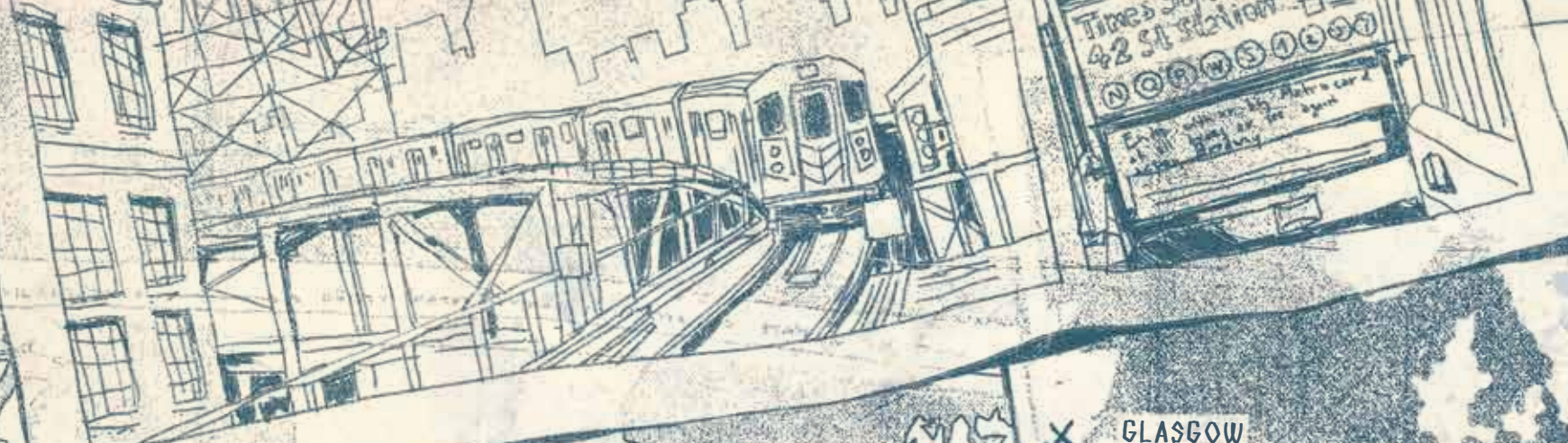


@ Orchard Literary Agency



WORLD MAP II



STOCKHOLM

MOSKVA

GLASGOW

BERLIN

KIJEV

LONDON

PRAGA

CHICAGO

PARIZS

BECS

BUDAPEST

MONTREAL

NEW YORK

ATHEN

KAIRŌ

DELHI

SANTIAGO

SHANGHAI

TOKIO

SÃO PAULO

SYDNEY

@Orchard



Köszönjük a szakértői segítséget a sporaarchitectsnek a budapesti 4-es metró állomásainál, Pogonyi Csaba Gábornak az Elizabeth line kapcsán, valamint Tóbiás Andrásnak és Csákö Attilának a berlini állomásnál.

Kovács Tamás György–Szinvai Dániel

# A METRÓ

A fúrópajzstól a mozaikcsempéig

ISBN 978-963-587-720-1

Megjelent a Pagony Kiadó gondozásában 2024-ben.

Szöveg © Kovács Tamás György, 2024

Illusztráció © Szinvai Dániel, 2024

Kiadás © Pagony Kiadó Kft., 2024

1114 Budapest, Bartók Béla út 15/a | [www.pagony.hu](http://www.pagony.hu)

Felelős kiadó: Demény Eszter és Ürögdi András

Felelős szerkesztő: Kovács Eszter

Szerkesztő: Csobod Luca

Műszaki vezető: Pais Andrea

Korrektor: Lehotka Gábor

Szaklektor: Kalóczkai Péter

Produkción munkák: Wunderlich Production Kft.

Produkción vezető: Mészáros Gabriella

Nyomás, kötés: Central Dabasi Nyomda Zrt.

Felelős vezető: Balizs Attila vezérigazgató

[www.dabasinyomda.hu](http://www.dabasinyomda.hu)

A borító a budapesti 3-as metró jellemző elemeinek felhasználásával készült.

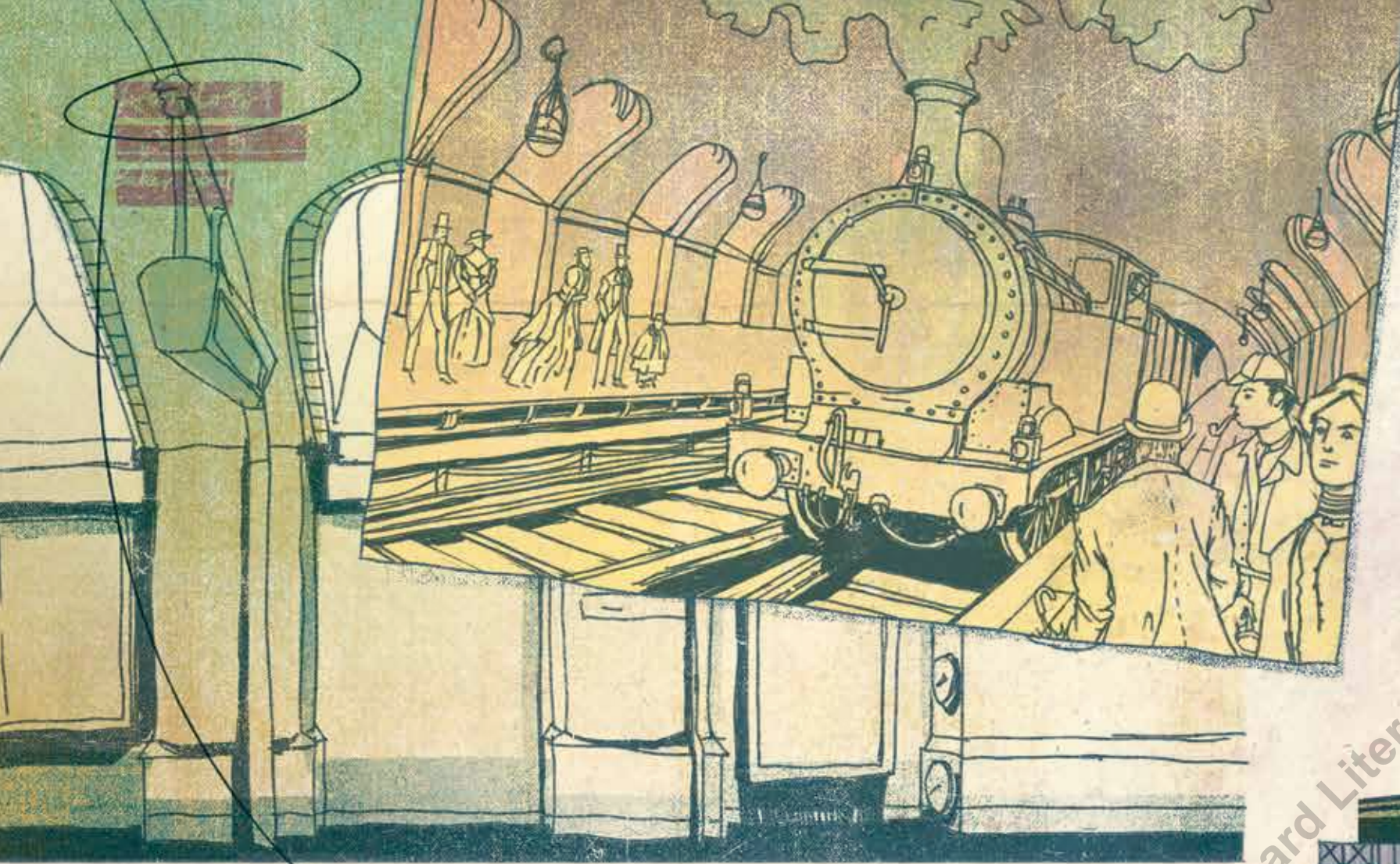


A könyv megjelenését a Nemzeti Kulturális Alap támogatta.

@ Orchard Literary Agency







**BUDAPEST**

Budapest az 1800-as évek végén a világ egyik leggyorsabban növekvő városa volt. Ezt látva két egymással versenyző, villamosvonalakkal foglalkozó cég együtt kért (és kapott) engedélyt arra, hogy földalattit építhessenek.

Az építkezést a honfoglalás ezredik évfordulója miatt alig 21 hónap alatt be kellett fejezni, hiszen a nagy ünneplés kezdetén a város legelegánsabb részén már nem tátonghattak munkagödrök. Időben végeztek, így 1896-ban London után a második európai városban is megnyitott a földalatti vasút.

**JÓ, DE MI AZ A METRÓ?**

Ha ezt a szót halljuk, leginkább a föld alatt futó vasutakra gondolunk. De valójában metró minden közlekedési eszköz, ami a városokon belül vagy egy város és a körülötte lévő kisebb települések között egyszerre sok utast tud szállítani. Teljesen elválasztott kötött pályán, azaz valamilyen sínen megy, és nem része a vasúthálózatnak. Futhat magasba emelten, a felszínen vagy a föld alatt is.

A metró nemzetközi szó, olyan, mint a banán: nagyon sok nyelven megértik. Sok helyen van rá saját kifejezés is: Londonban hivatalosan underground (földalatti), de barátainak csak tube (cső), és biztosan megérti mindenki, ha valaki a legközelebbi subway- ('útalatti') megállót keresi. Hogy még bonyolultabb legyen: hiába utal mind a három név arra, hogy ez a valami a föld alatt van, a londoni hálózat fele a felszín felett fut.

BAKER STREET LONDON

Megnyitás: 1863. január 10.

*Közel van a felszínhez, a felső ablakokon besüt a nap, és ma is szinte úgy néz ki, mint amikor átadták. De azóta lettek szomszédjai: a Baker Street feliratú pötty a térképeken három teljesen különálló szerkezetű állomást, tíz vágányt és öt metróvonal megállóját jelenti.*

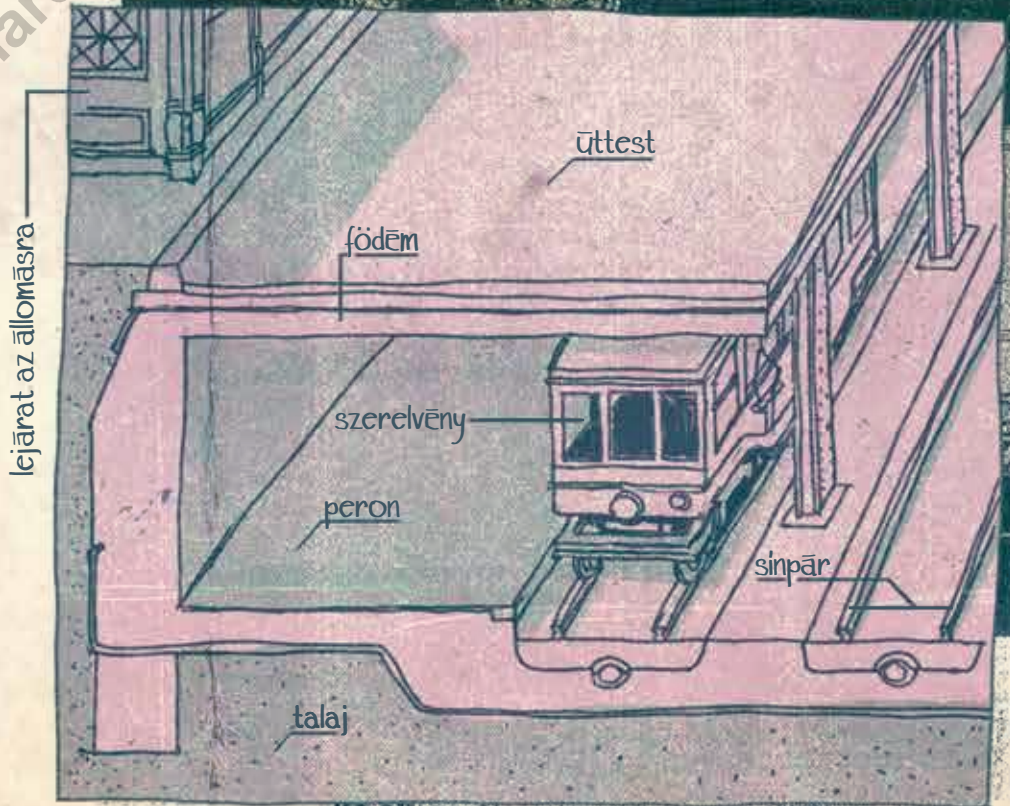
**AZ ELSŐ METRÓ LONDONBAN**

1825-ben Angliában megszületett a modern vasút. Ekkor nyitott meg az első olyan, bárki által használható vasútvonal, ahol már gőzmozdonyok is pöfékeltek a vonatok elején. Néhány évvel később Londonban páran már azon gondolkodtak, hogyan lehetne a város sűrű központjában a föld alatt vasutat építeni, amivel sokan tudnak közlekedni, hogy az utcák kevésbé

legyenek zsúfoltak. Leginkább az egyre forgalmasabb pályaudvarokat szerették volna így összekötni.

Az első földalatti végül 1863-ban indult el. Az alagút úgy készült, hogy a felszínről indulva kiástak egy hosszú, mély gödrot, megépítették benne az alagút szerkezetét, majd befedték a tetejét. Ezt kéregvasútnak hívják, mert a felszíntől csak egy vékony réteg választja el. A belvárosokban ma már kerülik ezt a módszert, mert iszonyatos felfordulással jár.

A metró óriási siker lett! Egyetlen gond volt vele: a gőzmozdonyok füstje beterítette az alagutakat és az állomásokat. 1890-ben egy másik vonalon elindult az első olyan földalatti, amit már áram hajtott, a kör keresztmetszetű alagút pedig mélyen a föld alatt futott. Ezt már nem felülről ásták, hanem a mélyben „bányászták”.



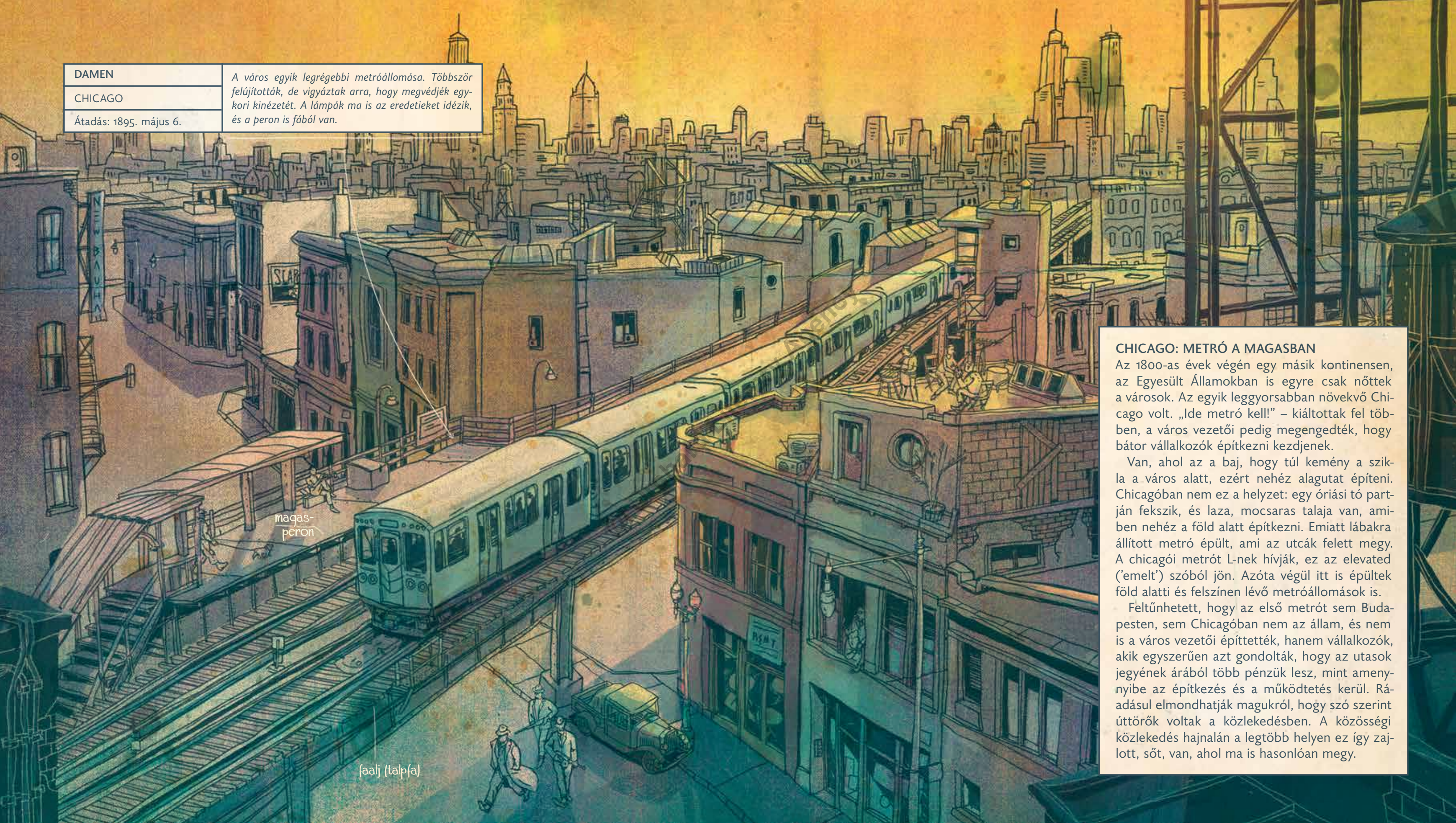


DAMEN

CHICAGO

Átadás: 1895. május 6.

