

M  
72.187 OSZK

# LONDON FÖLDALATTI VILLAMOS KÖZLEKEDÉSE

ÍRTA:

MATOLCSY MÁTYÁS

műegyetemi tanársegéd,  
okl. gépészmérnök és közgazdasági mérnök

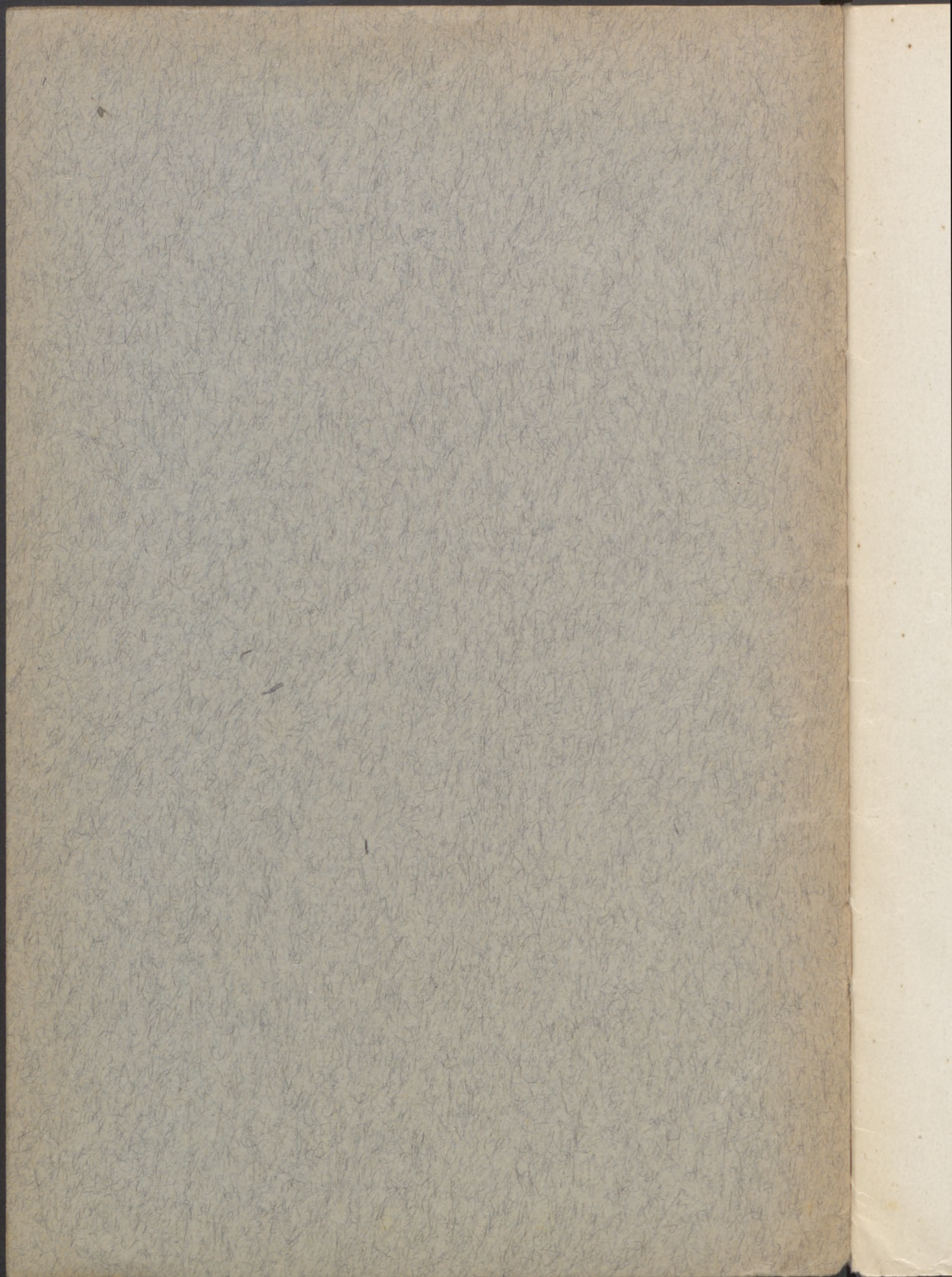
Előadta a Magyar Elektrotechnikai Egyesület  
mérnöki szakosztályának 1929 márc. 21-i ülésén

BUDAPEST, 1929

A MAGYAR ELEKTROTECHNIKAI EGYESÜLET KIADÁSA

135428 WEISS L. ÉS F., BUDAPEST, V. KORALL-UTCA 9.







*Vegye János barátomnak  
Matyó*

# LONDON FÖLDALATTI VILLAMOS KÖZLEKEDÉSE

ÍRTA:

MATOLCSY MÁTYÁS

műegyetemi tanársegéd,  
okl. gépészmérnök és közgazdasági mérnök

Előadta a Magyar Elektrotechnikai Egyesület  
mérnöki szakosztályának 1929 márc. 21-i ülésén

BUDAPEST, 1929

A MAGYAR ELEKTROTECHNIKAI EGYESÜLET KIADÁSA

135428 WEISS L. ÉS F., BUDAPEST, V. KORALL-UTCA 9.



472.187

(P2)

ORSZÁGOS SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR  
1968/R leltár



#### A) London közlekedésének főbb problémái.

A mai óriási ipari berendezkedés gyökerei még a XIX. század elején az angol iparból hajtottak ki; ez a talaj különösen kedvezőnek bizonyult. Az angol iparnak akkor fölényes helyzete a kontinensé fölött, Anglia nagy gyarmatai, tengeri kereskedelme, mind megannyi tényező, melyek a gyöngye kis hajtást rövidesen terebélyes fává nevelték, mely szétszórta magvait az egész világba.

Angliában az ipar érdekében tett intézkedések a mezőgazdaságot visszaszorították annál is inkább, mert az ország éghajlati viszonyai sem kedvezők a mezőgazdasági ágak széleskörű, belterjes művelésére úgy, hogy a fejlődő gyárak és bányák, mind több és több munkaerőt igényelve, a nehéz körülmények között élő vidéki lakosságot új lehetőségek nyújtásával üzemekbe, városokba terelték.

Majd a gyártás jövedelmezőbbé tétele, vagyis a munkaerő és a természeti energiák fokozott kihasználása, valamint a teherszállítás lényegesen olcsóbbítása az ipari vállalatok földrajzi tömörülését vonta maga után, ami természetesen a már meglévő városokban, mint pl London, Manchester, Birmingham, stb történt.

A háború után pedig, amikor a keresleti és kínálati viszonyok zökkenései minden vezetőségnek és pedig nemcsak a magánvállalatok, hanem a közületek vezetőségének gondolkodását is racionálisabb irányba terelték, hatalmas lendületet kapott ez a tömörülési folyamat.

Érthető ez, mert hiszen minden erőt meg kellett feszíteni az egyensúly fölborulásának elhárítására annál is inkább, mert a piacok lényegesen csökkent



fölvevőkéessége mellett még az Amerika-i verseny is óriásira nőtt. Érdekes itt megemlíteni, hogy míg 1913-ban a világ gépipari termelésének 50%-a esett Amerikára, addig a háboru után e szám 57,6%-ot tesz ki. A világkereskedelemben pedig Amerika 15%-kal tört előre az Óvilággal szemben, elérve ezzel a Föld abszolút gazdasági fölényét.

