

Vizsgálatok a budapesti közlekedés megjavítására

A nagyvárosok forgalma rendkívül sokrétű tömegjelenség. Budapesten naponta hárommillió utas használ közlekedési eszközt. Ezek az emberek a legkülönbözőbb irányokba utaznak, a legkülönbözőbb helyeken szállnak át, nem szólva arról, hogy közben sokféle utazási jegyet használnak.

A tudományos üzemvezetés alapja a jellegzetes utasáramlási irányok ismerete. Ez ad felvilágosítást a helyes vonal- és viszonylatvezetésre, az egyes járművek vagy szerelvények indítási időközeire, a használatos jegyfajtákkal valóban megtett és megtehető utazásokra vonatkozóan.

A városi közlekedési vállalatok érzik és tudják ennek fontosságát, de eddigi statisztikai felvételeik csak az egyes keresztmetszeteken keresztülhaladó utasok számára terjedtek ki. A felvételek egész napra, a nap egyes óráira, sőt a csúcspont alatt az egyes negyedórákra is vonatkoztak, és ennek alapján szerkesztették meg a menetrendeket. Az elszállított utasok számához mérték a szükséges jármű-mennyiséget, amit egyrészt több kocsi álló szerelvényekkel, vagy sűrűbb indítási közökkel tudtak biztosítani. Ahol és amikor pedig sok volt a kínált férőhely a jelentkezett és megszállt utasokhoz viszonyítva, ott csökkentették a forgalmat.

Ezek a statisztikai felvételek azonban nem adtak választ arra, hogy az egyes viszonylatokra milyen pontok között van szükség, vagyis nem tudtuk azt, hogy az utasoknak úticél szempontjából milyen kívánásaik vannak. Pedig nagyon fontos üzemgazdasági kérdés, hogy milyen vonalakat építsünk, az egyes viszonylatok milyen területek között közlekedjenek, mert ennek révén nemcsak az üzem lesz gazdaságosabb, hanem az utazók közönség kényelmét is növelhetjük, pl. kevesebbet kell átszállnia stb.

Az úticélok feltárása azonban nem könnyű feladat. Mondtuk, hogy naponta kereken hárommillió utasa van a budapesti városi közlekedésnek. Maga az adatok felvétele hárommillió embertől, rendkívül nagy és költséges munkát jelentene. Azt is figyelembe kell venni, hogy minden utashoz több kérdést kell intézni, hiszen tudni akarjuk: honnan indult el, hova utazott, hol szállt át, milyen járműveket és viszonylatokat vett igénybe, milyen jegyet használt és a napnak mely órájában tette meg útját. Ez azt jelenti, hogy legalább harmincmillió adattal kellene dolgoznunk ahhoz, hogy megismerjük Budapest utasáramlását.

Sokszorozza feladatunkat az úticélok tömege. Budapesten a megállóhelyek száma meghaladja az ezret és amíg egyeseken naponta százazres tömegek szállnak fel a járművekre, addig vannak olyanok, ahol a százat sem haladja meg a felszállók száma. Minthogy a szocializmust építő nagyvárosokban az élet fejlődése fokozottabban tette szükségessé a forgalmi áramlások megismerését, már 1948-ban, egy új módszer segítségével felmértük az utasáramlás irányait. Ez a felvétel még minden egyes utas megkérdezésével igyekezett adatokat szerezni. A városi tömegforgalmi eszközök vonalhálózatát felosztotta és számozta, hogy a kérdést feltevőnek ne kelljen hosszabb feljegyzéseket tenni, és a kapott feleletek is bizonyos csoportokba legyenek foglalhatók. A felvétel feldolgozása azonban nagyon nehézkesnek bizonyult és főbb eredményei még csak arra voltak használhatók, hogy megbecsüljük épülő új vonalaink, vonalösszeköttetéink várható forgalmát. Ez az anyag nyújtott lehetőséget arra is, hogy a földalatti gyorsvasút tervezett vonalszakaszán elszállítandó utasok számára következtetni tudjunk.

Azóta tíz év telt el. A város szerkezete ezalatt jelentősen megváltozott, a forgalom rohamosan megnövekedett. A problémák száma és súlya is nagyobb lett. Új

módszerekkel kellett tehát felkészülni egy olyan statisztikai felvételre, amely a felvethető kérdések mindegyikére érdemleges választ biztosít.

Az új felvételi módszer a *reprezentatív statisztika* elveire épült fel. A reprezentatív statisztika szerint nem szükséges a tömegjelenség minden egyes eseményét vizsgálni, elegendő, ha ezek közül néhányat válogatunk ki. Ezeknek a „mintáknak” az alapján, matematikailag meghatározott hibahatárokon belül, megadott valószínűséggel meg lehet becsülni a teljes tömeg keresett jellemzőit.