*A város egyik legrégebbi metróállomása. Többször felújították, de vigyáztak arra, hogy megvédjék egykori kinézetét. A lámpák ma is az eredetieket idézik, és a peron is fából van.*



magas-  
peron

faalj (talpfa)

#### CHICAGO: METRÓ A MAGASBAN

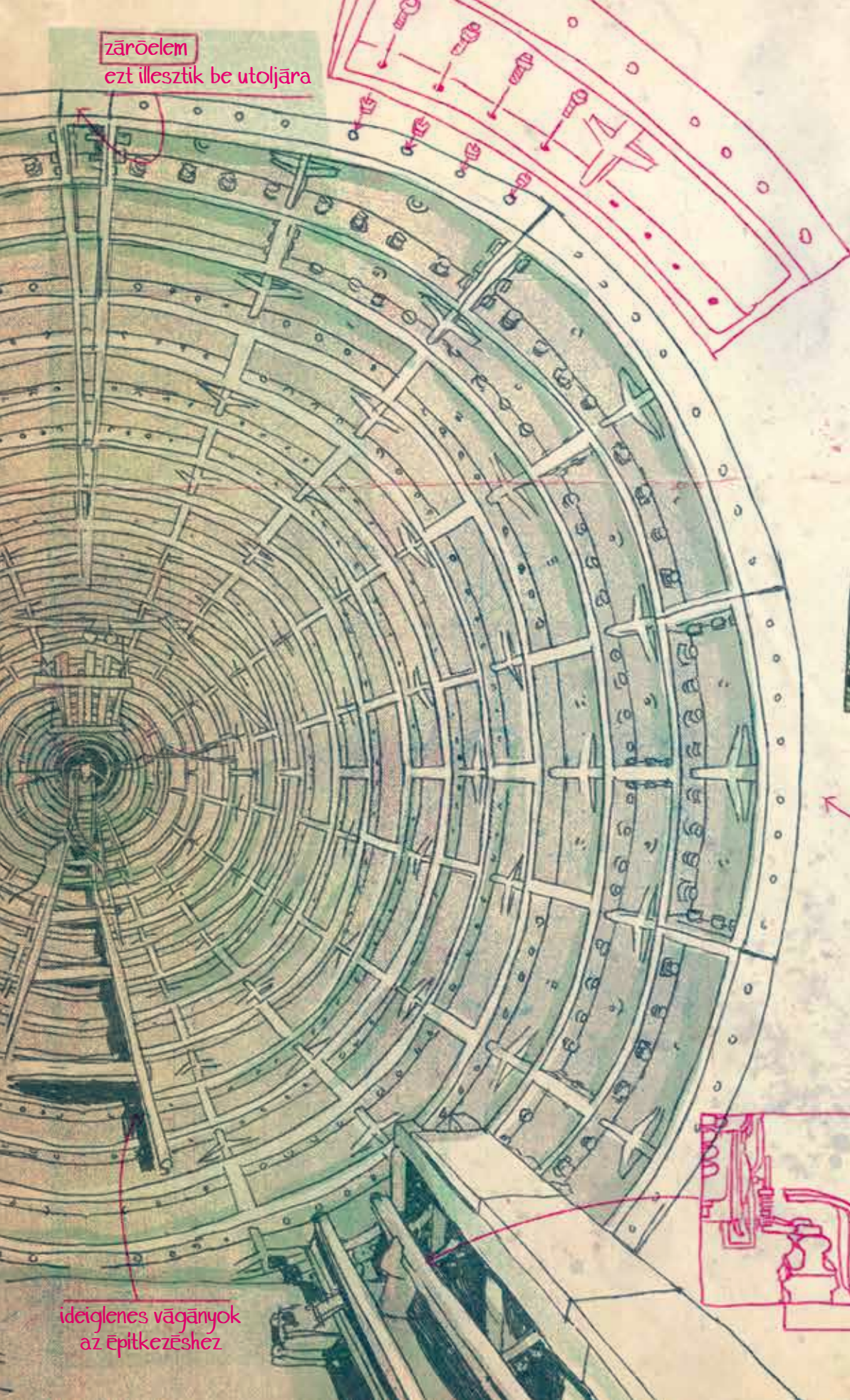
Az 1800-as évek végén egy másik kontinensen, az Egyesült Államokban is egyre csak nőttek a városok. Az egyik leggyorsabban növekvő Chicago volt. „Ide metró kell!” – kiáltottak fel többen, a város vezetői pedig megengedték, hogy bátor vállalkozók építkezni kezdjenek.

Van, ahol az a baj, hogy túl kemény a szikla a város alatt, ezért nehéz alagutat építeni. Chicagóban nem ez a helyzet: egy óriási tó partján fekszik, és laza, mocsaras talaja van, ami-ben nehéz a föld alatt építkezni. Emiatt lábakra állított metró épült, ami az utcák felett megy. A chicagói metró L-nek hívják, ez az elevated ('emelt') szóból jön. Azóta végül itt is épültek föld alatti és felszínen lévő metróállomások is.

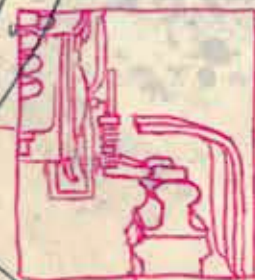
Feltűnhetett, hogy az első metró nem Budapesten, sem Chicagóban nem az állam, és nem is a város vezetői építették, hanem vállalkozók, akik egyszerűen azt gondolták, hogy az utasok jegyének árából több pénzük lesz, mint amennyibe az építkezés és a működtetés kerül. Ráadásul elmondhatják magukról, hogy szó szerint úttörők voltak a közlekedésben. A közösségi közlekedés hajnalán a legtöbb helyen ez így zajlott, sőt, van, ahol ma is hasonlóan megy.



záróclem  
ezt illesztik be utoljára



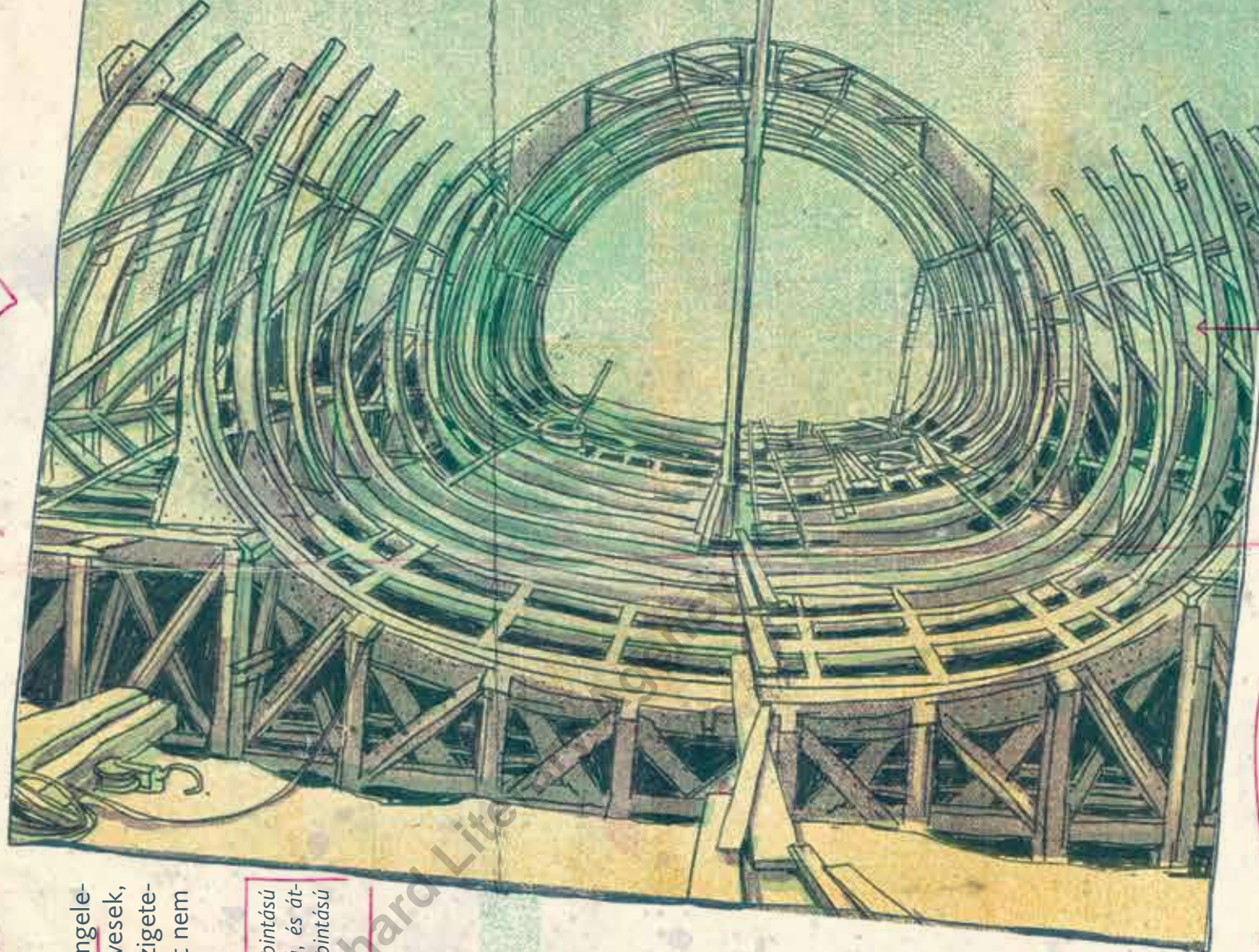
ideiglenes vágányok  
az építkezéshez



harmadik sín

A kör alakú metróalagutak fala legtöbbször túbbingelemekből áll, amik vasból vagy betonból vannak. Ivesek egymáshoz lehet őket rögzíteni, az elemek közé szigetelőanyagot nyomnak. Ez egy zárt építési mód, mert nem kell felette „kinyitni” a felszínt.

Harmadik sín. Innen kapja az áramot a metró. Ez egy felső tapintású sín. A metrókocsi áramszerelő papuccsa a sín tetejéhez ér hozzá, és átvezeti az áramot a metró motorjához. Van alsó és oldalsó tapintású harmadik sín is.



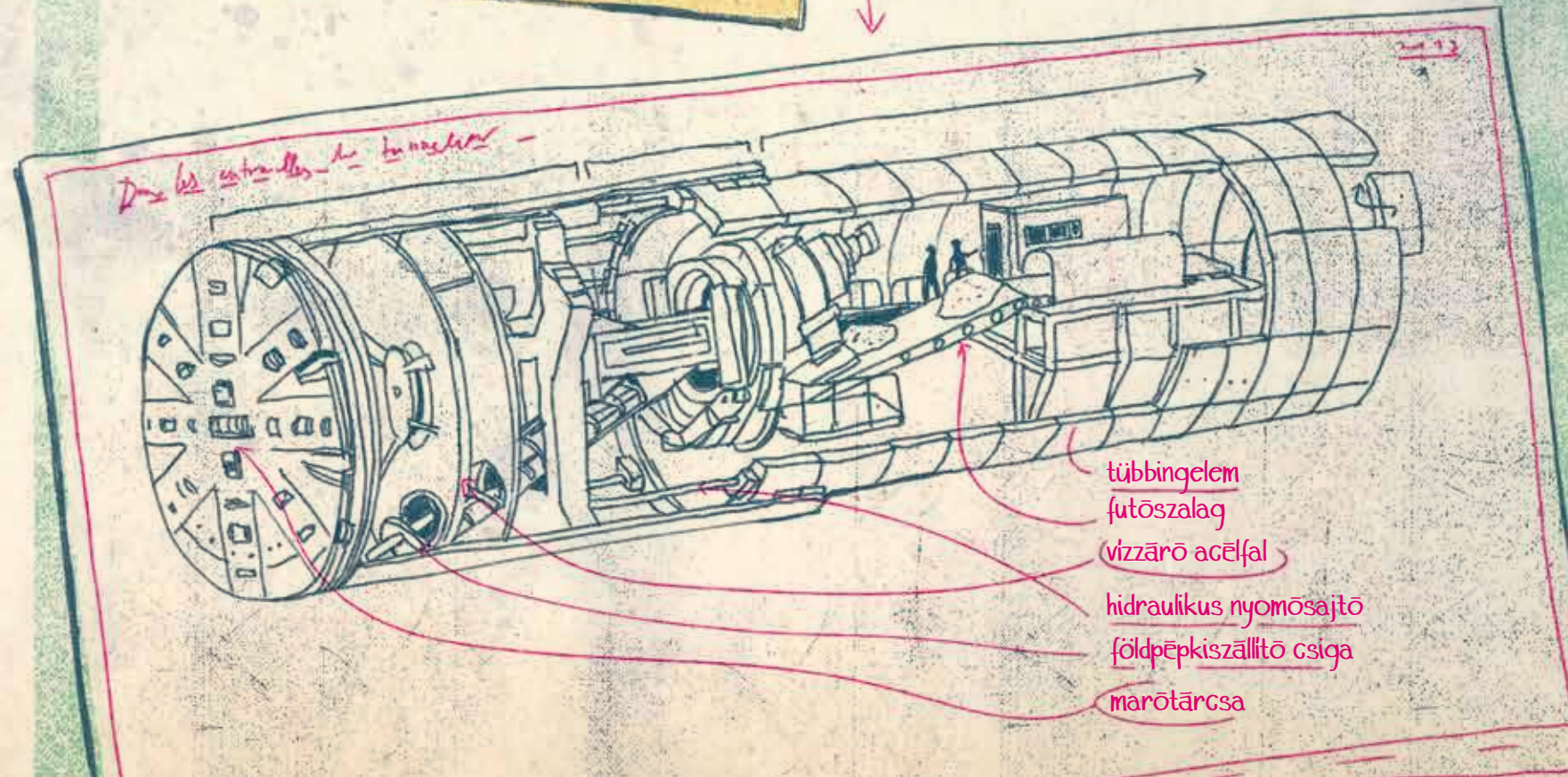
## METRÓÉPÍTÉS PÁRIZSBAN

Párizsban – ahogy mindenhol, ahol sok metró épült, ráadásul más-más évtizedekben – az alagutak és az állomások is különböző módokon készültek.

Néha egyszerűbb volt a felszínen megépíteni az alagút egy-egy részét, és a kész szerkezetet elásni. Ez egy nyílt építési mód.

Zárt építési mód, amikor fúrópajzzsal ásunk a föld alatt. A fúrópajzs fejrészében lévő kések és tárcsák forgás közben apró darabokra forgácsolják a talajt, amik a pajzsban lévő lyukakon keresztül egy szállítószalagra jutnak, onnan pedig kisebb kocsikokon viszik ki a felszínre. A talaj összetételétől függően általában naponta 5–20 métert lehet haladni egy ilyen géppel.

A fúrópajzs mögött egy hatalmas, sokszor több mint 100 méter hosszú alagútépítő gépsor van. Ez azért fontos, mert az ásással haladó pajzs után folyamatosan meg kell építeni azokat az elemeket, amik az alagutat tartják, különben beomlik.



túbbingelem

futószalag

vízáró acélfal

hidraulikus nyomósajtó

földpépkiszállító csiga

marótárcsa



## PALOTAÁLLOMÁSOK MOSZKVÁBAN

Moszkvában sok a díszes, óriási metróállomás. Olyanok, mint a paloták. Amikor az 1930-as években a metrót építeni kezdték, az ország vezetői szerették volna megmutatni, hogy a városban közlekedő emberek fontosabbak nekik, mint azok, akik palotákban laknak. Így hát palotákat építettek a moszkvaiaknak a föld alatt.

Ahogy más városokban, úgy Moszkvában is iszonyatosan nagy teher nyomja az állomások szerkezetét. Van fölöttük akár több tízméternyi föld, az utcák, az utcákon a házak, a villamosok, az emberek... Meg a kövér macska a szomszédból. Óriási súly! A mérnökök különböző tartószerkezeteket találtak ki, amik meg tudják ezt tartani, ezért is van annyi különbözőféle állomás és alagút – akár egy városon belül is.

De Moszkvában sem csak a föld alatt épültek metróállomások! A külvárosokban a metrók általában felmennek a felszínre, és működik már egy magasban futó, egysínű vonal is, sőt, az 1-es metró vonalán az egyik megálló a Moszkva folyó felett, egy hídon van.

Támadás vagy katasztrófa elől az emberek óvóhelyekre tudnak elbújni. Sok metrót úgy építettek, hogy óvóhelyként is lehessen használni, ha kell. Ehhez arra is szükség van, hogy teljesen el lehessen zárni a külvilágtól, tisztítani lehessen a levegőt, és legyen benne rengeteg mosdó.