E kor szociális gondolkodása, a racionálisabb vezetés, de a jól fölfogott önérdék is a munkásság gazdasági helyzetén javítani igyekszik. Hogy ez Angliában nagyvonalu tervekhez igazodik, azt az állami beavatkozás mellett főként az érdekeltségek összefogása tette lehetővé. E törekvés célja a munkásoknak méltányos emberi megélhetést biztosítani. Itt ma a munkabér és munkaidő szabályozása, továbbá a munkáslakások építése a fő probléma. Szociális és egészségügyi szempontokból, de a munkás teljesítménye szempontjából is kívánatos, hogy az őket foglalkoztató gyártelepektől távolabb, egészséges vidéken, lehetőleg családi házikóikban lakjanak s jól kipihenve térjenek vissza munkahelyeikre. Erre már számos példa van, de legrégibb s a maga nemében még mindmáig páratlan az angol nagyvárosi élet berendezkedése Londonnal az élén.

Jelszó tehát: dolgozni a központban és lakni a vidéken. Éppen ebből a szempontból mutat érdekes képet London lakosságának eloszlása.

London három főrésze oszlik. Első a sokat emlegetett City, a pénzügyi élet középpontja a híres Bank of England körül, melyben nem úgy, mint sokan képzeltük, a pénzarisztokráciának kényelmes palotái, hanem a kereskedelmi világot hatalma alatt tartó bankoknak, tőzsdéknek és kereskedelmi házaknak lüktető életet élő világa tárul elénk. A másik két rész a város nyugati és keleti része, melyek jellegzetes különbségeket mutatnak föl. A keleti részen a Thames partján a dockok és közraktárak egész sora fogadja a megrakott hajókat, majd a folyótól távolabb gyártelepek, gázművek, centrálék fekszenek; szóval itt viszont az élénk kereskedelmi és ipari élet lüktet. Ezzel szemben a nyugati részen — legalább is külsőségében — a „High Life“, a finomabb élet



fogad. A Hyde Park körül az áruházak kolosszusai, majd a fényes üzletek utcásorai tűnnek föl. A Thames partja mentén pedig a nagyjövedelmű emberek és a művészlelkek otthonai tömörülnek.

Így nagy vonalakkal vázolva a lakosság minőségi eloszlását, melyből a közlekedési eszközökkel szemben támasztott igényekre következtethetünk, az a kérdés merül föl, milyen *tömegek, honnan, hová és mikor* indulnak el, hogy napi munkájukat és kötelességüket elvégezzék.

Az 1. ábrán látható térképeken van föltüntetve London népsűrűsége a nap különböző szakaiban. A felső a reggel 8 óra előtti, az alsó a d. e. 10 óra utáni viszonyokat tünteti föl, amint az egyes állomások forgalmi statisztikai kimutatásaiból állítottam össze. Láthatjuk tehát, hogy nagy tömegek, egész városrészek mozgásáról van szó, még pedig számszerint 1927-ben átlag naponta 5,58 millió utast szállított az Underground-, az Autobus- és a Tramway-Co.

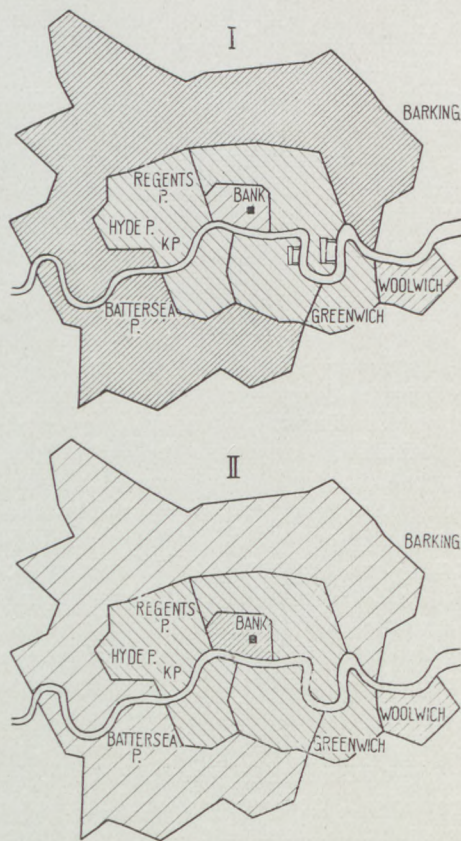
Nem is kell hangsúlyoznom, hogy ilyen roppant tömegek zavartalan szállítása — amikor azok nagy százaléka egy-két órán belül veszi igénybe a közlekedés eszközeit — rendkívül komoly problémák elé állítja a társaság mérnökeit.

Nézzük, milyen követelményeket írnak elő ezek a körülmények a közlekedési rendszereknek.

Ha elgondoljuk, hogy úgy a szellemi, mint a testi munkások egyik fő törekvése, hogy lehetőleg nagy teljesítménnyel dolgozzanak és így időt nyerjenek, akkor nyilvánvaló lesz, hogy a közlekedési eszközöktől elsősorban is *nagy sebességet* kívánnak. Hiszen pl a Charing Cross állomástól, mely London közepén fekszik, a város bármely szélső pontja kb 20—25 km-re van úgy, hogy ennek a távolságnak a befutására nem lehet primitív eszközöket használni. Az alábbi adatok tüntetik föl London különböző közlekedési eszközeinek átlagos utazási sebességét:

„Non stop“ Underground	---	32 km/óra.
„All station“ Underground	---	28 „
Tramway	---	16 „
Autobusz	---	14 „





1. ábra.

London lakosságának eloszlása a nap különböző szakaiban.

Ezek a számok máris kijelölik az egyes közlekedési eszközök szerepét és hatáskörét. Míg az Underground fölsőbbrendű sebességével elsősorban a város nagy távolságainak az áthidalására van hivatva, addig az autobus inkább csak a helyi forgalmat bonyolítja le. Meg kell említenem, hogy nem szabad itt a vidéki nagytávolságu autbuszjáratok fejlődését szem előtt tartanunk, mert hiszen ennek egészen más impulzusok adták meg fejlődési irányát. A város területén tehát az Underground és autobus nem versenyző



üzemek, hanem egymásnak kiegészítői és erre az a legjobb biztosíték, hogy közös vezetés alatt állanak.

A követelmények között a sebesség után első helyen természetesen a *biztonság* áll és végül a kedvező *díjszabás*. Az Underground üzemében — éppen úgy, mint a legtöbb nagyvárosi gyorsvasuti üzemben — a zónatarifát használják, vagyis a jegy a kiindulás helyétől bizonyos körzeten belül érvényes és a fizetett összeggel nem arányosan, hanem hatványozottan nő a beutazható távolság.

Az 1927-ben szállított 345,4 millió utas jegyekre kifizetett 5,405 millió font sterlinget, amiből egy jegy átlagos ára 3,5 penny, azaz 42 fillér. Ez az érték meglehetősen nagynak látszik, de ha figyelembe vesszük az életstandard indexszámot, úgy az átlagos jegyár magyar viszonylatokban csak kb 20 fillért tesz ki, mely összegért az angol társaság gyors, biztos és nagy távolságokat áthidaló közlekedési eszközt bocsát a közönség rendelkezésére.