Ez az elv tökéletesen megfelelt célkitűzésünknek, mert minden egyes utastól több választ akartunk kapni, amelyeket természetesen mind a hárommilliótól begyűjteni nehéz lett volna. Ha azonban megelégszünk az utasok egy részének válaszaival, akkor növelhetjük a feltett kérdések számát, kevesebb feltevő személyzetre van szükség, tehát kiválóított és jól kioktatott felvételezőkkel a mintaválaszok minden körülmények között pontosak lehetnek.

A reprezentatív megfigyelések a valószínűségszámítás alapszának. Azt mondjuk, hogy ha k eseményből az éppen vizsgált esemény bekövetkezésének száma n , akkor a k/n hányados a relatív gyakoriság. Valószínűség alatt azt a számértéket értjük, amely körül az esemény relatív gyakoriságai ingadoznak. Matematikusok megállapították azt, hogy a nagy számok törvénye értelmében, kellő nagyszámú és egymástól nem függő megfigyelés esetén a relatív gyakoriságok igen kevésbé térnek el a vonatkozó valószínűségektől. Ebből következik, hogy egy olyan jelenségnél, mint amelyet adott esetben meg kellett figyelünk, ezeket a szabályokat alkalmazhatjuk.

A reprezentatív statisztika elveinek megfelelően a nagyobb tömegekből kisebb, a kisebb tömegekből pedig nagyobb mintát vettünk vizsgálat alá.

Az 1958 tavaszán végrehajtott utasszámlálásnál a vonalhálózatot 390 szakaszra bontottuk fel. A Marx térről kiinduló utazások száma — ezt az 1948. évi utasszámlálásból tudjuk — egy nap alatt kereken 128 000, a Május 1. úton megkezdett utazások száma pedig 6600. Ha a mintát úgy vesszük, hogy minden tizedik utast kérdezzünk meg, akkor az előbbi szakaszon 12 800, az utóbbi szakaszon 660 adatot gyűjtenénk be. Fentiekből tudjuk, hogy a vonalhálózat 390 szakasza irányok szerint 390 féle utazási lehetőséget jelent. Az előbbi esetben 32, az utóbbi esetben mintegy másfél azonos utazást fogunk találni. Módszerünk újszerűsége éppen ebből következik. A korábbi felvételből ismerve az egyes vonalrészek felszálló utasainak számát, a mintavételt különbözőképpen határoztuk meg a különböző szakaszokon. Nagyforgalmú szakaszokon minden huszadik, egész gyenge forgalmú szakaszokon pedig minden egyes utasról készítettünk felvételt. Ez gyakorlatilag is előnyös volt, mert elképzelhetetlen lett volna a Marx téren minden utast megkérdezni, viszont például kint Rákoshelyen nem volt fizikai akadály annak, hogy minden utast részletesen kikérdezzünk.

A felvétel céljaira különleges kérdőívet kellett szerkeszteni. Az útirányok felvételére térkép szolgált, amelyen megfelelő jelekkel rögzíteni lehetett a felszállást, az átszállást és a leszállást, valamint az utazás befejezésének helyét. Természetesen a térképen kívüli még jelölni kellett a használt közlekedési eszközt, az utazás időpontját, a viszonylat számát és a felhasznált jegyfajta.

Több mint félmillió utazásról szóló számlálólapot gyűjtöttünk össze és ezeket osztályozó gépekkel csoportosí-

tottuk. A feltett kérdések rendkívül sokrétűek. A helyes üzmgazdálkodás érdekében a Főváros Közlekedési Igazgatósága többek között meg akarja tudni, hogy az utazások milyen irányokba áramlanak, de kíváncsi arra is, hogy miként befolyásolják az áramlást a jegyfajták, az utasok milyen viszonylatokat használnak különböző utazásaik során, időben hogyan oszlik meg a forgalom, jarmuveket véve természetesen az irányokat is, milyen járműveket használnak az egyes úticélok elérése érdekében és milyen távolságokat utaznak be.

Asokrétt feldolgozás természetesen időt vesz igénybe, még ha gépi úton történik is a csoportok kialakítása. Néhány kérdést a következőkben ismertetünk.

Először is vizsgáljuk meg azt, miként áramlik a hárommillió utas a városban — akiknek egy részét pontosan megfigyeltük. Ezt kétféleképpen tehetjük meg. Vagy az egy szakaszból kiinduló utazásokat vizsgáljuk, vagy pedig a nagy, összefüggő áramlásokat vesszük szemügyre.