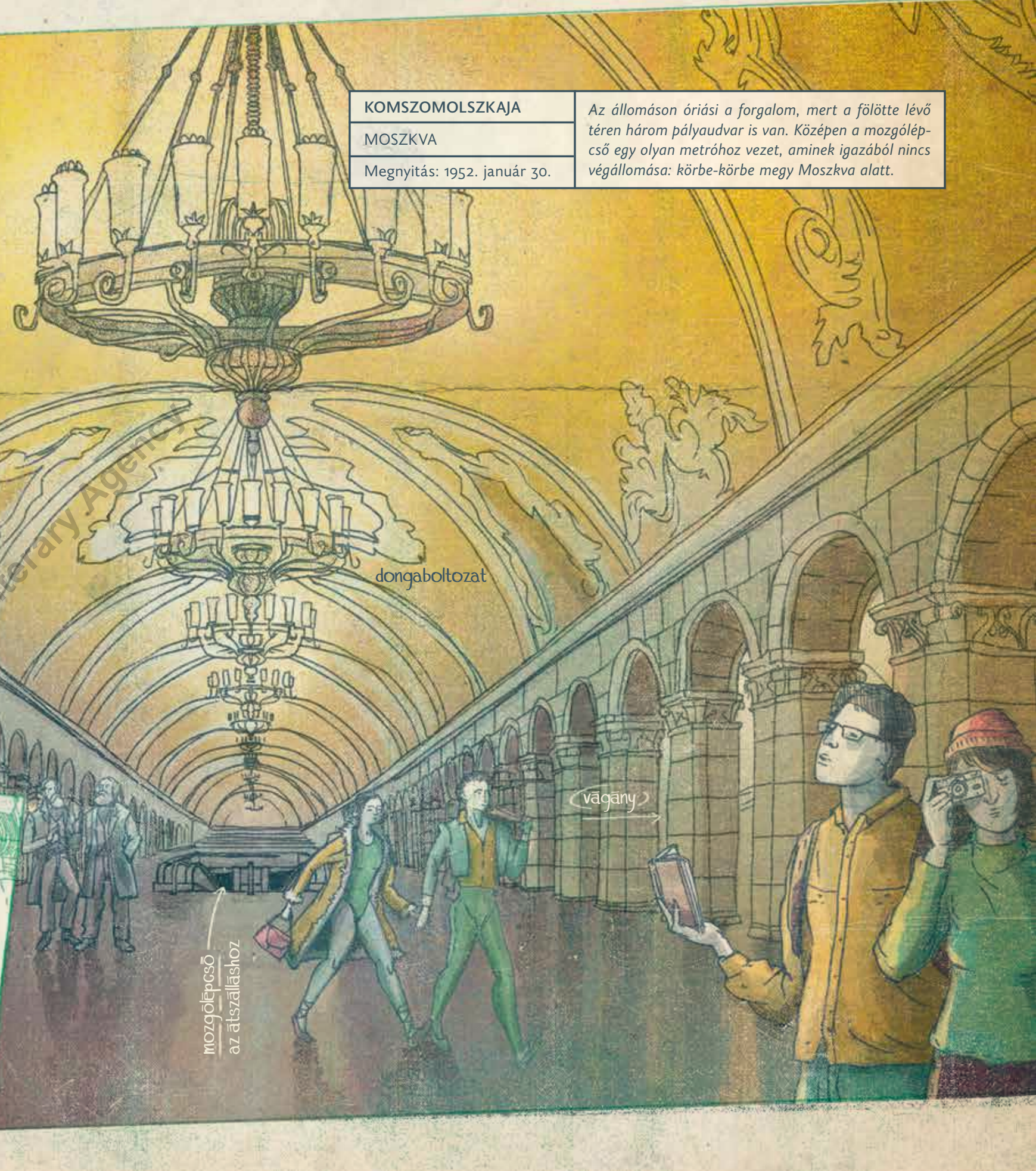
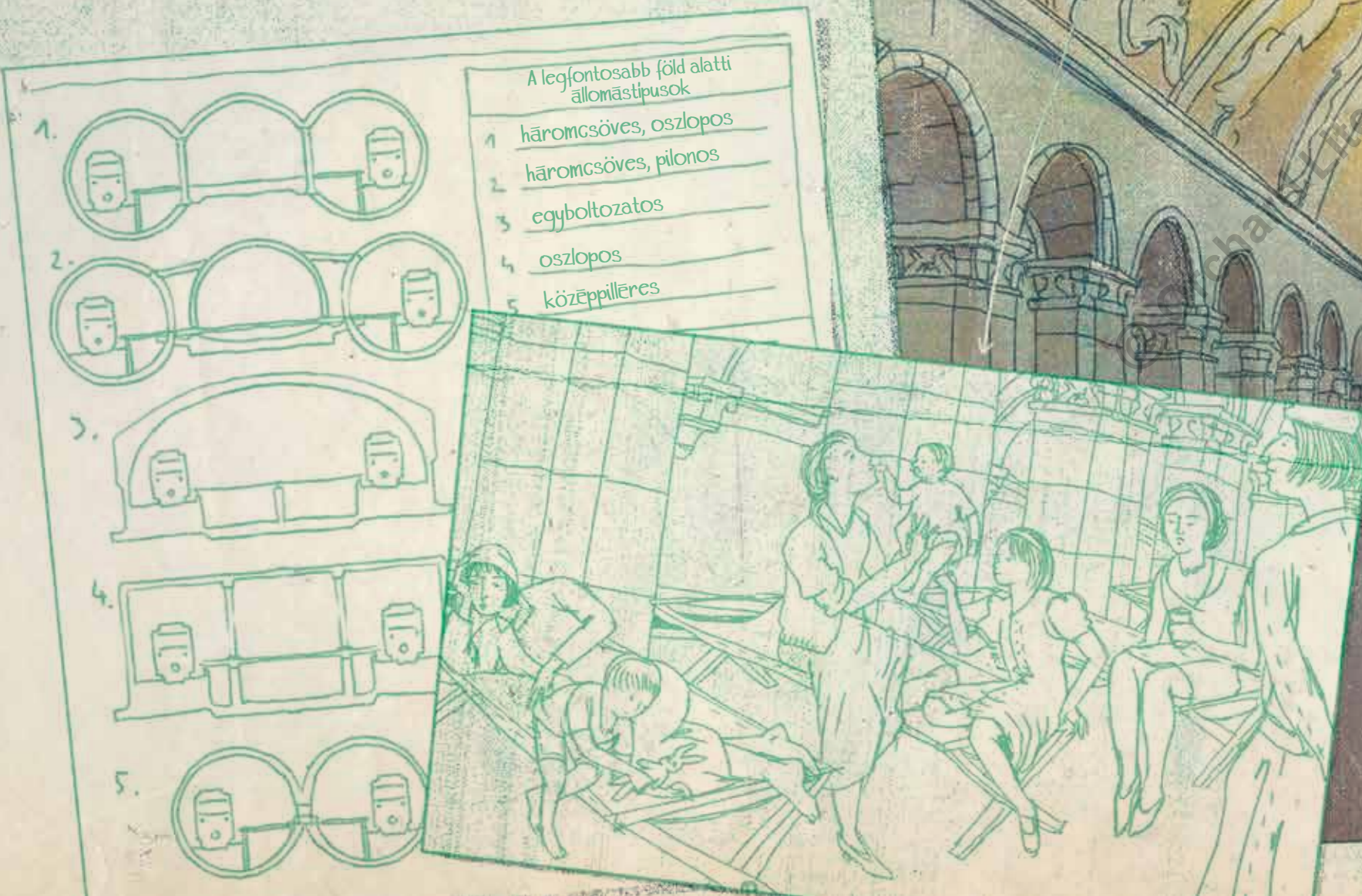
A II. világháborúban például Londonban és Moszkvában is használták óvóhelyként a metrókat. Sajnos van, ahol mostanában is szükség van erre: Kijevben sokan a metróbába menekültek, amikor 2022-ben megtámadták a várost.

KOMSZOMOLSKAJA

MOSZKVA

Megnyitás: 1952. január 30.

Az állomáson óriási a forgalom, mert a fölötté lévő téren három pályaudvar is van. Középen a mozgólépcső egy olyan metróhoz vezet, aminek igazából nincs végállomása: körbe-körbe megy Moszkva alatt.

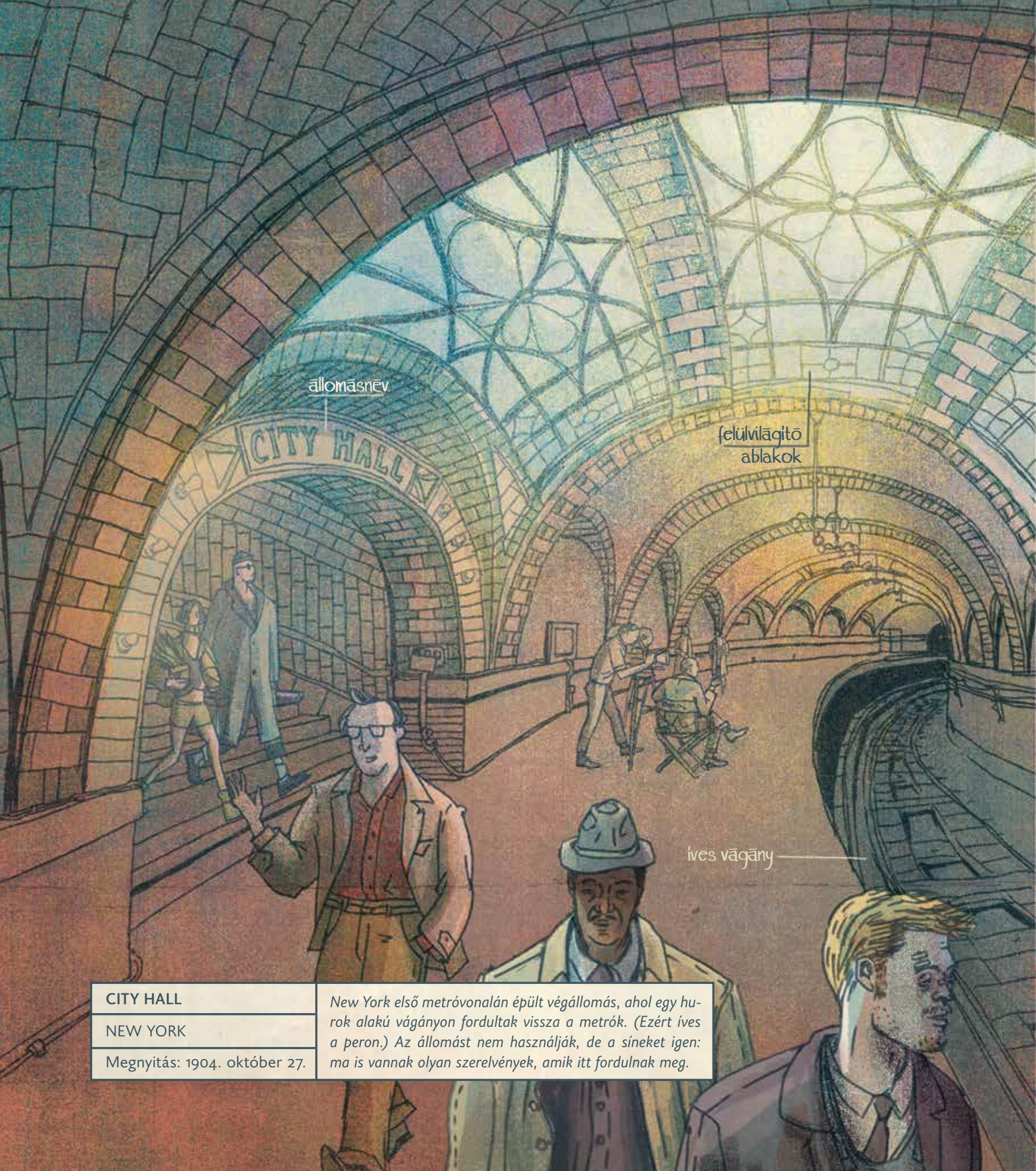


dongaboltozat

vágány

mozgólépcső az átszálláshoz





állomásnév

CITY HALL

felülvilágító  
ablakok

íves vágány

CITY HALL  
NEW YORK  
Megnyitás: 1904. október 27.

New York első metróvonalán épült végállomás, ahol egy hurok alakú vágányon fordultak vissza a metrók. (Ezért íves a peron.) Az állomást nem használják, de a síneket igen: ma is vannak olyan szerelvények, amik itt fordulnak meg.

### ELHAGYOTT ÁLLOMÁSOK NEW YORKBAN

Egy metró útvonalát sokkal nagyobb macera megváltoztatni, mint egy buszjáratét. De néha szinte mindenhol muszáj, főleg, ahol nagy a hálózat. Ahogy változik a város, változik az is, hogy kik és miért építik a metró, és hogy a városban élőknek mire van szüksége. Nem csoda, hogy a hatalmas New Yorkban több tucat állomás mára már megszűnt. Sőt: olyan is van, amit soha nem fejeztek be.

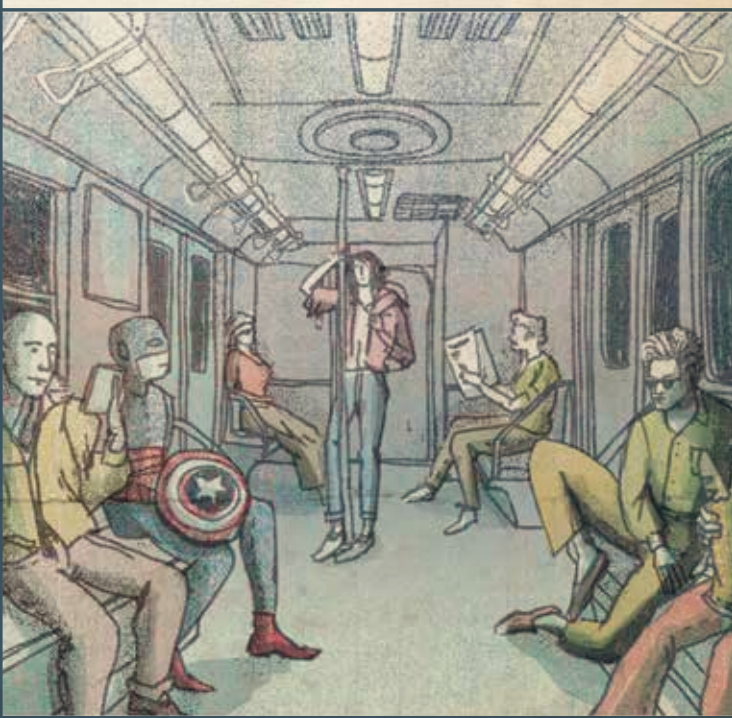
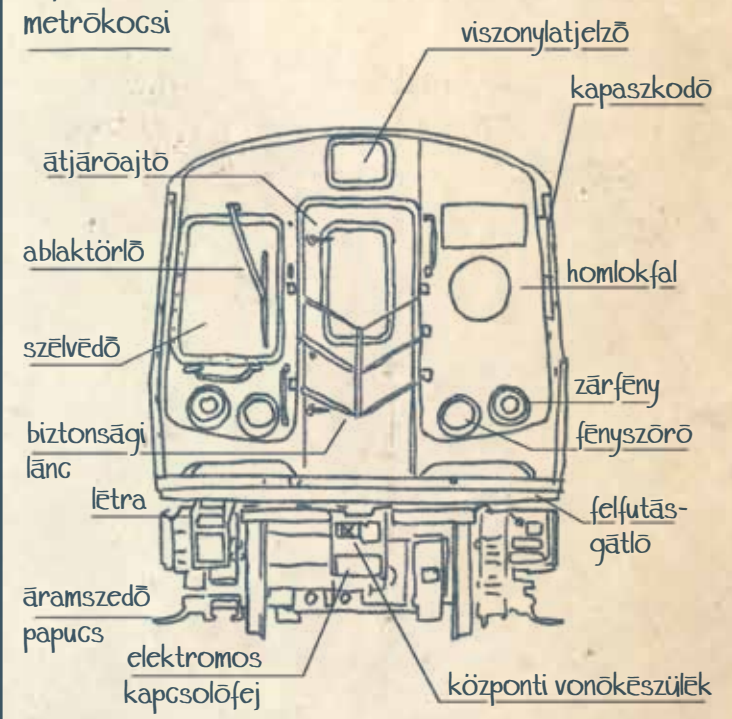
A legdészesebb megszűnt állomás a City Hall, amit az újabb, hosszabb szerelvényekhez át kellett volna építeni. Ez nagyon sok munkával járt volna, ráadásul a közelben ekkor már voltak nagyobb és jobb állomások. Ezért 1945-ben bezárták. Szerencsére nem bontották el, vigyáznak rá, néha filmforgatásokat fogad be.

Sok városban a metró elegánsnak és kényelmesnek számít, de New Yorkban nem így alakult. Nem foglalkoztak eleget a karbantartással, és úgy hetven évvel az első New York-i szerelvény elindulása után egyre rosszabb, koszosabb lett a metró, megjelentek a graffitik, összefirkálták a kocsikat, és még rengeteg bűncselekmény is történt. Ezek miatt sokan elkezdtek kerülni a metró, ami sem a városnak nem tett jót (mert még zsúfoltabbak lettek az utak), sem a metrónak (mert kevesebb volt a bevétel).

Az éjjel-nappal működő, mára 400 kilométer hosszan tekergő és jóval több mint 400 megállóból álló hálózatra még így is naponta több mint hatmilliószor szállnak fel. Évtizedek óta sorra újítják fel az állomásokat, növelik a biztonságot, cserélik a kocsikat, de sokan még ma is tartanak a metrótól a városban.