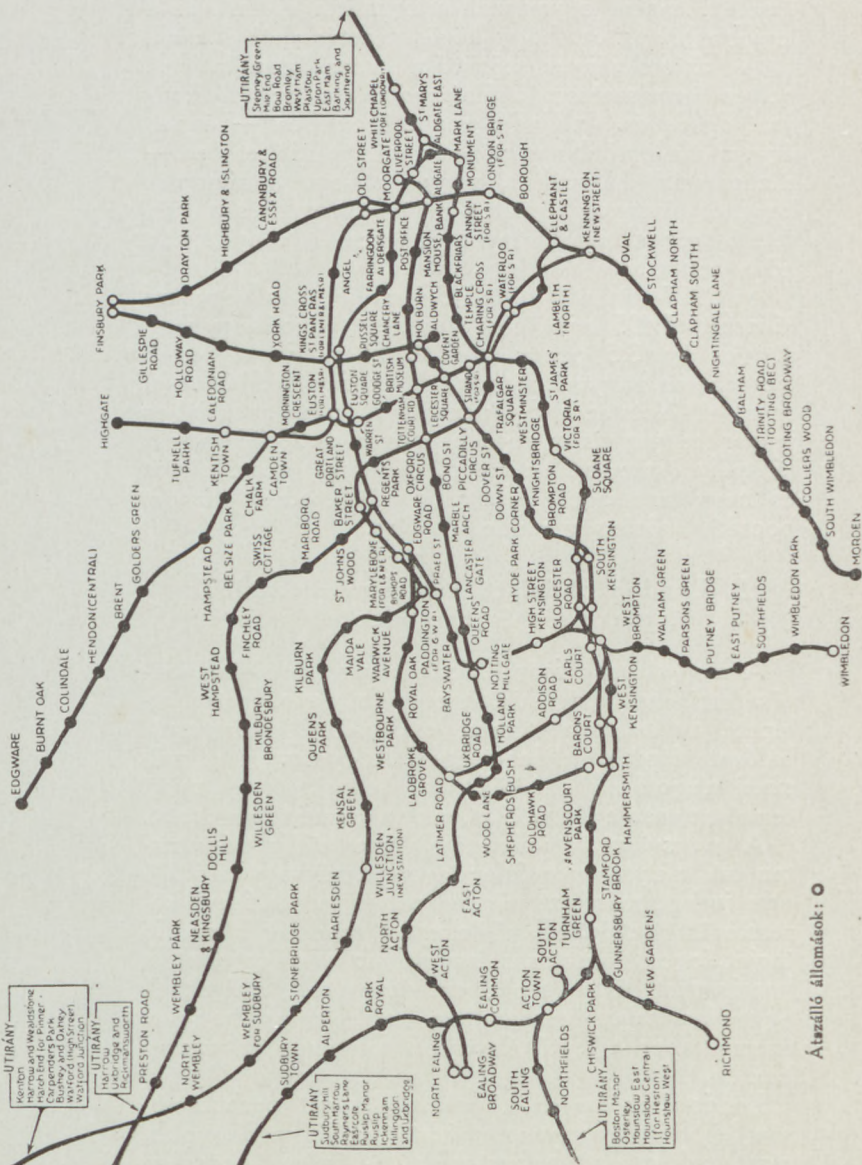
#### B) London földalatti villamos hálózatának kialakulása és berendezkedése.

A nagyvárosok forgalmának zavartalan lebonyolítása, ha a lakosság sűrűsége egy bizonyos határt átlépett, a tapasztalat szerint csak városi gyorsvasuthálózat kiépítésével lehetséges. A gyorsvasutak műszaki megoldása a tőlük várt teljesítmények miatt természetesen egészen más, mint a közuti villamosoké.

A gyorsvasut fő jellemzője, hogy külön pályatesten fut, melyre semmiféle idegen jármű vagy járókelő nem juthat, másrészt minden pályaszintben fekvő keresztezést mellőz. E közlekedési rendszer három fő tagját fogom vázlatosan ismertetni: a pályatestet, a kocsiparkot és a segédberendezéseket, melyeknek egymással teljes összhangban kell állaniuk, hogy az üzemvitelben a legtokéletesebb folytonosság mutakozzzék.

London lakosságának gyarapodásával párhuzamosan fejlődött gyorsvasuthálózata, melyet legnagyobb részt a föld alatt helyeztek el. A város lakossága 1851-ben 2,36 millió, 1901-ben 4,5 millió, napjaink-





1a. ábra.  
London földalatti villamos vasuthálózata.

Átjáró állomások: O



ban pedig 7,48 millió. Ennek megfelelően nyílt meg már 1863-ban az első földalatti vonal, természetesen akkor még gőzüzettel és ettől kezdve folytonos fejlődés észlelhető úgy, hogy jelenleg kb 265 km vonalhossz van kiépítve. Ez a hálózat természetesen ma villamos üzemű, minthogy a régi gőzüzemű vonalakat is már 1905-ben villamosították. Ebből a 265 km vonalhosszból 165 km alagut, az úgynevezett Tube.

A földalatti villamos vasut hálózatát az 1a. ábra tünteti föl. Anglia általában a magánkezdemenyezés hazája. Közismert tény, hogy ott a nagyvasutak is néhány magánvállalat kezében vannak. Ezen az alapon épült ki ez a városi hálózat is, melynek tulajdonosai később az egységes és a közérdek szempontjából is jobban megfelelő tarifapolitika érdekében fuzionáltak. A fúzió sikere biztosítva volt még azáltal is, hogy az óriási tőkékkel üzembehelyezett vonalak jövedelmezősége javult. Gondoljunk csak arra, hogy az egyesített gyorsvasutak most egy 140000 kilowattos új telep energiáját használják föl. A I táblázat tartalmazza az Underground és a vele együttműködő autobusz társaság 1927 évi üzemét jellemző adatokat:

## I.

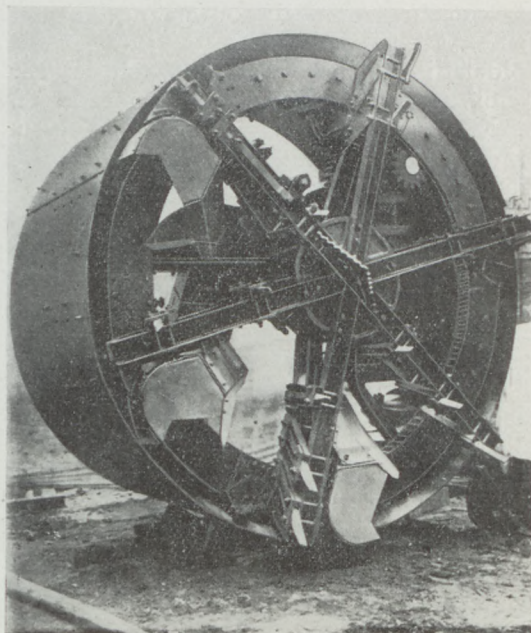
	Befektetett tőke, millió font	Üzemi bevétel millió sterling	Üzemi kiadás millió sterling	Szállított utaz, millió
Metropolitan District Rwy. ---	15,0	1,720	1,150	123,7
London Electric Rwy. --- ---	23,4	2,220	1,230	133,3
City and South London Rwy. ---	9,9	0,897	0,488	48,5
Central London Rwy. --- ---	5,0	0,574	0,358	39,9
	53,3	5,411	3,226	345,4
Autobusz társaság	—	8,550	8,060	1,3

Érdekes, hogy ez az üzem a befektetett tőkének alig 4,3%-os kamatozást biztosít. Ez kevés, azonban



e nagy tökének ilyen föltétlen megbízható elhelyezésénél mégis elfogadhatónak tartják.

A háboru után csaknem minden nagyvárosban időszerű probléma lett a lakáskérdés, mivel a háborus évek alatt a fejlődés megkívánta építkezés úgyszólván teljesen szünetelt. London-ban ez a probléma



2. ábra.  
Az alagutfúrás mai eszköze.  
(Rotary excavator.)

elsősorban az Underground Co.-t állította uj földadatok elé. A város fejlődését északra és délre kellett irányítani, ami két hatalmas földalatti vonal kiépítését és az észak-déli vonalak összekötésével járó átépítéseket tette szükségessé (ld 1a. ábra). Északon Golder's Green-től Edgware-ig, délen pedig Morden-től a City-n keresztül Euston-ig építették ki, illetőleg építik át a vonalakat. Másik fontos része a program-



nak az a vonalszakasz, mely a déli ágot Kensington-tól Charing Cross-on át az északi vonallal köti össze. Ezek az építkezések a háboru óta már 15 millió fontba kerültek. (420 millió P.)

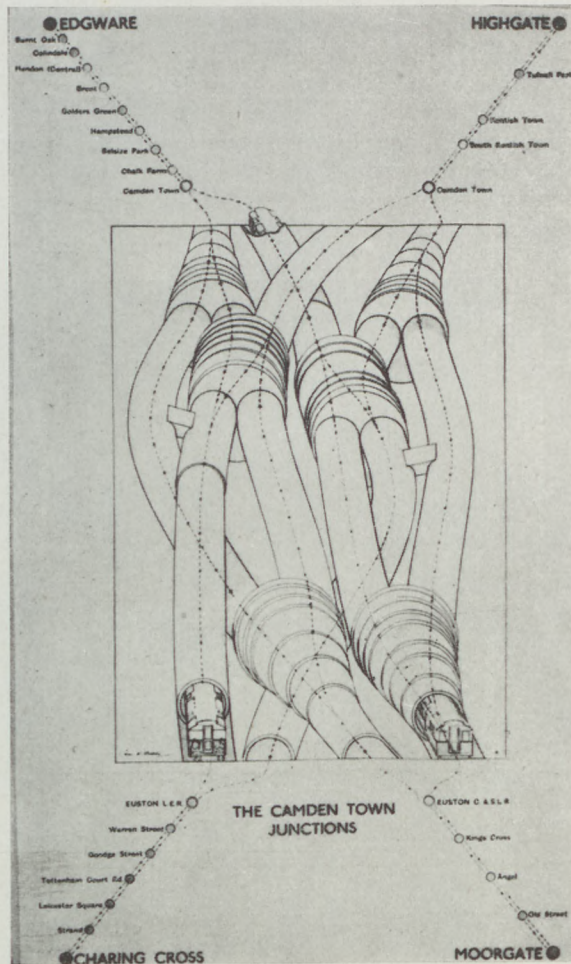
E vonalak építését és a munka menetét néhány eredeti fényképpel szemléltetem. London alatt az alagutfúrás mai eszköze erős acélhenger, mely átmérőben csak kevéssel nagyobb a fúrandó alagutnál.



3. ábra.  
Alagutépítés.

A vágóéleket, melyek előre hatolva a földet tépik, pneumatikus erő mozgatja (2. ábra). Amint a fúró előre haladt, az alagutat nyomban utána építik, mégpedig vas szegmensekből úgy, hogy ezek elkészülve, mint hatalmas vascsövek fekszenek a földben (ld 3. ábra); innen kapta e vasut a *Tube* elnevezést is. Az építés alkalmával a vascső és a föld közötti vékony hézagokba légnyomással híg cementet préselnek, mely egyrészt a csöveknek biztos ágyazást ad, másrészt a korróziótól is védi azokat. Ezzel a módszerrel naponta 7–8 m-el, kedvezőbb talaj-





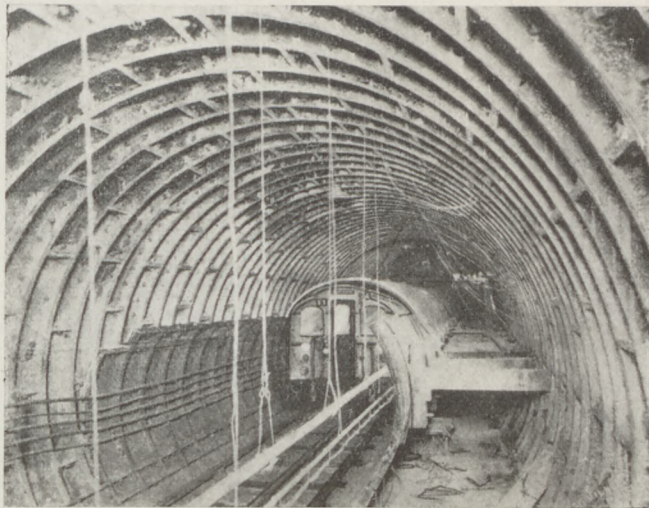
4. ábra.

Camden Town junction. (Csomópont.)

viszonyok mellett még nagyobb hosszal is lehet továbbhaladni. Azokban az esetekben, mikor víz-áteresztő rétegen haladnak át e munkálatok, a víz visszatartására az emberi szervezet szempontjából nagyinak nevezhető légnyomást, 1,5—3 atmoszférát



kell a munkaszakaszokon fönntartani. Ilyen légnyomással kellett dolgozni mindig, amikor a Thames alatt folytak e munkálatok. Itt néha előfordult, hogy a munkahelyen az uralkodó néhány at nyomású levegő áthatolt a fölötte lévő rétegeken és a víznek intenzív örvénylését okozta. Az északi és a déli vonalak közvetlen összekötése céljából megépített Kensington—Charing Cross—Euston—High Gate vonalon két bo-



5. ábra.

Alagutkeresztelés építése.

nyolult vágánykeresztelést — illetőleg hurkot — kellett építeni. Egyik a Kensington-i elosztó, a másik pedig a Camden Town-i csomópont a föld alatt kb 32 m mélységben hat sínpárral, melyeken keresztül a forgalmasabb időkben óránként több mint 100 vonat robog át, egy-egy csövön tehát alig háromperces időközökben érkeznek vonatok (ld 4. ábra). E keresztelések építésénél nem kis fejtörést okozott az, hogy az építkezés a forgalom zavarása nélkül történjék (ld 5. ábra). Úgy jártak ugyanis el, hogy — bár nagy nehézségekkel — a kereszteléseket képező



nagyobb átmérőjű csöveket a meglévők köré építették meg és csak azután szedték szét a szegmenseként a régi alagút falát, melyben a közlekedés az építkezés tartama alatt zavartalanul folyt.

**C) A földalatti villamos kocsikkal szemben támasztott követelmények; a kocsik szerkezete.**

Szükséges, hogy a forgalmasabb órákban, meghatározott időközökben kb 2–3 percenként lehessen vonatokat járatni. Ez nyilván csak úgy érhető el, ha



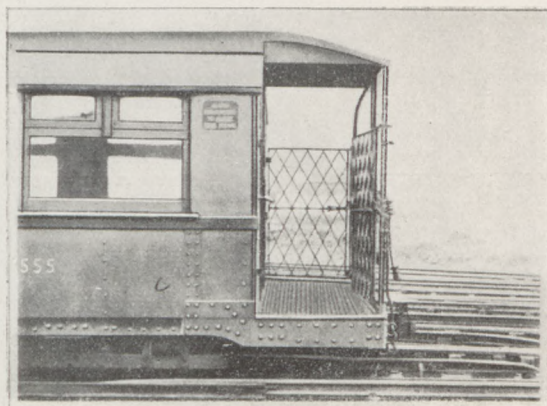
6. ábra.  
„Underground“ szerelvény.

a vonatok gyorsítása nagy, a blockberendezések és blockszakaszok lehető legtökéletesebben vannak kiépítve és végül az állomáson való tartózkodás ideje rövid.