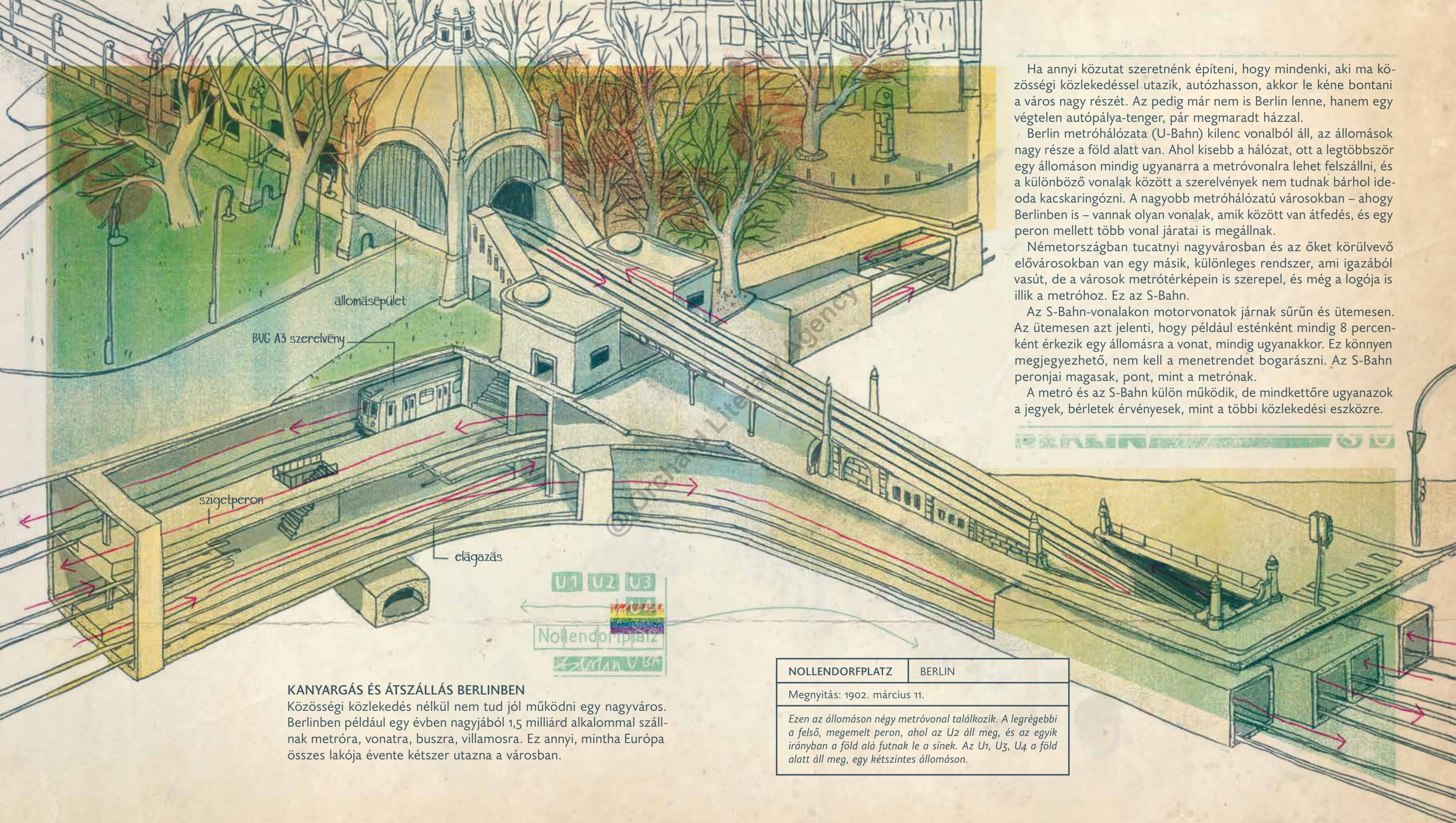
Ha valaki nem mos fogat, és elkezdene kilyukadni a fogai, akkor sokkal nehezebb ezt megoldani, mintha mindennap megtenné. Valahogy ez a helyzet a metróval és a karbantartással is.

### R179-es New York-i metrókocsi



A metrókocsikon sűrűn vannak az ajtók, hogy rövid idő alatt sokan tudjanak le- és felszállni. Ezt utascserének hívjuk.





Ha annyi közutat szeretnénk építeni, hogy mindenki, aki ma közösségi közlekedéssel utazik, autózhasson, akkor le kéne bontani a város nagy részét. Az pedig már nem is Berlin lenne, hanem egy végtelen autópálya-tenger, pár megmaradt házzal.

Berlin metróhálózata (U-Bahn) kilenc vonalból áll, az állomások nagy része a föld alatt van. Ahol kisebb a hálózat, ott a legtöbbször egy állomáson mindig ugyanarra a metróvonalra lehet felszállni, és a különböző vonalak között a szerelvények nem tudnak bárhol ide-oda kacsaringózni. A nagyobb metróhálózatú városokban – ahogy Berlinben is – vannak olyan vonalak, amik között van átfedés, és egy peron mellett több vonal járatai is megállnak.

Németországban tucatnyi nagyvárosban és az őket körülvevő elővárosokban van egy másik, különleges rendszer, ami igazából vasút, de a városok metróterképein is szerepel, és még a logója is illik a metróhoz. Ez az S-Bahn.

Az S-Bahn-vonalakon motorvonatok járnak sűrűn és ütemesen. Az ütemesen azt jelenti, hogy például esténként mindig 8 percenként érkezik egy állomásra a vonat, mindig ugyanakkor. Ez könnyen megjegyezhető, nem kell a menetrendet bogarászni. Az S-Bahn peronjai magasak, pont, mint a metrónak.

A metró és az S-Bahn külön működik, de mindkettőre ugyanazok a jegyek, bérletek érvényesek, mint a többi közlekedési eszközre.

**KANYARGÁS ÉS ÁTSZÁLLÁS BERLINBEN**  
Közösségi közlekedés nélkül nem tud jól működni egy nagyváros. Berlinben például egy évben nagyjából 1,5 milliárd alkalommal szállnak metróra, vonatra, buszra, villamosra. Ez annyi, mintha Európa összes lakója évente kétszer utazna a városban.

NOLLENDORFPLATZ	BERLIN
Megnyitás: 1902. március 11.	
<i>Ezen az állomáson négy metróvonal találkozik. A legrégebbi a felső, megemelt peron, ahol az U2 áll meg, és az egyik irányban a föld alá futnak le a sínek. Az U1, U3, U4 a föld alatt áll meg, egy kétszintes állomáson.</i>	



## BARLANGÁLLOMÁSOK STOCKHOLMBAN

Nem mindegy, hogy a metrót laza földbe, ragadós agyagba vagy kőkemény sziklába kell megépíteni. A mérnökök ezért megpróbálnak mindent megtudni a város alatti talajról, hogy minden lehetséges helyzetre ki tudják találni a megoldást, és biztos ne történjen baj építkezés közben.

Az sem mindegy, hogy milyen mélyen fut az alagút: ha a felszínhez nagyon közel fúrják, akkor az építkezéstől könnyebben megrepedhetnek a házak. Ha nagyon mélyen, akkor az utasoknak több idő lejutni az állomásokra, és drágább megépíteni a mozgólépcsőt, liftet.

Stockholm alatt nagyon kemény kőzet, gránit van, ezért nehéz metrót építeni. Cserébe, ha egyszer már kibányászták az alagutat és az állomásokat, többet nem kell félni attól, hogy összedőlnek. Itt az alagutakat szinte mindig úgy építették, hogy lukakat fúrtak a kőzetbe, a lukakba robbanóanyagot tettek (BUMM!), majd a robbantástól kisebb darabokra törő köveket kibányászták.

A stockholmi metró azért is érdekes, mert tele van művészeti alkotásokkal. A legkülönlegesebbek azok az állomások, ahol a gránitra festettek óriási mintákat. Ezeket barlangállomásnak hívják, de valójában persze nem barlangok, hanem olyan állomások, ahol semmilyen tartószerkezetre nem volt szükség, miután kibányászták a köveket. Ilyenek nincsenek sehol máshol a világon.

A stockholmi hálózat három metróvonalból áll, de mindegyiken vannak elágazások, ezért összesen tíz végállomás van.

A hálózatot bővítik, az új állomások környékén több mint 300 ezer embernek elegendő új lakás épül.

Stockholmban olyan állomás is épül, ami 100 méterre van a felszín alatt, és csak lift visz le hozzá, mozgólépcsőt nem építenek.

A Saltsjön-öböl alatti új alagútba betonból bélesalagutat is építenek a beszívargó víz miatt.

bélesalagút



T-CENTRALEN

STOCKHOLM

Megnyitás: 1975. augusztus 31.

A stockholmi metróhálózat egyik központja, ahol az összes vonal találkozik. A barlangállomás körülbelül 30 méterrel van a felszín alatt. Kinézetét egy svéd művész, Per Olof Ultvedt tervezte meg.



információs táblák

SL C20 típusú kocsi





MUZEUM	PRÁGA
Megnyitás: 1978. augusztus 12.	
Ez a megálló Prága belvárosában van az A (zöld) vonalon, 34 méterrel a föld alatt. Át lehet szállni a C (piros) vonalra, ami pár évvel korábban nyílt meg.	

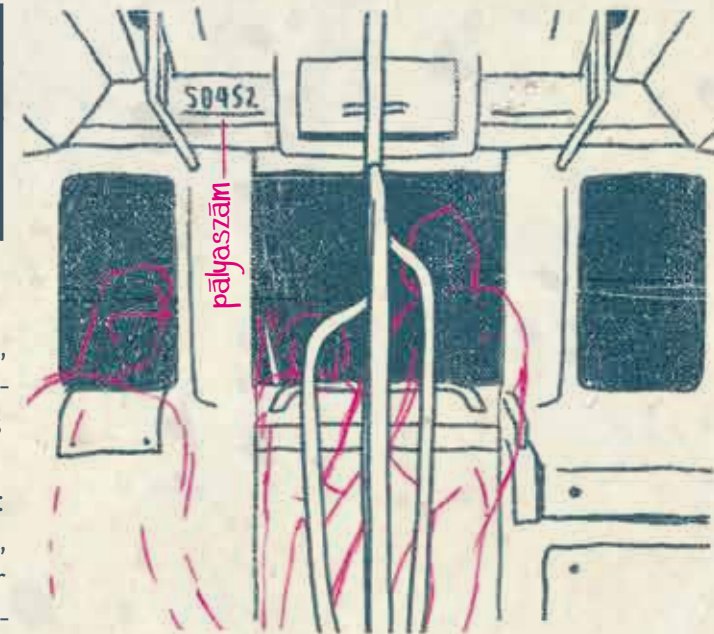
### A PRÁGAI METRÓVEZETŐ

Azt gondolnánk, hogy a metrónál könnyű megoldani, hogy ne legyen szükség vezetőre. Sínen megy, mindig arra, amerre a vágányok terelik a kerekeket, és semmi nem keresztezi az útját.

De a vezetőnek így is sok dologra kell figyelnie: például ne menjen túl gyorsan, jó helyen álljon meg, az utasok biztonságosan fel tudjanak szállni, akkor induljon, amikor kell, ne érje utol az előtte lévő szerelvényt – minden jól működjön. Plusz bármikor előfordulhat váratlan helyzet (például egy kutya befut az alagútba), amit meg kell oldani.

A vezető munkáját más dolgozók és bonyolult biztosító-, vonatbefolyásoló berendezések segítik és ellenőrzik. Rengetegféle van belőlük, egyszerűbbek és nagyon okosak is.

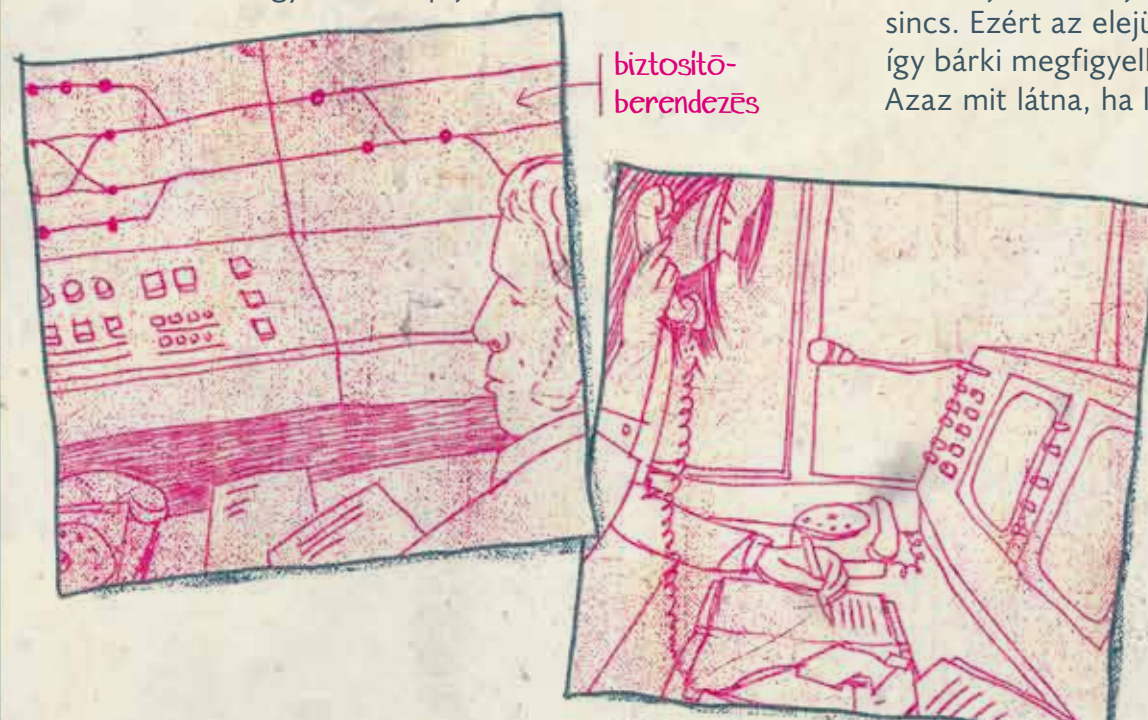
Ezen a prágai vonalon olyan rendszer működik, aminek köszönhetően a jármű pontosan tudja, hogy hol jár, milyen gyorsan megy, mikor kell megállnia. Erre (vagy még többre) egyre több metró képes a világban, ezért a metróvezetőknek egyre inkább csak felügyelő szerep jut a vezetőfülkében.



### KI VEZETI A METRÓT SANTIAGÓBAN?

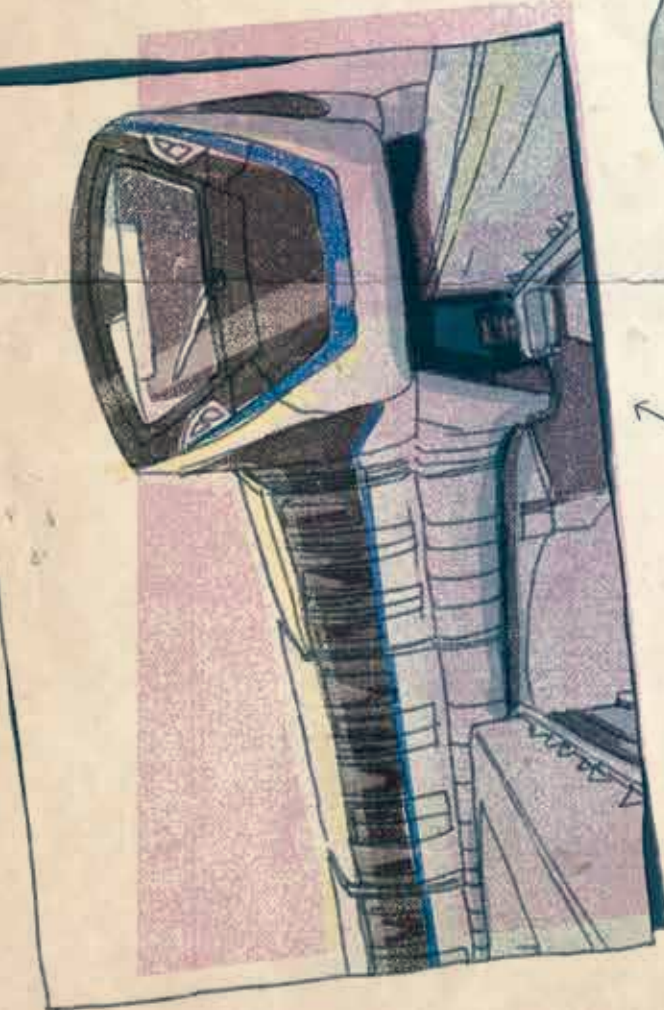
Santiagoóban, Chile fővárosában, 6 milliónál is többen laknak. Ott szinte folyamatosan épülnek új metrók. A 6-os (lila) vonal megépítésétől például azt is várják, hogy fejlődésnek indulnak azok a most rossz állapotú városrészek, ahol az új állomások épülnek.

Teljesen magára hagyni csak azt a járművet lehet, aminek a számítógépe üzemzavar esetén is ki tudja találni, mi a teendő. A metrók automatizálásának négyfokú skálája van, a santiagoói 3-as és 6-os vonal a legmagasabb fokozatba tartozik. Ezekre olyan önvezető járművek járnak, amikben még vezetőfülke sincs. Ezért az elejükön és a végükön ki lehet nézni, így bárki megfigyelheti, hogy mit lát a metróvezető. Azaz mit látna, ha lenne.