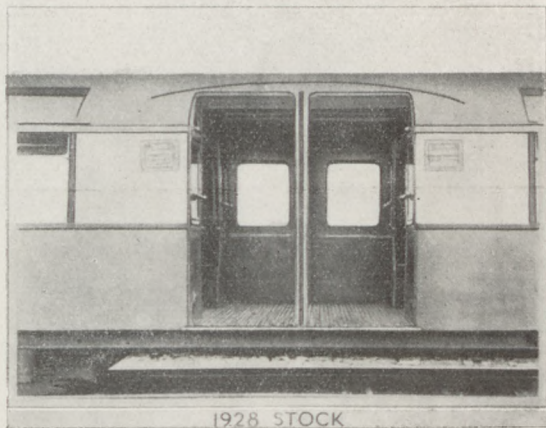
A korszerű villamos vonat e vonalakon a forgalmasabb időkben 8–8 kocsiból áll (ld 6. ábra), három motorkocsival, truck-önként 2 db 620 voltos egyenáramú soros motorral. A vonat motorikus teljesítménye (12 db egyenként 200 le-s motor) 2 400 le. Ez a viszonylag nagy teljesítmény azért szükséges, mert a Tube-kocsikat az átlagos 30 km/h utazási sebességgel járatni csak úgy sikerült, ha az állomások közötti



menetsebesség meghaladja az 50 km/h-t. A követelmény tehát: rövid idő alatt fölgyorsítani és nagy sebességgel futni. A 2400 le-nek a beépítésével és



1917 STOCK



1928 STOCK

7. ábra.

A régi és az új típusú kocsik ajtóí.

a pályatestnek egy igen szellemes megoldásával sikerült a fölgyorsítás idejét 15 sec-ra csökkenteni. A pályatest kialakítása olyan, hogy az állomás vízszintes része után egy erős lejtő következik, mely



az induláskor a gyorsítási viszonyokat kedvezőbbekké teszi, az állomás előtt pedig kisebb lejtéssel, de még mindig elég erős emelkedő van, mely viszont a vonat mozgási energiájának nagy részét a fékberendezéseken kívül, természetes úton emészti föl.

Az említett vonatsűrűség fönntartásának második feltétele a blockberendezések tökéletes kiépítése; e berendezések leírása azonban túllépné e közlemény kereteit.



8. ábra.

A korszerű kocsi belseje.

A harmadik követelmény a vonatnak az állomáson való rövid tartózkodási ideje. A ki- és beszállásnak kényelmesen, de ügyszólván pillanatok alatt kell megtörténnie. Ennek főkélléke, hogy az állomási járda és a kocsi belső szintje egy síkban legyenek. Jó eredményt értek el továbbá azáltal is, hogy az ajtókat a kocsi közepére helyezték — ellentétben a régebbi típusokkal, melyeknél az ajtók a kocsi végén voltak — amiáltal a ki- és beszállás ideje 45 sec-ról 22 sec-ra csökkent (ld 7. és 8. ábra).

Ezen műszakilag kifinomított megoldások mellett



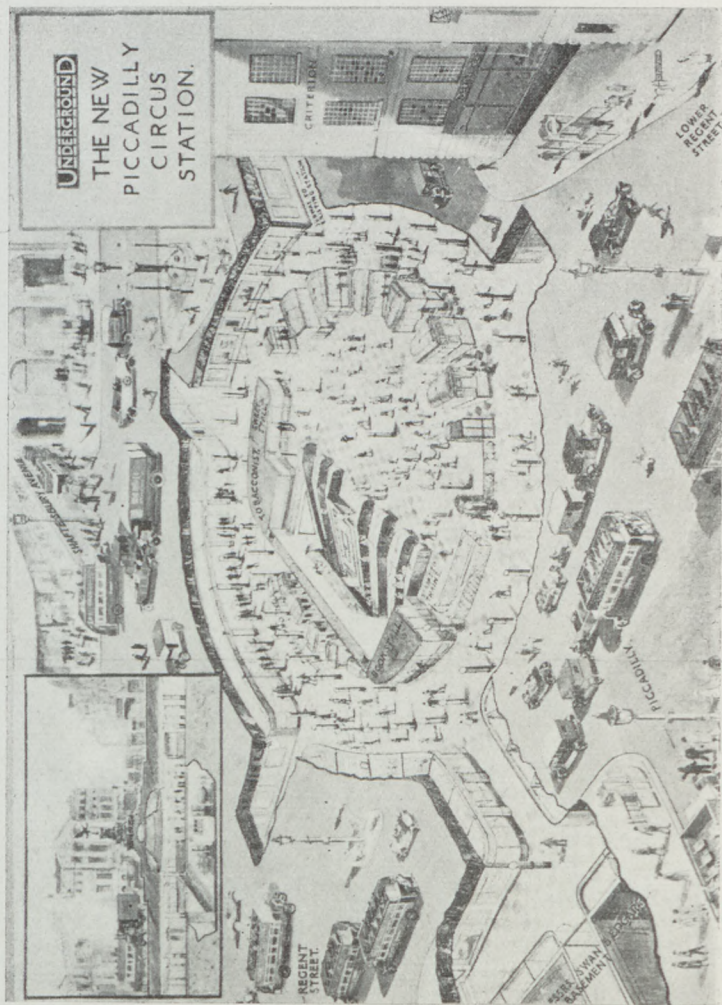
azonban van még egy rendkívül fontos szerve az Underground rendszernek: ez a Traffic Controler's Office, mely mintegy őrtornya e roppant csőhálózatnak. Ide futnak be telefonon az összes állomások forgalmi jelentései s innen osztják szét a kocsiparkot mindenkor a forgalom követelményeinek megfelelően. E szervnek az a szerepe az Underground üzemében, mint az agynak az emberi szervezetben. Ha valahol, akkor ebben az üzemben érvényesül igazán a „Time is money“ elv, mert itt a másodperceknek is sok font sterling értékük van. Ezért van az, hogy az Underground-nál minden olyan gondolatot kipróbálnak, mely az egész rendszer sebességét bármily kis mértékben is fokozza.

#### D) Üzemi adatok.

Ilyen gondos vezetés mellett az Underground 1927-ben a 265 km hosszú hálózatán 1960 kocsival 345,4 millió utast szállított és teljesítménye 138 millió kocsikilométer volt. A kocsikm-enkénti utasszám 2,5, ami meglehetősen kicsi a Berlin-i gyorsvasut maximális 4,8 és a Hamburg-i maximális 5,3-al szemben. Ennek főoka éppen London területi adottsága, aminek következtében ott igen nagy távolságokat kell befutni. E kocsipark üzemben tartására 1927-ben kerekken 410 millió kWh-t szolgáltatott a Lots Road centrálé. Ebből egy kocsikm-re 3 kWh és egy tonnakm-re 0,16 kWh jut.