Egy vonal működését általában egy központi helyről irányítják, de minden állomáson van forgalmi ügyelet is. Az ügyeltesek/forgalmisták látják a biztonsági kamerák képét is, és ha baj van, például elromlik egy mozgólépcső, elesik valaki a peronon, begurul egy labda az alagútba, segítenek. A képeken az látható, hogy működött a prágai metró forgalomirányítása régen.

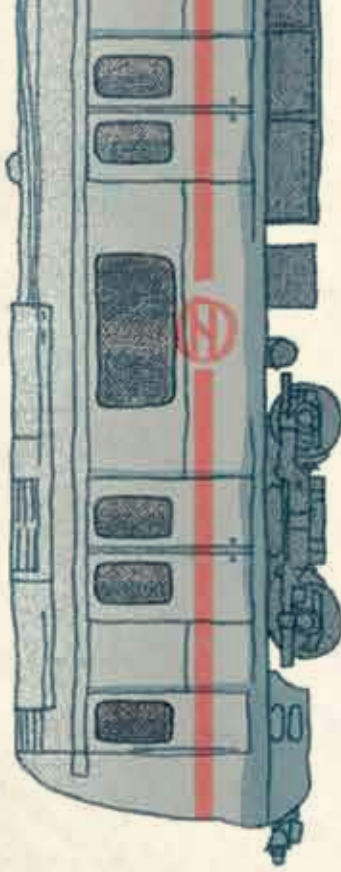
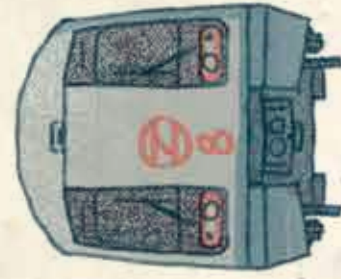




Vannak egysínű (monorail) vasutak is, közülük sok a metróhálózatokhoz tartozik. A szerelvény a magasban fut egy széles gerendán, amire oldalról is támaszkodik, hogy fel ne boruljon. Ilyen például a 15-ös vonal São Paulóban, Braziliában. Bombardier Innovia Monorail 300

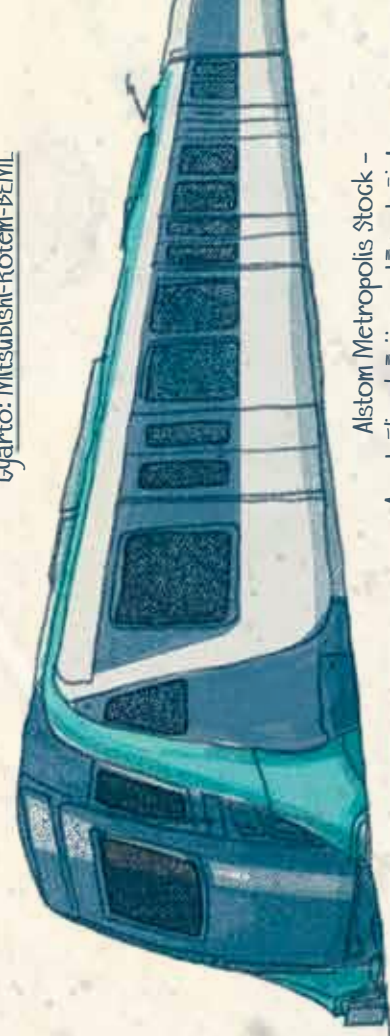
## METRÓKOCSIK A VILÁGBAN

A metrókocsikat szinte mindig alakítani kell annak a városnak, sőt, sokszor annak a vonalnak az igényeihez, ahol közlekedni fognak majd. Nem mindegy például, hogy milyen széles az alagút, milyen hosszú a peron, mennyire meredek és íves a pálya, honnan és milyen áramot kapnak a kocsik, hányan fognak utazni vele, és mennyi pénz van a megvásárlására. És persze az is számít, hogyan néz ki. Ezért rengeteg különböző metró szaladgál a világban.



Delhiben ráfestik a szerelvények oldalára az adott vonal színét. Ez a metró a piros vonalon közlekedik.

Gyártó: Mitsubishi-Rotem-BEML

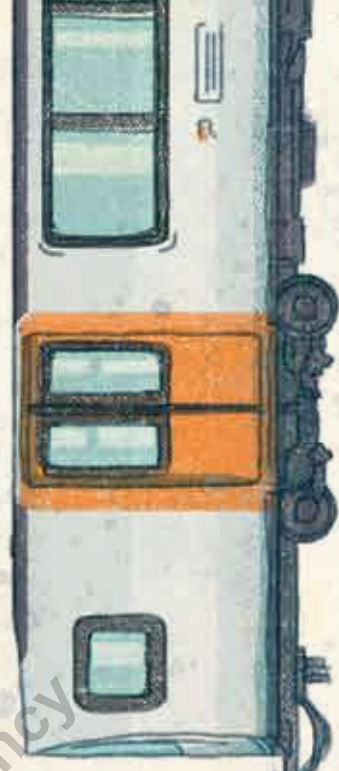


Az Alstom Metropolis család tagjai több mint 30 városban közlekednek (ez éppen Sydney-ben), és mindenhol máshogy néznek ki. Pont, mint egy családban, ahol változó, hogy ki melyik rokonára hasonlít.

Alstom Metropolis Stock - Ausztrália első ömvezető metrója!

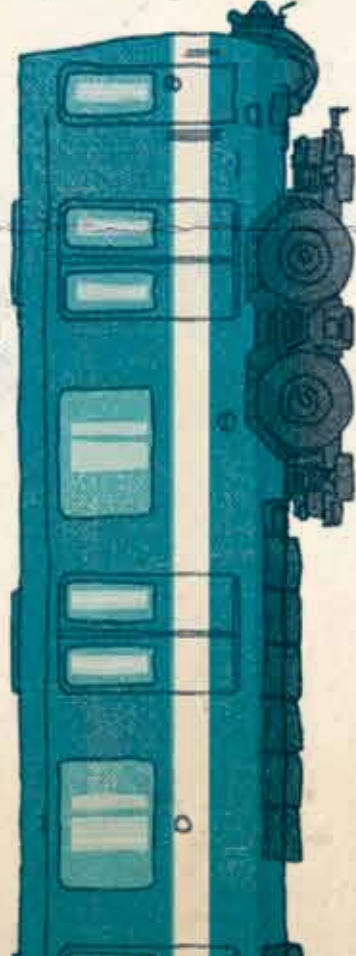


Alstom Metropolis - Barcelona Metro 9000 sorozat



Glasgow-ban jár az egyik legrégebbi metró legújabb kocsija. A régi, szűk, bányászott alagút miatt kell ennyire picinek és lekerekítettnek lennie.

Gyártó: Stadler

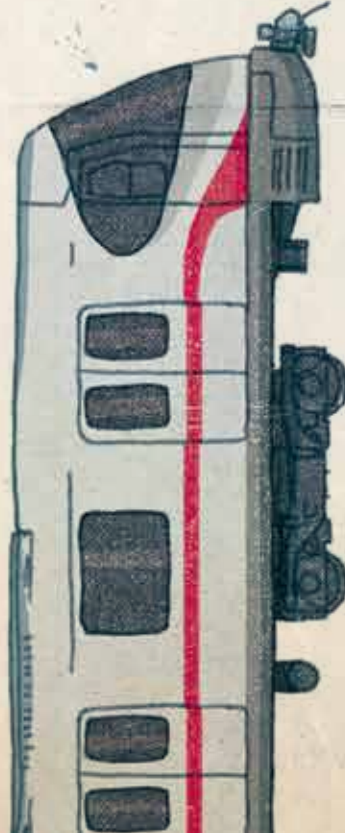
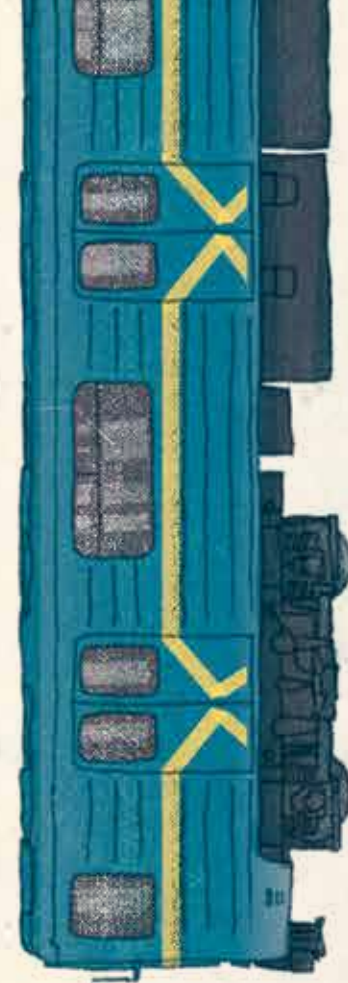


Montréalban gumikerekeű kocsik vannak. A rendszert a párizsi gumikerekeű metrók mintájára tervezték meg. Ez a típus a metró megnyitásától kezdve ötven évig közlekedett.

Canadian Vickers MR-63

A Metrovagonmas nevű, Moszkva mellett működő gyár főleg Európa keleti részére gyártott metrókocsikat. Ennek a típusnak a soklángos változatát Vízipóknak becézték, mert annyi szeme van, mint egy póknak.

81-717/714 (Kijev)

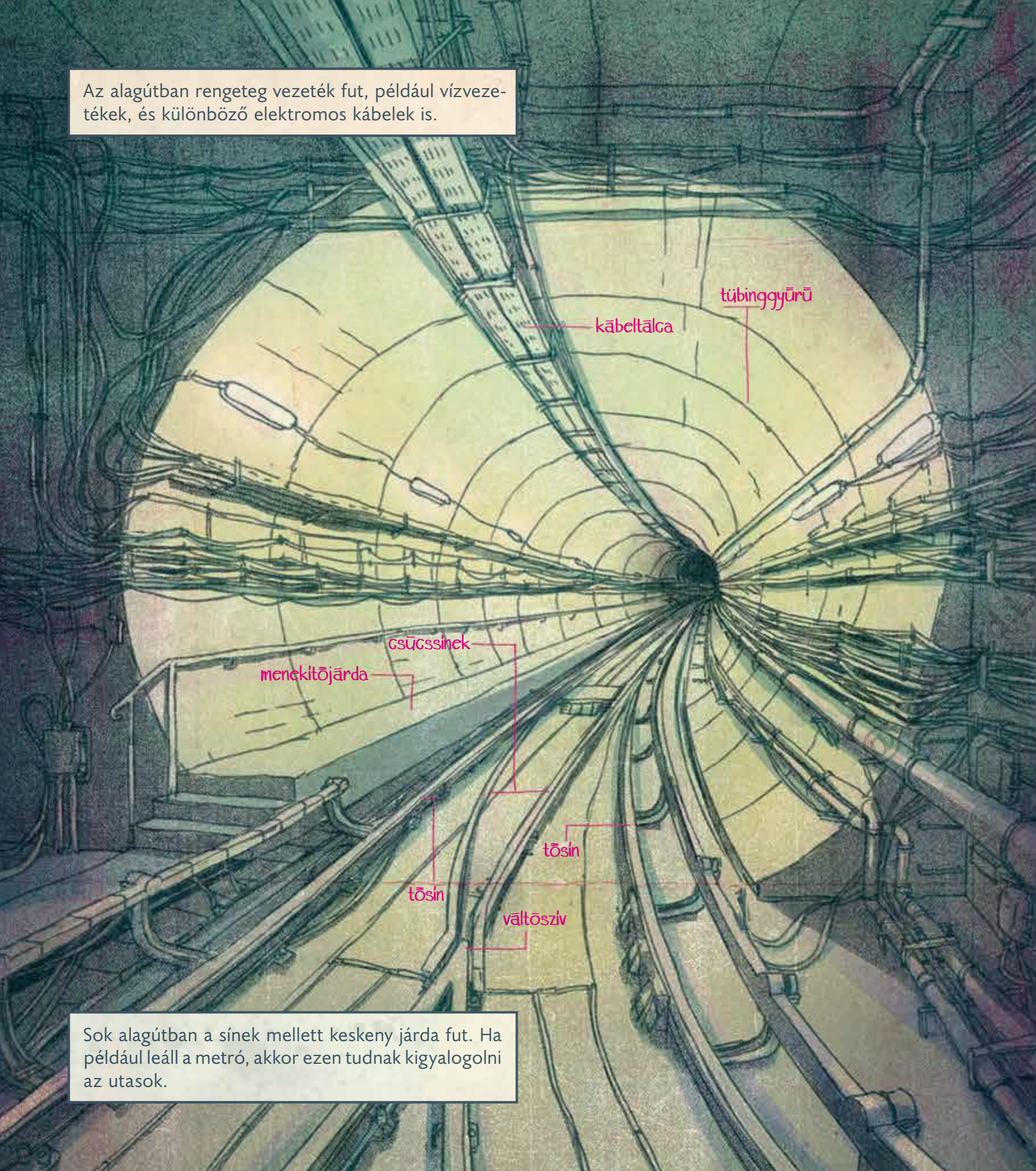


A sanghaji metró a világ egyik leghosszabb, legforgalmasabb, legtöbb állomásból álló hálózata. Az itt közlekedő körülbelül ötven típus közül ebből van a legtöbb, majdnem 400 darab. Néhányon mesefigurák is vannak.

CRRC 11A01



Az alagútban rengeteg vezeték fut, például vízvezetékek, és különböző elektromos kábelek is.



Sok alagútban a sínek mellett keskeny járda fut. Ha például leáll a metró, akkor ezen tudnak kigyalogolni az utasok.

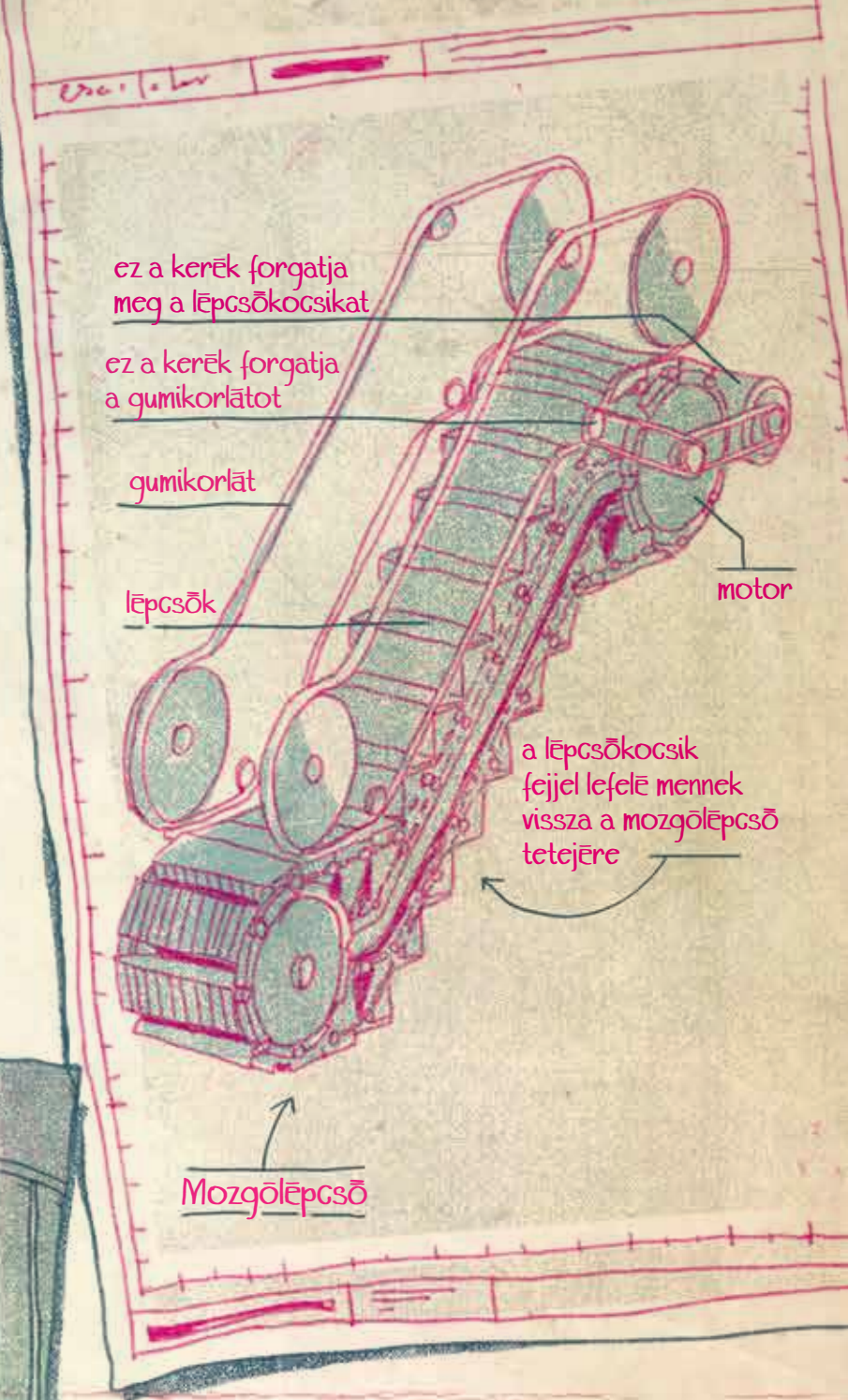
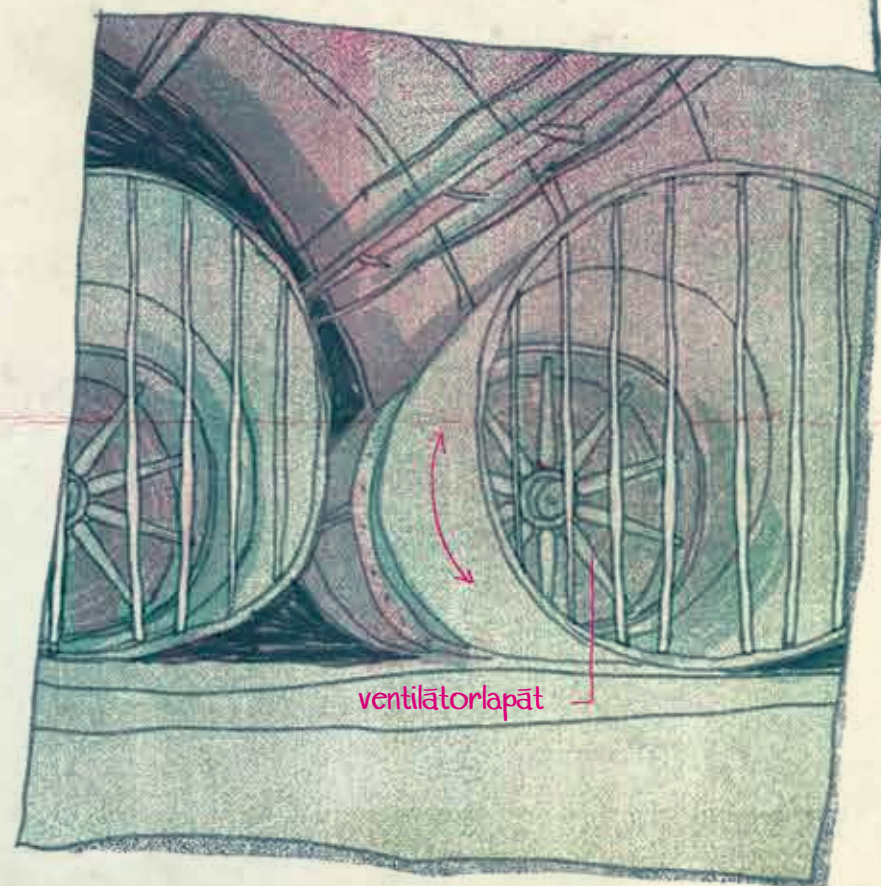
### MIT NEM LÁTUNK A BÉCSI METRÓBÓL?

Metrózás közben az ablakon kilesve nem csak az alagút falát látjuk elsuhanni. Kábelek tekeregnek mindenfelé, világítanak a metró közlekedését szabályozó jelzők, oldalalagutak nyílnak, elágaznak a sínek, ajtók tűnnek elő. Az állomásokon első ránézésre egyszerűbb a kép, pedig a falak mögött a megállóban is rengeteg dolog van.

Hogy az állomásokon és az alagútban is mindig legyen friss levegő, szellőzőrendszerekre van szükség. Ezek szellőzőalagutakból és ventilátorokból állnak. Meg a metróból! Az alagútban suhanó metró rengeteg levegőt tol maga előtt, ez is segíti a szellőzést.

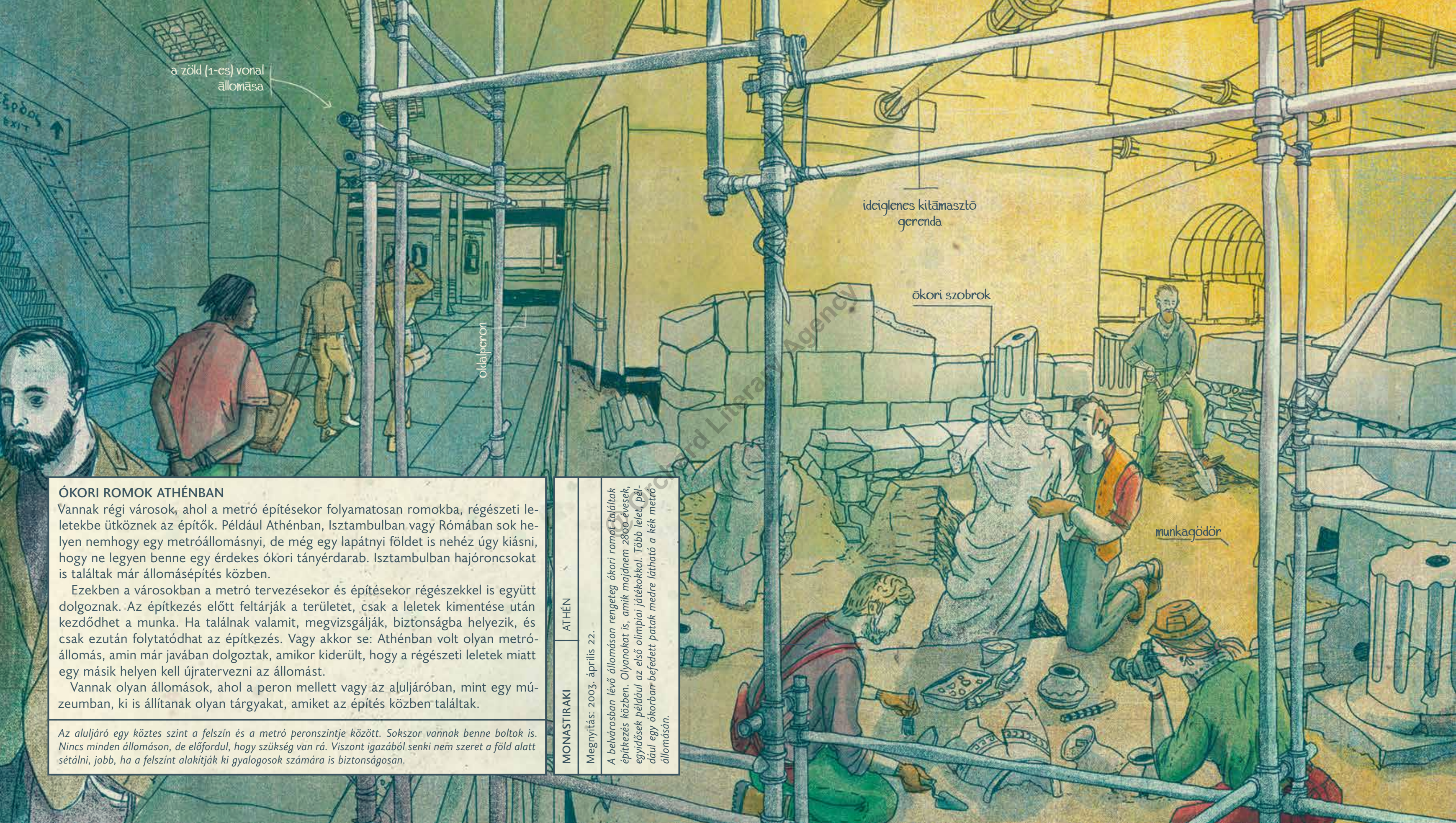
A metró szele persze nem kell hogy mindenkit megcsapjon: sok állomást építenek úgy, hogy előtte egy nagyobb tér elnyeli a metróhuzatot. Így mindenkinek a fején marad a kalapja.

A jet ventilátorok hasonlítanak a repülőgépek hajtóműveihez, ezért is ez a nevük. Ha tűz üt ki, ezek fújják ki a füstöt, hogy mindenki biztonságosan elhagyhassa az állomást.



A víz mindenhol utat talál magának, ez szinte elkerülhetetlen a föld alatt. A legfontosabb, hogy az elektromos berendezéseket és az utasteret szárazon tartsák. De a legtöbb metróban vannak olyan részek, ahol egyszerűbb hagyni, hogy beszivárogjon egy kis víz, amit aztán elvezetnek.





a zöld (1-es) vonal  
állomása

ideiglenes kitámasztó  
gerenda

őkori szobrok

munkagödör

Oldalperon

### ÓKORI ROMOK ATHÉNBAN

Vannak régi városok, ahol a metró építéskor folyamatosan romokba, régészeti leletekbe ütköznek az építők. Például Athénban, Isztambulban vagy Rómában sok helyen nemhogy egy metróállomásnyi, de még egy lapátnyi földet is nehéz úgy kiásni, hogy ne legyen benne egy érdekes ókori tárgydarab. Isztambulban hajóroncsokat is találtak már állomásépítés közben.

Ezekben a városokban a metró tervezésekor és építéskor régészekkel is együtt dolgoznak. Az építkezés előtt feltárják a területet, csak a leletek kimentése után kezdődhet a munka. Ha találnak valamit, megvizsgálják, biztonságba helyezik, és csak ezután folytatódhat az építkezés. Vagy akkor se: Athénban volt olyan metróállomás, amin már javában dolgoztak, amikor kiderült, hogy a régészeti leletek miatt egy másik helyen kell újratervezni az állomást.

Vannak olyan állomások, ahol a peron mellett vagy az aluljáróban, mint egy múzeumban, ki is állítanak olyan tárgyakat, amiket az építés közben találtak.

*Az aluljáró egy köztes szint a felszín és a metró peronszintje között. Sokszor vannak benne boltok is. Nincs minden állomáson, de előfordul, hogy szükség van rá. Viszont igazából senki nem szeret a föld alatt sétálni, jobb, ha a felszínt alakítják ki gyalogosok számára is biztonságosan.*

ATHÉN

MONASTIRAKI

Megnyitás: 2003. április 22.

A belvárosban lévő állomáson rengeteg ókori romot találtak építkezés közben. Olyanokat is, amik majdnem 2800 évesek, egyidősek például az első olimpiai játékokkal. Több lelet, például egy ókorban befedett patak medre látható a kék metró állomásán.



Logója egy piros M betű, és a metró szó arabul. Fontos, hogy az utcán látványos helyeken legyenek a metrólógók, hogy az emberek megtalálják az állomásokat. A legtöbb logóban van M betű, és sok utal arra is, hogy a föld alá kell menni.

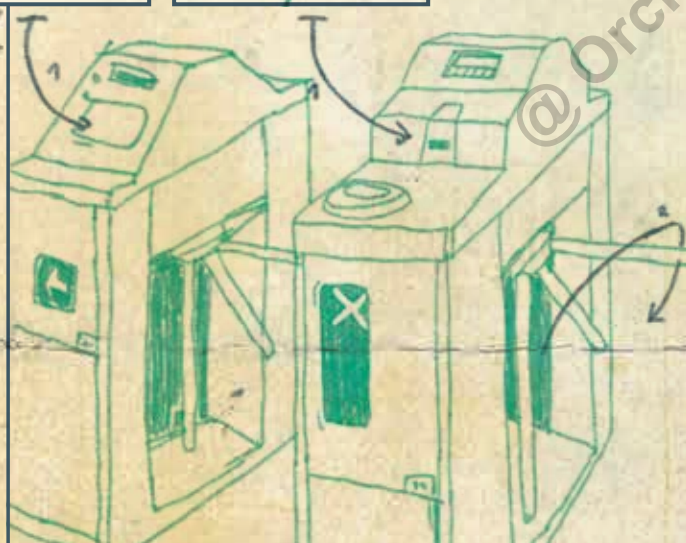


### UTAZÁS A KAIRÓI METRÓN

Kairóban nyitották meg Afrika első metróját 1987-ben. Ma már három vonal van, kettő a Nílus alatt is átmege.

A metróállomásokra egy-két helyen lehet csak bemenni, ezért könnyű ellenőrizni, hogy akik bemennek, azoknak van-e jegye, bérlete vagy olyan igazolványa, amivel ingyen utazhatnak.

A peron széle mellett a legtöbb helyen jelölik a biztonsági sávot, és olyan jeleket is letesznek, amiket cipővel vagy fehér bottal is érezni lehet, így a látássérültek is biztonságosan tudnak közlekedni. Ezek nemzetközi jelölések, a világban bárhol találkozhatasz velük.



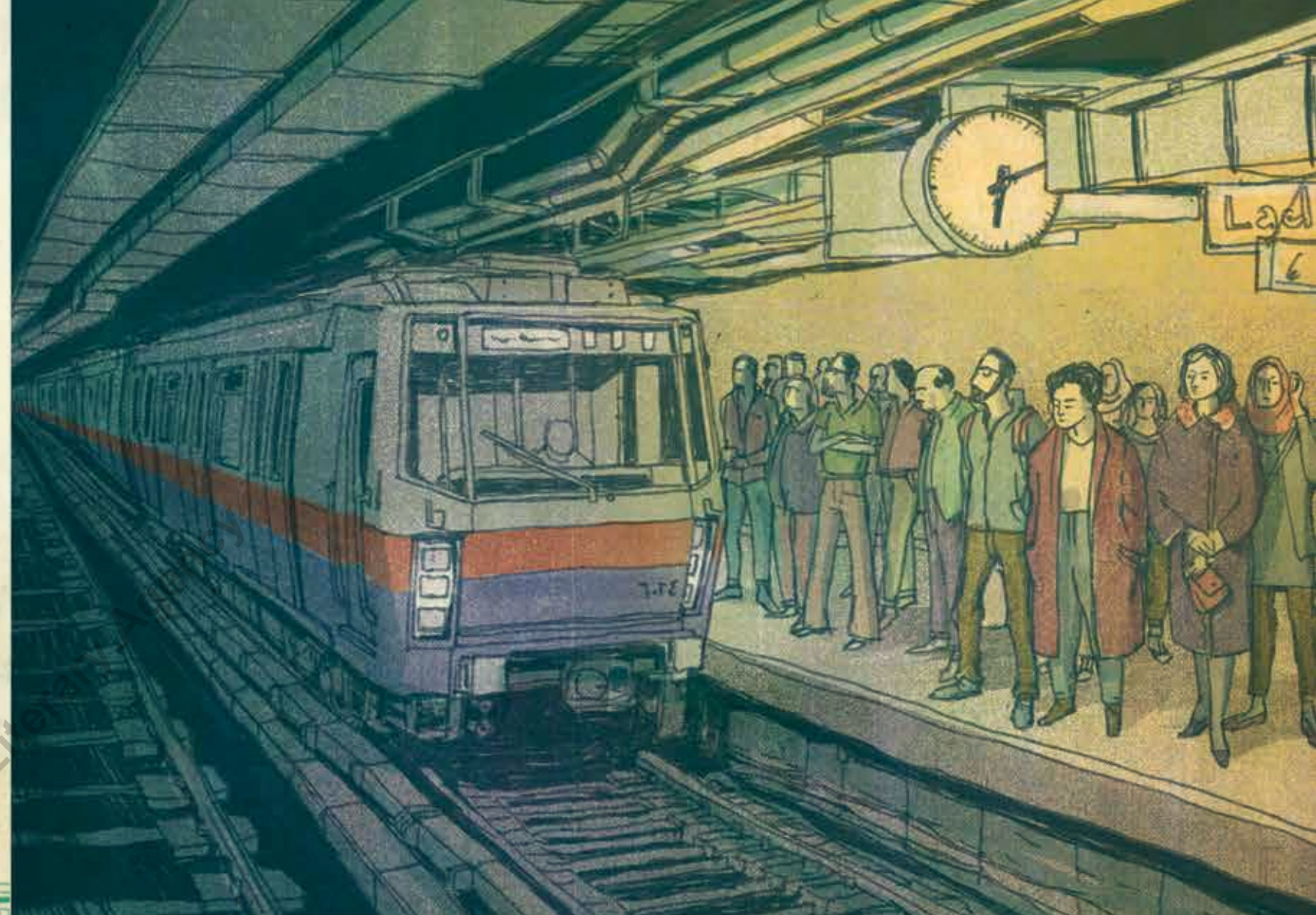
SADAT

KAIRÓ

Megnyitás: 1998. szeptember 1.

A kettes metró állomásait színpompás csempék díszítik. A metrókocsikon matricákkal jelölik, melyik ajtónál kell le- és melyiknél felszállni.

Kairóban (és sok más városban) a jegyet automata kapuk ellenőrzik. Van olyan, amibe bele kell dobni, van, amihez csak hozzá kell érinteni, hogy a gép ellenőrizni tudja, érvényes-e. Ha igen, szabad a bemenet!



A metróban mindig magas a peron, ezért ha valaki beesik a sínek közé, nehéz kimásznia.

A városok különböző megoldásokat találtak ki erre az esetre.

Ilyen például az automata érzékelő, ami figyeli, beesett-e valaki (Budapest, 4-es metró), vagy egy üvegfal az alagút és a peron között (London, Elizabeth line, föld alatti állomások).

Mit kell csinálnia annak, aki mégis beesik? Lefeküdni a két sín közé, és megvárni, amíg kiszedik.

Bárki bármelyik kocsiba felszállhat, de pár helyen vannak kivételek. Több városban, például Kairóban is, egyes kocsikra csak nők szállhatnak fel. Dubajban vannak első osztályú szakaszok, ahová külön jegy szükséges.