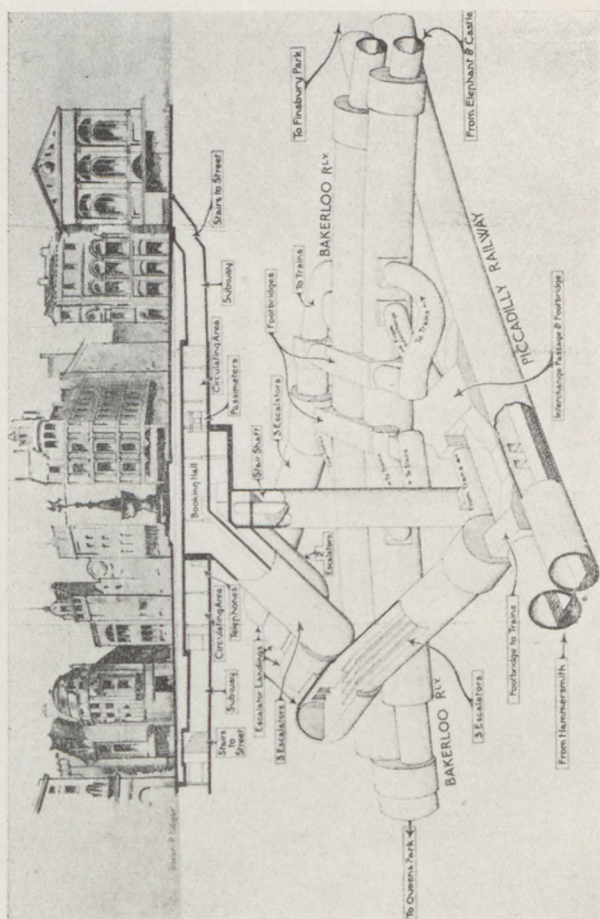
Az Underground mindennap reggeli 4 óra 15-től éjjel 1 óra 15 percig van üzemben. A három és fél óra üzemszünet alatt a kocsik javítása és tisztítása történik. Minden éjjel 1600 kocsi kerül a fürdőbe. Ezen üzemekben, melyek évenként 297000 fontot (8 millió P) emészteneek föl, 1200 munkás van alkalmazva. Meg kell még itt említeni, hogy a gondos megfigyelés arra az eredményre vezetett, hogy javítási és üzembiztonsági szempontból az a leggazdaságosabb mód, ha a kocsik két főjavítás között átlag 120000 km-t futnak, ami kb 14 havi folytonos üzemnek felel meg. A kocsik ekkor az Overhaul Work-ba kerülnek, ahol a gördülő részeket és a truck-öket





9. ábra.  
A Piccadilly Circus állomás.





10. ábra.  
A Piccadilly Circus állomás.



teljesen átszerelik, a kocsiszekrényt kijavítják, újra festik és lakkozzák úgy, hogy a kocsik egy ilyen főjavítás után úgyszólván új állapotban hagyják el a műhelyeket. Ezt az üzemet Acton-ba telepítették ki,



11. ábra.  
Önműködő jegypénztár.

ahol a híressé vált Ford conveyor rendszert vezették be. Itt hetenként 30, erőltetett üzemnél 40 kocsit lehet átépíteni úgy, hogy körülbelül 14 hónap alatt az Underground kocsiparkja átmegy egyszer ezen az üzemen. E javítóműhely munkáslétszáma 850, évi fönntartási költsége pedig 250 000 font (7 millió P).



Ennek az üzemnek egy évi teljesítményét mutatja a II táblázat.

## II.

	Kocsik száma	Befutott km	Egy év alatt javított kocsik száma
Mótoros kocsik	905	96 000	634
Pótkocsik	1 185	120 000	772
	2 090		1 406

Ez a nagy költséggel fönntartott javító és még többbe kerülő tisztító üzem teszi lehetővé azt, hogy a közönséget minden reggel egészséges levegőjű tiszta kocsik várják. Ezzel kapcsolatban főlemlítendő az is, hogy a földalatti vasutakon dohányozni szabad, aminek okát egyrésztől abban látom, hogy az utazás kényelme kellőképpen biztosítva van, másrészt a közönség homogénebb volta már is kizárja a visszaféléseket.

Amint említettem, egy ilyen üzemben tökéletes folytonosságnak kell lennie, vagyis amennyi utast a kétpercenként érkező vonatok el tudnak szállítani, ugyanannyi utast kell a jegypénztáraknak és a fölvonóknak vagy mozgólépcsőknek (escalator) kiszolgáltatniok. Nagy probléma a *jegykiadás*. Hiszen pl a Piccadilly Circus Station-ban a nap néhány szakaszában óránként 40 000 utas fordul meg. Ma legnagyobbbrészt automaták végzik a jegykiadást, amelyek pénzt váltanak és vissza is adnak (ld 11. ábra).

A jegyosztó automatáktól vagy pénztáraktól az utasok megfelelő terelő korlátok között a fölvonókhoz vagy a mozgólépcsőkhöz jutnak. A fölvonókba egyszerre 40—50 ember szállhat be, üzemüket természetesen a védőberendezések egész sora biztosítja (ld 12. ábra). 1927-ben a fölvonók üzemköltsége 110 000 font (3 millió pengő) volt, melyből egy teljes menet költsége átlag 2 d (24 fillér).

A fölvonókat gyors ütemben szorítják ki az un escalator-ok, a mozgólépcsők. Az első ilyen mozgólépcsőt 1911-ben helyezték üzembe s ma az Underground 125 állomásán már 90 van üzemben. A mozgólépcsők képezik ma az összes állomásbővítések magvát. A tapasztalat ui azt mutatja, hogy ezek biztosítják legjobban a forgalom folytonosságát, mert nagy





12. ábra.  
Fölvonó.



13. ábra.  
Mozgólépcső (Escalator).

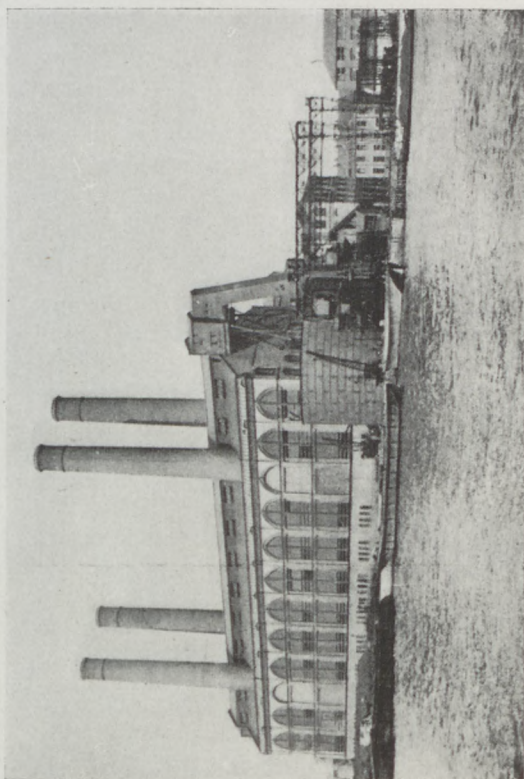


tömegek esetén a lépcsőn szállított utasok még maguk is előre fognak menni. Természetesen itt is történt gondoskodás arról, hogy az esetleges zavarokat, pl a lépcső túlgyors mozgását vagy esetleges visszafelé járását biztonsági berendezések hárítsák el (ld 13. ábra).

Tekintettel azokra a nagy tömegekre, melyek e földalatti állomásokban, fölvonókon és az alagutakban megfordulnak, nagyon fontos feladat ezen helyek levegőjének kicserélése és tisztítása, amit úgy oldottak meg, hogy nagyobb állomásokon — rendszeren ott, ahol villamos alállomások is vannak, tehát több ponton — a csőhálózatba kompresszorokkal percenként  $30\,000\text{ m}^3$  mosott és ózonnal fertőtlenített levegőt nyomnak be úgy, hogy a csőhálózat levegője óránként cserélődik. Némely helyen, ahol a levegő keveredése még nem tökéletes, lehet is az ózonszagot érezni.

Már említettem, hogy a különböző vonalakat kiépítő társaságok fúzióját egyrészt a tarifapolitika, másrészt a gazdaságosabb üzemvitel indokolta meg s tette eredményessé. A gazdaságosabb üzemvitelben elsőrendű szerepe van a Lots Road központi telepnek. A centrálé helyének kijelölése azon általános elv alapján történt, hogy a szén és a víz olcsón álljon rendelkezésre. Így került ez a  $140\,000\text{ kW}$  teljesítményű telep is, mint London legtöbb centráléja, közvetlenül a Thames partjára (ld 14. ábra). A telep napi szénfogyasztása 76 vaggón, ami a Thames-en érkezik s villamos hajtásu emelő és szállító berendezések segítségével kerül a kb két heti szükségletre méretezett tárolóhelyre. A beépített 68 kazán önműködő tüzelésű, a salak eltávolítása ugyancsak automatikus. Az 1000 fordulattal járó Parsons turbínákkal kapcsolt  $15\,000\text{ kVA}$ -es generátorok  $33\frac{1}{3}$  periódusu és  $11\,000\text{ volt}$  feszültségű áramot szolgáltatnak. A telep csúcsterhelése  $100\text{--}120\,000\text{ kW}$  és átlagosan évente  $400\text{--}420$  millió  $\text{kWh}$ -t szolgáltat,  $3\,000\text{--}3\,200$  óras kihasználással,  $0,6\text{ kg}$  angol szénrel állítva elő  $1\text{ kWh}$ -t. A 15. ábra a központi telepet és az elosztó alállomásokat tünteti föl. Az utóbbiak száma 44. A centrálé termelte áram nagyfeszültségű kábeleken jut el az alállomásokhoz. Néhány személyi





14. ábra.  
A Lots Road központi telep.





15. ábra.  
A centrálé és az állomások.



felügyelet alatt álló telepről vezérlik a többi automatikus alállomást is. Az Earls Court-i alállomáson a 11 000 voltos kabelfeszültséget a konverterfeszültségre transzformálják s így gépileg alakítják át 625 voltos egyenárammá. Itt 4 db 1 500 kW-os konverter van fölállítva. A Lambeth-i alállomás automatikus; itt 2 db 2 500 kW-os konverter van beépítve, melyek közül az egyik mindig tartalék. E telep működése olyan, hogy ha a gép túlterhelődik, vagy bármely része túlmelegszik, úgy az önműködően lekapcsolódik és jelzi ezt a szomszédos személyi felügyeletű alállomásnak, ahonnan a tartalékegység bekapcsolására az első műveletet elvégzik, a bekapcsolási folyamat többi része már önműködően történik.

Az Underground üzemnek 11 000 alkalmazottja van. A műszaki beosztást a vállalati szaktanfolyam elvégzése előzi meg. A személyzet azon részével pedig, mely a közönséggel közvetlenül érintkezik, előadás-sorozatokban ismertetik a követendő irányelveket. A társaság arról is gondoskodik, hogy alkalmazottai a folytonos üzemnek megfelelően a nap bármely órájában kaphassanak olcsó ételmezést s e célból 44 éttermet állított föl a város különböző helyein. A konyhákban naponta 25 000 adagot szolgálnak ki. Egy menü átlagos önköltségi ára 3 d (36 fillér).

A városi gyorsvasuti hálózat kifutó vonalai rendszeren a környék fejlődését idézik elő. A háboru után északon a Golder's Green—Edgware, délen pedig a Kennington—Morden vonal épült ki s az Underground e két vonala is beváltotta a hozzáfűzött reményeket. Hogy csak egyet említsek a sok közül, az északi vonalnak Burnt Oak megállóhelye 1922-ben még sík pusztaság volt s ma rendezett utcák, csinos házacska és 20 000 lakos van ott. Az északi vonal vége ma Edgware Station, egyike a legszebben kiépített állomásoknak, ahol a várótermek elrendezésével sikerült az autbuszjáratokkal való helyes együttműködés. A déli vonal utolsó állomása Morden, ahol még egy nagy kocsiszint is építettek, ahova az utasok az Underground vonatába való beszállás előtt mótorkerékpárjaikat vagy autójukat beadhatják s visszajövet ismét azzal folytathatják utjukat.





16. ábra

Az Underground első reklámja.

Ilyen eredményeket az Underground a magánvállalatokat jellemző energiával és rugalmas mozgékony-  
ságával tudhat csak fölmutatni. A vonalak helyes  
megterhelését azáltal igyekszik elérni, hogy a közön-  
séget ötletes plakátreklámokkal befolyásolja, mely  
utóbbiak szükségszerűen a közönség érdekeit dom-  
borítják ki (ld 16. és 17. ábrát).



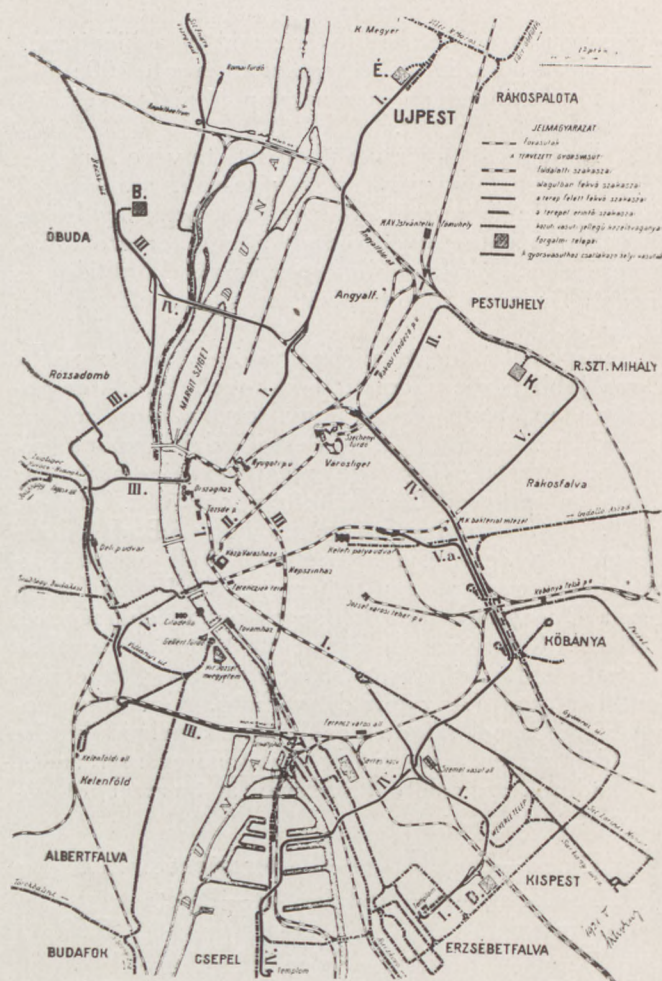


17. ábra.  
Underground reklám.

#### E) Budapest közlekedési problémáiról.

Azt hiszem, most önkénytelenül az a kérdés merül föl, vajjon miért nincs még kiépítve fővárosunkban is egy ilyen időt megtakarító gyorsvasuti közlekedési eszköz? Vagy talán hiányzanak annak előfeltételei?