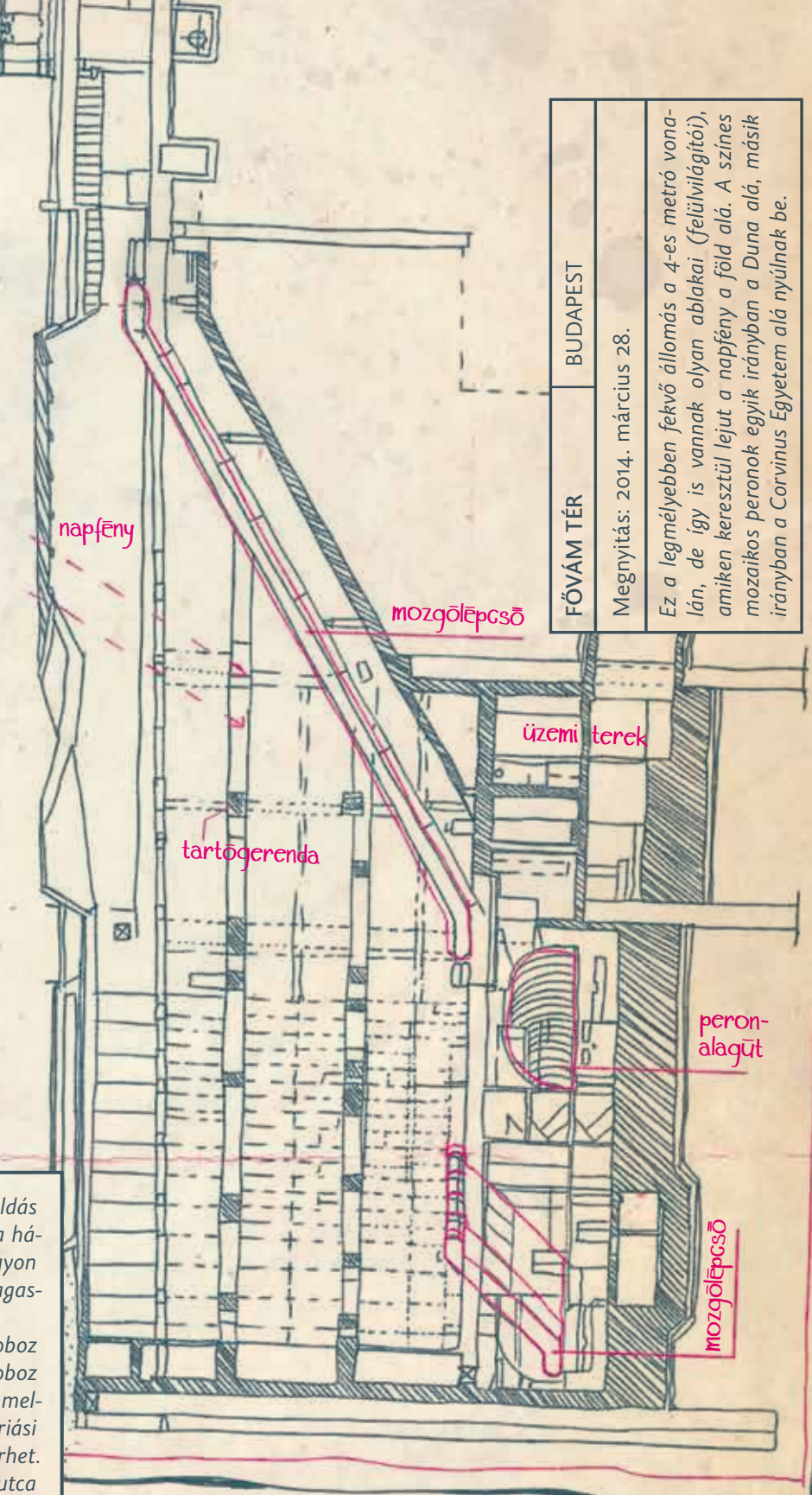
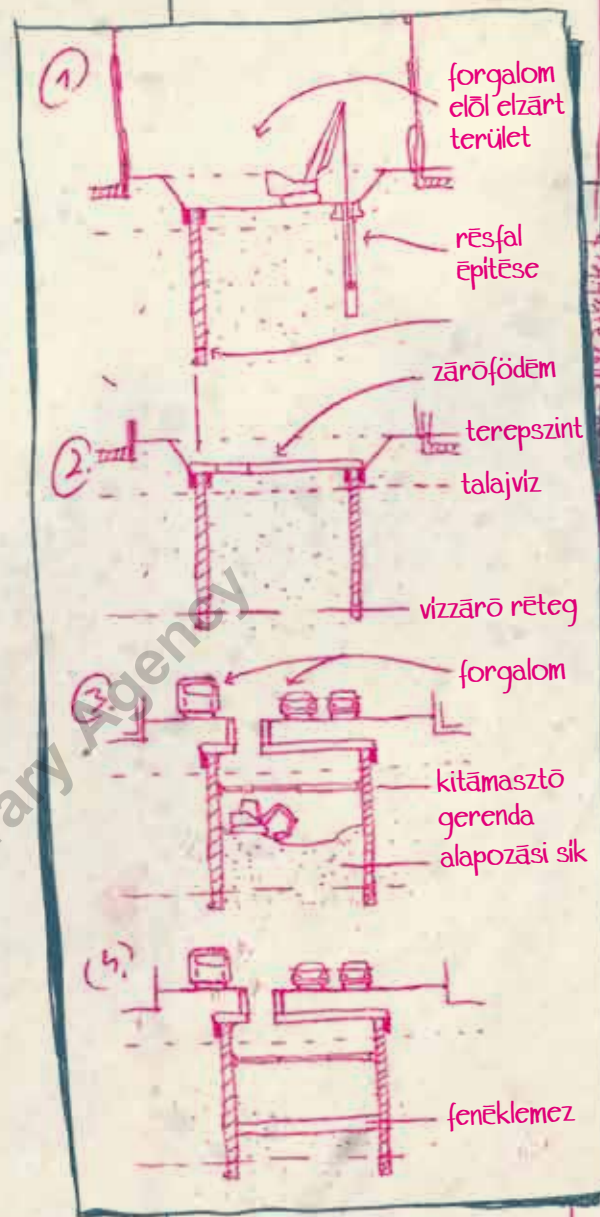
tartógerenda

## ÓRIÁSDOBOZOK BUDAPESTEN

A budapesti 4-es metró állomásainak tervezését öt építészcsapat osztotta fel egymás között. Azt szerették volna, hogy az állomások annyira változatosak legyenek, hogy álmosan, fél szemmel is azonnal meg tudja őket különböztetni mindenki, de mégis hasonlítsanak egymásra, legyenek olyan elemek, amik mindenhol ugyanolyanok. Mintha, mondjuk, olyan testvérek lennének, akik között van fiú, lány, magas és alacsony, de mindegyiküknek barna a szeme és szőke a haja.

Megállapodtak például abban, hogy ahol csak lehet, jusson le a peronra napfény, legyenek olyan lámpák, amiknek a fénye tükrökben erősödik fel, látszódnak az állomások szerkezetének nagy betonfelületei, és minden állomáson legyenek művészeti alkotások is.

A két alagutat, amiben a metró fut az állomások között, végig fúrópajzzsal vájták ki. Az állomások a milánói módszernek hívt megoldással épültek.

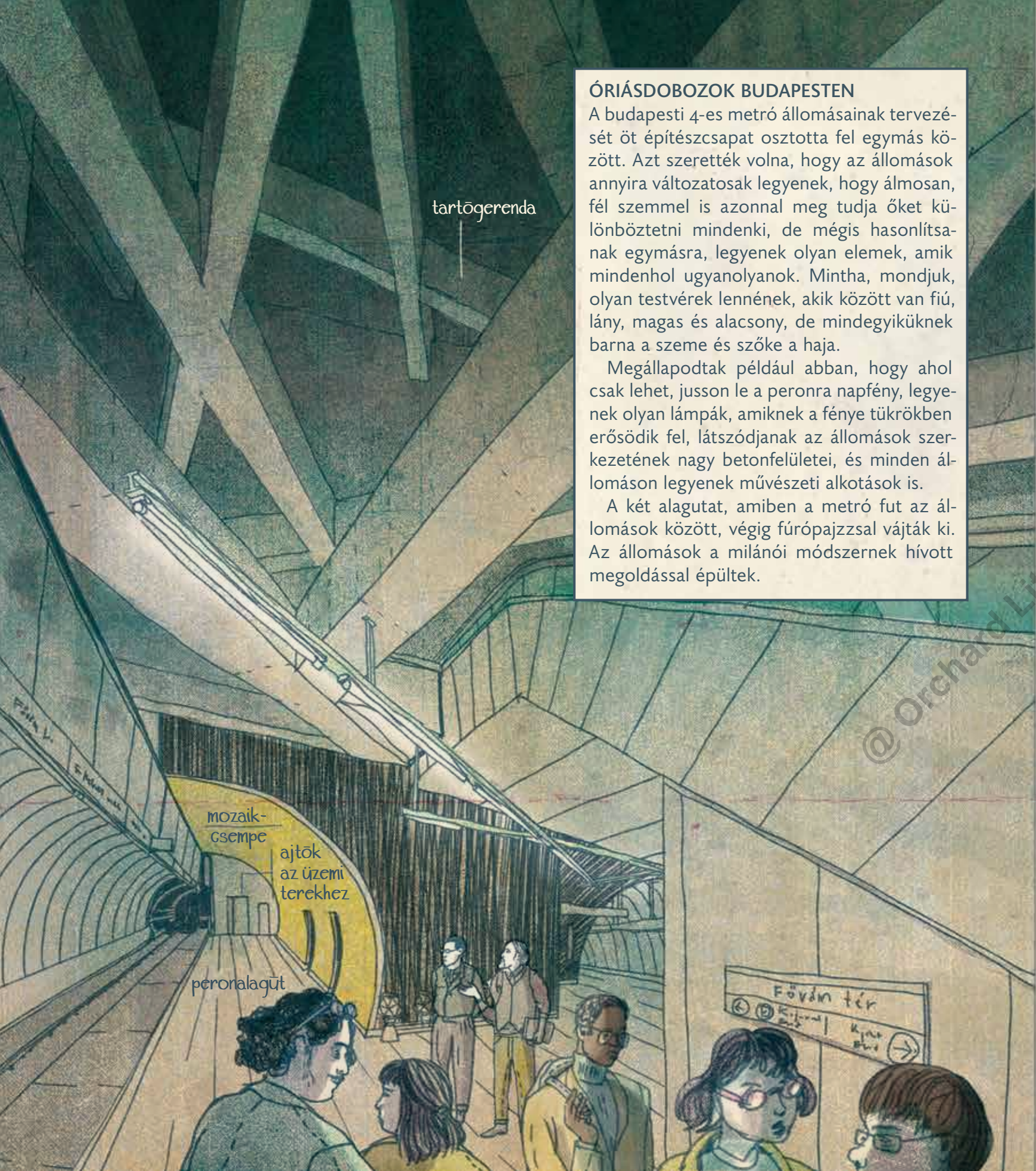


FŐVÁM TÉR	BUDAPEST
Megnyitás: 2014. március 28.	
Ez a legmélyebben fekvő állomás a 4-es metró vonalán, de így is vannak olyan ablakai (felülvilágítói), amiken keresztül lejut a napfény a föld alá. A színes mozaikos peronok egyik irányban a Duna alá, másik irányban a Corvinus Egyetem alá nyúlnak be.	

A milánói módszer nagyon jó és biztonságos megoldás olyan helyeken, ahol sűrűn állnak egymás mellett a házak, a talaj nem túl szilárd és az állomás sem nagyon mélyen épül. Ráadásul így látványos, óriási belmagasságú állomásokat lehet építeni.

Az állomások dobozát fentről lefelé építik. A doboz teteje a felszín, az alja a metróállomás alja. A doboz falait, az állomás oldalait óriási erővel nyomja a mellettük lévő föld súlya. Hogy ne dőljön be a fal, óriási betongerendákat építenek, amik kibírják ezt a terhet.

Amint elkészülnek vele, a dobozt befedik, és az utca nagy részén már vígan járhatnak a villamosok, sétálhatnak a gyalogosok akkor is, amikor lent még folyik a munka.





## TÖMEG TOKIÓBAN

Tokióban a vonatok és a metrók általában ma is zsúfoltak. Nagyon! Pedig a helyzet jobb, mint régen. Az 1990-es években nem volt ritka, hogy egy-egy vonalon több mint kétszer annyi ember utazott, mint ahánnyal tele lenne a szerelvény. 100 utasnak elengedő helyen zötykölődött 200-250.

perontető

vágányszámok

1 = 2

Több metró és elővárosi vonalat azért építettek, és azért vettek nagyobb, sok embert szállítani tudó szerelvényeket, hogy csökkentsék az iszonyatos zsúfoltságot. Ez sikerült is, ráadásul az utazási szokások is elkezdtek átalakulni. De ma is vannak olyan vonalak és időszakok, amikor nagyobb a zsúfoltság, mint egy szardíniáskonzervben.

Azokat az időszakokat, amikor a legtöbben utaznak, csúcsidőnek hívják. Ez rendszerint reggel és délután van, amikor a legtöbb ember munkába, iskolába megy, vagy onnan haza.

Tokióban fehér kesztyűs, egyenruhás tolóemberek segítenek felpréselni az utasokat a metróra és a vonatra, őket japánul osijának hívják.

TAKADANOBABA

TOKIÓ

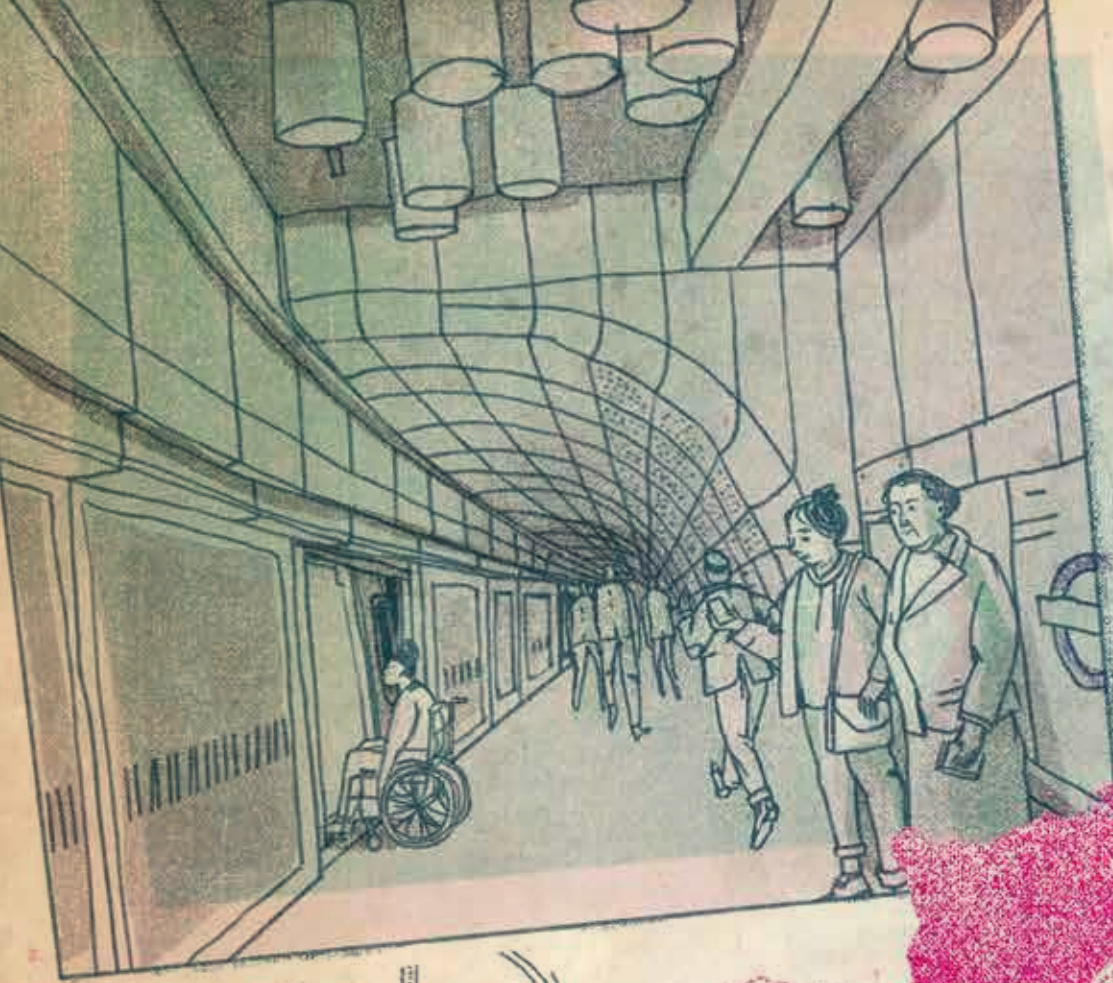
Megnyitás: 1910. szeptember 15.