18. ábra.

Nagy-Budapest építendő gyorsvasúthálózatának terve  
Sztroókay Istvántól.

A közlekedési statisztika Nagy-Budapest 1,25 millió lakásával a háboru utáni években legfőljebb 400 millió évi utasról számol be. A külföldi nagyvárosok tapasztalatai szerint az összes utasszámnak 25%-a a



gyorsvasutra esik, tehát fővárosunkban a kiépítendő gyorsvasut a kezdet nehézségei után évente 100 millió utasra számíthat, ami már nagyon is biztosítja a jövővelmező üzemvitelt.

A Budapest-i gyorsvasuthálózat tervével, melyet 1930-ra kell benyújtani a fővárosnak, szakköreink alaposan foglalkoznak. A 18. ábra Sztrókey István h. vezérigazgató tervét tünteti föl. E tervezet elkészítésénél a legmesszebbmenő műszaki körütekintés mellett Budapest fejlődési irányát is szem előtt kellett tartani.

Budapest fejlődése minden valószínűség szerint a Duna jobb partján várható, minthogy a Buda-i dombvidék igen alkalmas arra, hogy angol mintára sok kis családi ház épüljön föl, a Pest-i oldal központi része pedig a lakosság áttelepülésével mindinkább az üzleti és kereskedelmi élet középpontjává „City“-vé válik. Ehhez azonban szükséges, hogy a Buda-i dombosvidék a Pest-i oldal középpontjával jó összeköttetésben legyen s erre a tervezet fösúlyt is fektet, bár a Dunaáthidalások költséges volta nehézségeket támaszt. A tervezésnél szemelőtt tartották továbbá a Pest-i oldal fejlődését is, mely jelenleg az északkeleti részen (Angyalföld) várható. Gondoltak továbbá a Csepel szigeten épült kereskedelmi kikötőre s a déli részen valószínűleg kialakuló gyárvárosra is.

Mindezek szemelőtt tartásával a tervezet öt fővonalat tartalmaz:

- |  |          |
|--|----------|
| I. Ujpest—Erzsébet-tér—Pesterzsébet ...                      | 21,60 km |
| II. Ferenciek-tere—Andrássy-ut — Palota-<br>ujfalu ...       | 7,69 „   |
| III. Óbuda—Déli vasut—Kelenföld—Nagy-<br>körut ...           | 23,39 „  |
| IV. Óbuda—Kőbánya—Csepel ...                                 | 18,00 „  |
| V. Villányi-ut—Apponyi-tér—Keleti pu.—<br>Rákoskeresztur ... | 9,80 „   |

Ezeket az összesen 80,48 km hosszú fővonalakat a vegyes építési rendszer szerint tervezték. A tervezet kiegészítő része a négy forgalmi telep: a Pesti oldalon három (északon, keleten, délen), a Buda-i



oldalón pedig egy: Mindegyik két-két vonalat szolgálhat ki:

az északi telep a	--- ---	I—III
a déli telep a	--- ---	I—IV
a keleti telep a	--- ---	II—V
a Buda-i telep a	--- ---	III—IV vonalakat.

Nagy előnye e tervnek az, hogy a fokozatos kiépítést lehetővé teszi, u i ez a hálózat könnyen beosztható hat olyan építési periódusra, melyeknek megfelelően épített minden hálózatrész önállóan is üzemben tartható és emellett a kilométerenkénti beruházás az egyes periódusokban majdnem teljesen egyenletes, ami a jövedelmezőséget állandóan biztosítja.

E 80 km-es hálózathoz szükséges kocsipark megállapításánál az utazási sebességet 21 km/h-ra, a kocsikm-enkénti utasszámot 2,5-re vették föl. Így a napi 18 órás üzemidő mellett 160 háromkocsis vonat szükséges. Az évi 66 millió kocsikm és 2,5 utas/kocsikm mellett az évi utasszám 160 millió. Az utasszám rohamosabb fejlődése esetén e teljesítmény — a háromperces vonatindítás helyett 1,5-percesre fokozott vonatsűrűség mellett — kétszeresre emelhető.

Ez a terv azonban Sztrókay vezérigazgató szerint sem tekinthető véglegesnek, sőt súlyos gazdasági helyzetünk mellett esetleg a 80 km-es hálózat helyett meg kell elégednünk egy csökkentett, 60—65 km-es hálózattal is. Mindezek szemelőtt tartásával véleménye szerint körülbelül 220 millió pengő szükséges a városi gyorsvasúthálózat létesítéséhez.

E hatalmas tőkének a mozgósítása, bár fokozatosan történne, komoly gondot okoz. Kétségtelen tehát, hogy a legnagyobb igyekezet mellett is néhány esztendő fog eltelni, míg e tervek testet öltenek.

Fővárosunk megnövekedett forgalmi igényeinek ki-elégítésére azonban adódott egy megoldás, mely egészen más természetű ugyan, mint a gyorsvasút, de igen jól simul a kívánalmakhoz, s ez az autobusz.

Fő előnye és jellemzője e közlekedési eszköznek, hogy a csúcsforgalom idején minden nehézség nélkül, valamint az üres kocsikm-ek szaporítása nélkül lehet





19. ábra.

Az autbuszüzem forgalmi vonalai 1929 március elején.

a járatokat sűríteni és a csúcsforgalom múlásával egyidejűleg ritkítani.

Budapesten az első autbuszjárat 1915-ben indult meg városi kezelésben, a háborus nehézségek miatt azonban (benzín-, gummihiány) röviddel később beszüntették. A háboru utáni konszolidációs törekvés ide is eljutott s 1921 őszén ismét üzembehelyeztek 16 kocsit. A fejlődés ettől kezdve folytonos; 1928 elején már 37 kocsi fut, majd ugyanez év tavaszán kezdte meg működését a Budapesti Autbusz Közlekedési R. T. és indul meg a megrendelt 100 Benz-



Mercedes típusu autóbusz leszállítása, melyek még 1929-ben kerülnek forgalomba úgy, hogy ez évben a városi autóbusz üzem kocsiparkja már 130, amiből 104 forgalmi és 26 tartalék. E kocsik 15 vonalon tartanak fenn forgalmat.<sup>1</sup> A 19. ábra vastag vonalai jelzik e járatokat.

Az 1929 évre az előbb említett kocsiparkkal 6180 000 hasznos és 148 000 üres kocsikm-t számítanak lebonyolítani. A bevételek megállapításánál a kocsikm-enkénti utasszám 4,2 és utasonként átlag 26,2 fillérrel lehet számítani.

Az üzem fejlődése következtében a kocsikm-re eső költségek a következőképpen csökkentek:

Év	1925	1926	1927	1928	1929
Pengő/kocsikm	1,79	1,72	1,69	1,46	1,12

Az utolsó évek előirányzott üzemi bevételeiben nagy emelkedés észlelhető:

Év	1927	1928	1929
Üzemi bevétel, P	1 863 000	2 234 000	8 870 000

Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a Fővárosi Autobuszüzem hivatását kiválóan tölti be és Fővárosunkban — éppen úgy, mint London-ban, ahol az autobusz nem versenyez a földalatti, illetőleg a közúti villamossal — a közlekedési eszközök a közös föld-sőbb irányítás folytán egymással együttműködve biztosítják a közlekedés sebességét és kényelmét.

<sup>1</sup> 1929 március elején. Azóta a vonalak száma ismét szaporodott.