Tokió egyik legforgalmasabb állomása. Ezt a peront a városban a hurok alakú pályán körbefutó Jamanote-vonal vonatai használják. Minden szerelvény indulásakor egy világhírű japán mese, az Astro Boy zenéje szól a hangszórókból.

osiják

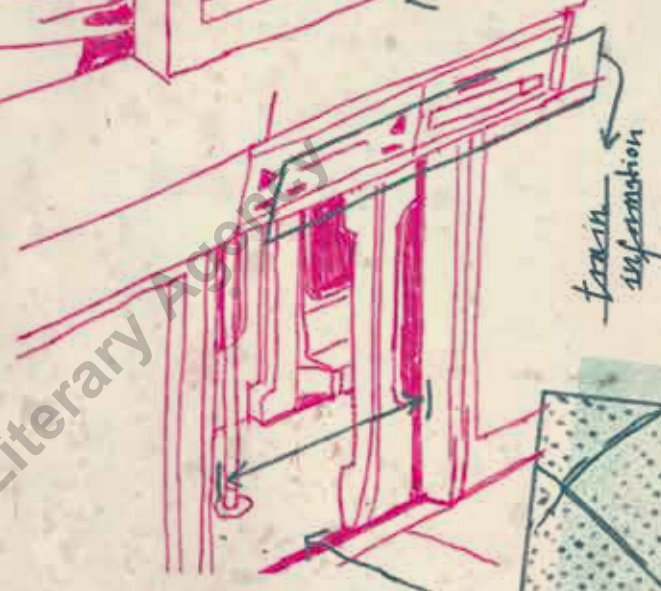
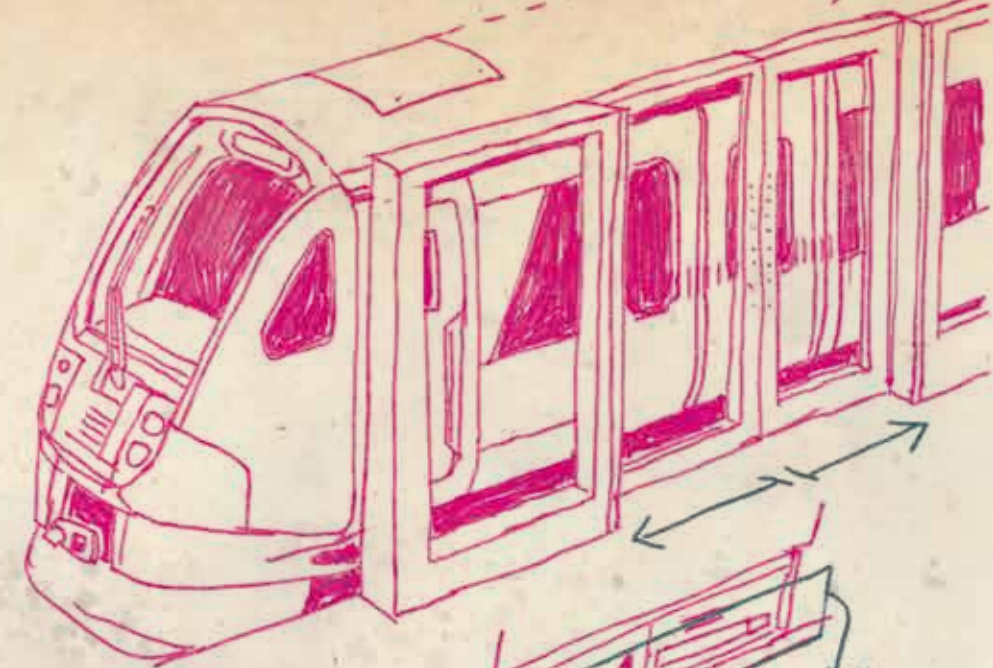
taktilis burkolat





új szakasz

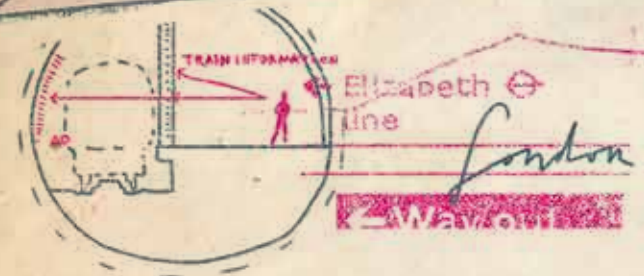
Az ilyen hosszú vonalak azért fontosak, mert kevesebb átszállással járnak. Ez jó az utasoknak, mert másik járműre várni, újra fel- és leszállni sok időbe telhet.



Hogy ezt megoldják, általában egyszerre több dologgal próbálkoznak. Például megpróbálják a lehető legkényelmesebbé tenni az utazást. Fejlesztnek mindent, ami sínen gurul, főleg a vasutat. Ezért épült az Elizabeth line is. Emellett szétnéznek a városban, hogy hol van olyan hely, ahol például már nem működő gyárak helyén új, modern házakat lehet építeni. Mindenkinek jobb, ha oda költöznek az emberek, és nem a várostól messze.

Az Elizabeth line nagyon sikeres lett, hiszen gyors, szép, tiszta és olcsó megoldás a közlekedésre. Alig pár évvel az átadás után már nagyjából minden nyolcadik utazást ott tettek meg Londonban (ez havonta 7 millió fel- és leszállás!). A londoniak annyira szeretik ezt a vonalat, hogy legtöbbször csak a becenevén, Lizzyként hivatkoznak rá.

Persze egy sor hagyományos metró is épül világszerte, sok helyen szükség is van rájuk. De egyre több város épít olyan rendszereket, amik az agglomerációt és a belvárost kötik össze. Ez az egyik legfontosabb jövőbeli feladata a nagyvárosoknak és magának a metróknak.



@ Orchard Literary Agency



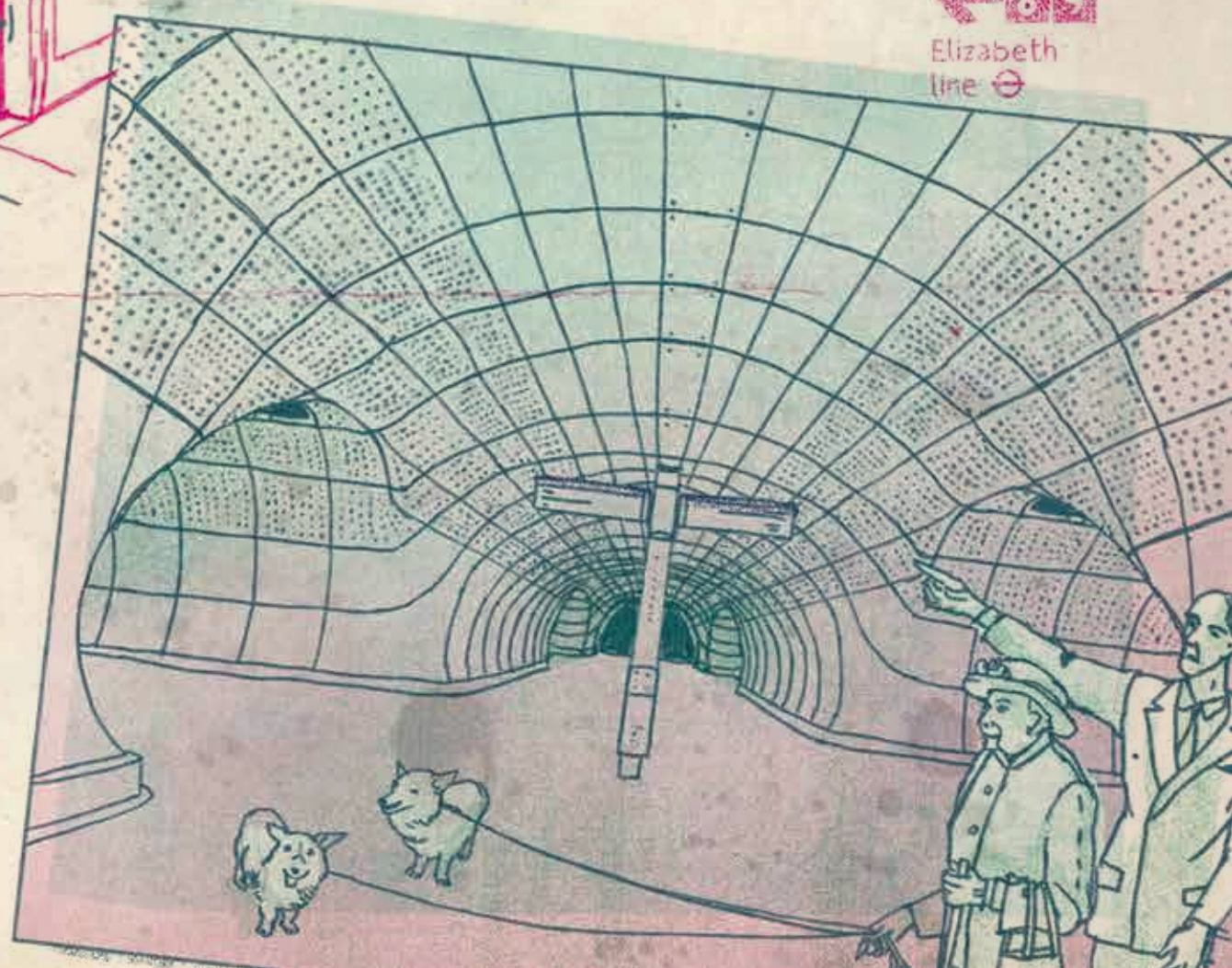
### KERESZTBE A VÁROS ALATT LONDONBAN

A II. Erzsébet királynőről elnevezett Elizabeth line azért épült, hogy a városon kívülről érkező vasútvonalakat összekösse a belváros alatt, így a vonalon közlekedő villamos motorvonatokkal átszállás nélkül lehet az elővárosok és a belváros között utazni.

A nagyvárosok körüli kisebb településeken (ezeket hívjuk agglomerációnak) egyre többen élnek. A legtöbben szinte minden reggel bemennek a városba, majd este vissza. Reggel be, este ki. Mint egy inga, járnak folyton fel-alá. Lehetetlen lenne, hogy ők mind autóval közlekedjenek. Nincs is annyi hely, és az valójában mindenkinek rossz, ha túl sok az autó a városokban.



TOTTENHAM COURT	LONDON
Megnyitás: 2022. május 24.	
Az Elizabeth line egyik legforgalmasabb (és ezért az egyik legnagyobb) állomása. Tíz évig épült, és minden üzemi területtel együtt akkora, mint négy focipálya. Két hagyományos, régebbi metróra is át lehet itt szállni.	





## FELÚJÍTÁS BUDAPESTEN

Bármilyen jól építenek meg egy vágányt, az évtizedek alatt a sínek elkopnak, és bármennyire modernek voltak a szerelvények közlekedését szabályozó biztosítóberendezések, amikor kiépítették őket, szép lassan elavulnak.

A karbantartást, amennyire lehet, éjszaka végzik, amikor nem jár a metró. De pár évtizedenként a teljes felújításhoz le kell zárni a vonal egy-egy szakaszát. Így újították fel a budapesti 3-as metrót is.

A legtöbb változást az utasok nem látják: ide tartoznak például a kicserélt vágányok, kábelek, az új szellőztetőgépek, a vízköddel oltó rendszer.

Ami viszont nekik fontos, azok a felújított állomások. A 3-ason a 4-es metró építészai dolgoztak, ők figyeltek arra, hogy a régi állomásokból pár jellemző dolgot megőrizzenek, például a műalkotásokat vagy a korábbi padok formáját. Magukat a padokat nem lehetett, mert olyan anyagból voltak, amit ma már nem szabad beépíteni, mivel tűzveszélyes. Ezért betonból terveztek újakat.

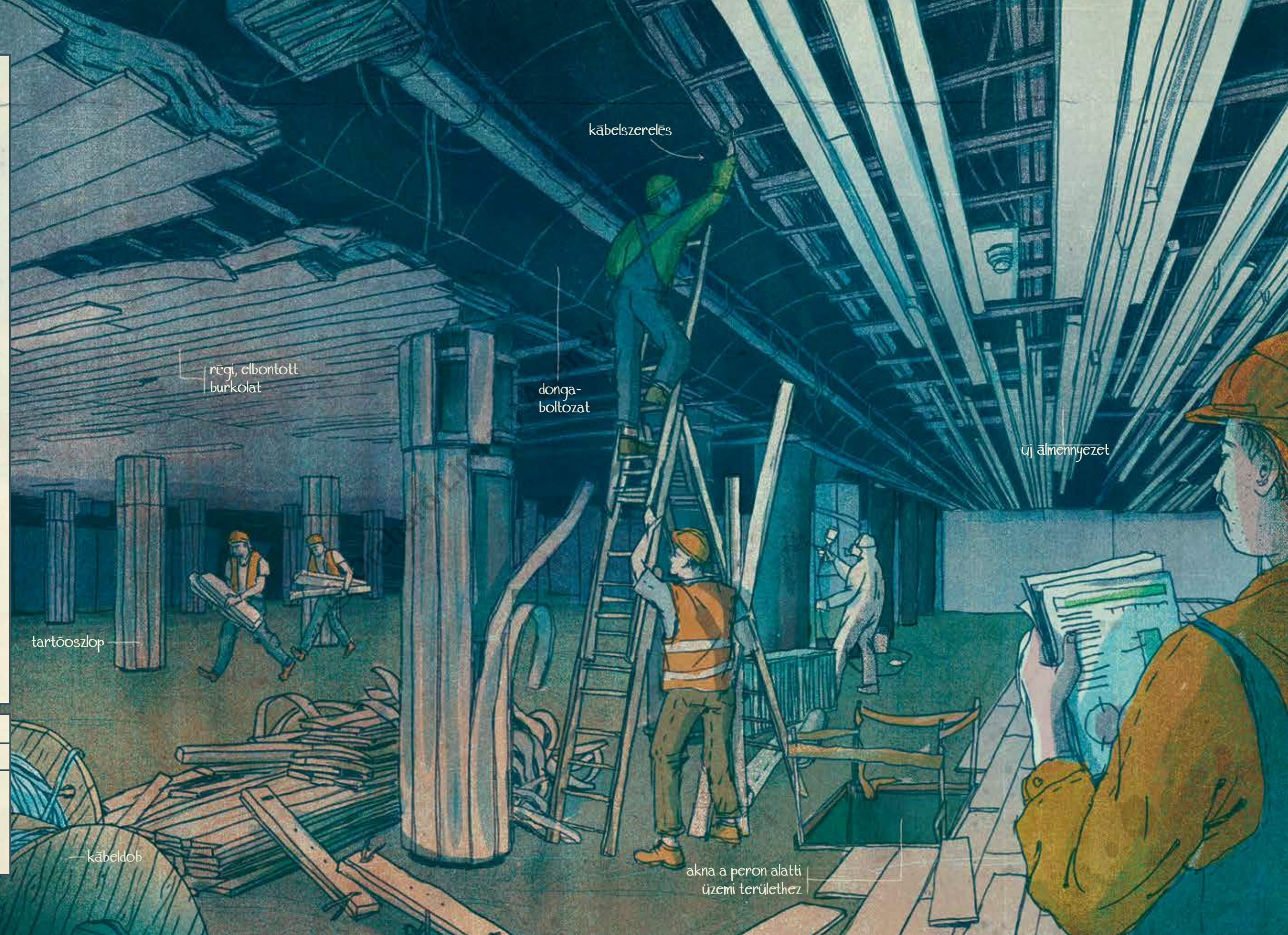
*Minden állomás egyedi lett és új történetet kapott: van, ahol azt látjuk, ahogy kilenc fiú szarvassá változik, más hol galambok repkednek a vágányok mögötti falakon. Néhány helyen láthatónak hagyták az állomás tartószerkezetét, például a mozgólépcsők melletti betonfalat vagy az állomás vasoszlopait. A felújítás alatt építettek minden állomásra liftet is, hogy azok is utazhassanak, akik nem tudnak mozgólépcsőzni. Több állomáson különleges, ferde liftek épültek, amik a mozgólépcsők mellett siklanak.*

CORVIN-NEGYED

BUDAPEST

Megnyitás: 1976. december 31.

*A mennyezet új elemei olyanok, mintha elmosódott fények lennének. Ez a Csillagok háborújára utal, ami nagyjából egyidős a 3-as metróval, és sok dologban hasonlított is rá: új volt, érdekes, tele szokatlan formájú helyekkel és fantasztikus új technikákkal. A felújított állomást 2022-ben adták át.*



kábelszerelés

regi, elbontott burkolat

donga-boltozat

új álmennyezet

tartóoszlop

kábeldob

akna a peron alatti üzemi területhez



August Strindberg

Patti Smith

Amy Winehouse

Natalie Portman és Jean Reno  
a Léon, a profi című filmben

Emmeline Pankhurst

Woody Allen

Sherlock Holmes és Dr. Watson

Kurosawa Akira

A Legendás állatok és megfigyelésük  
forgatócsoportja

Agatha Christie

Ingmar Bergman

Giorgosz Lánthimosz

Bengt Ekerot A hetedik pecsét című filmben  
Murakami Haruki

Karl Marx és Friedrich Engels

II. Erzsébet

Kuszama Ōajoi

Ingvar Kamprad

Astrid Lindgren

Miles Davis

Selma Lagerlöf

Halász Péter

Morgan Freeman a Hetedik című filmben

Jim Jarmusch

Rajwa Atcya

Faten Hamama

Brad Pitt a Hetedik című filmben

Jean Cocteau

Edith Piaf

Szinva Dániel

Moholy-Nagy László

Kodály Zoltán

Bali Zsófia

Al Capone és kísérei

Kovács Tamás György

Csobod Luca

Anna Matvejevna Pavlova

Salvador Dalí



@ Orchard Literary Agency