Példaként emeljük ki azokat, akik a Nagykörút Majakovszkij utca és Rákóczi út közötti szakaszán szálltak villamosra. Gyakorlatilag ebben zömmel azok vannak, akik a Wesselényi utcánál, vagy a Majakovszkij utcánál a Margit-híd, illetve a Rákóczi útnál a Petőfi-híd felé szálltak fel. Megállapításaink szerint egy nap alatt ennél a három megállónál 60 448 utas szállt fel, ezek közül a

Margit-híd felé utazott	29 653 utas	49,1%
a Petőfi-híd felé	17 127 utas	28,4%
a Rákóczi úton a Belváros felé	2 824 utas	4,7%
a Rákóczi úton a Keleti pályaudvar felé	2 162 utas	3,6%
a Népszínház utcában	2 709 utas	4,3%
a Majakovszki utcában befelé	693 utas	1,1%
a Majakovszki utcában kifelé	891 utas	1,5%
a vonalszakaszon belül maradt	4 389 utas	7,3%

A Margit-híd felé utazó 29 653 utas közül a Marx térnél sok átszállt. Ezek közül 6425-en Újpest felé utaztak tovább. A Margit-híd pesti hídfőjénél átszállt 227 utas, akik a trolibuszra szálltak át, hogy az Új-Lipótváros felé utazzanak. A Margit-híd budai hídfőjénél átszállt 2646 utas, akik Óbuda felé tartottak tovább. Már a Népköztársaság útjánál átszállt 861 utas, hogy a földalatti vasutat vegyék igénybe, és a Rudas László utcánál átszálltak 819-en, akik az ottani trolibusz viszonylatokat használták továbbutazásra.

A Petőfi-híd felé utazók közül 1188 utas kivált a körúti forgalomból a Baross utcánál, ezek közül 1108 kifelé,

a többi befelé utazott tovább. Az Úllői útnál kiváltak 3029-en, akiknek nagyobb része, összesen 2966, ugyancsak kifelé, Kispest felé haladt tovább. A Mester utcai villamos elszívott 483 utast, a Soroksári út 1483 utast. A csepeli gyorsvasúttal utazott tovább 924 utas, míg a Fehérvári út felé a Wesselényi utca táján felszállt utasok közül 609-en utaztak tovább.

Az utazásoknak úticél szerinti megoszlását nagyon jól szemlélteti egy folyamábra, amely a városban szerteutazókról jól áttekinthető képet nyújt (1. ábra).

Kiemelkednek az újpesti és az óbudai irányok, mint amely területeknek a vizsgált szakasszal és városrészrel a legszorosabb kapcsolatuk van.

Ezzel a rendszerrel minden vonalszakaszból kiinduló összes utazás jól feltérképezhető és az utasáramlásról olyan részletes adatokat kapunk, amelyek kihatással lehetnek az okszerű és egyben gazdaságos viszonylatok kialakítására.

Természetesen ebből még nem lehet azonnal arra következtetni, hogy egy olyan viszonylat szükséges, amely a Körútról az Úllői útra fordul be, mert ezt már csak műszaki okokból sem lehet megvalósítani.

A másik vizsgálat a nagy, az egész városra kiterjedő utasáramlást igyekszik megvilágítani.

Ha a várost tíz részre osztjuk fel — amint azt a vonalszakaszok számozása érdekében is tettük — akkor megvizsgálhatjuk, hogy az egyes városrészek között milyen forgalom alakult ki.

Az első érdekes megállapításunk az volt, hogy minden 100 utas közül 31 a Nagykörút által határolt belső városrész felé igyekezett. Ez azt jelenti, hogy minden harmadik utazás a külsőbb részekből a centrumba, illetve vissza irányult.

Az egyes városrészek között ez az arány persze különbözőképpen érvényesül. Döntő az, hogy a belvárosból induló utazásoknak fele ott véget is ért. A külső kerületek és a belváros között a legszorosabb a kapcsolat a hegyvidék felől, az arány 34,6%. A legkisebb Újpest felől, ahonnan 100 utas közül csak 14 járt a városcentrumba.

Az egyes körzeteket külön-külön vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy csaknem mindegyikben az utasoknak közel fele, de legalább egyharmada saját körzetén belül maradt. Újpesten 100 utas közül 57,3 saját körzetében fejezte be utazását, Kispesten 50,5. A legkisebb arányt a budai hegyvidék mutatta, itt 100 utazás közül csak 34,9 nem utazott ki városrészéből.

Az ok nagyon könnyen érthető. A város belső részében vannak a munkahelyek, a fontosabb hivatalok és a kereskedelmi forgalom is leginkább itt bonyolódik le. Ezért igyekeznek a legtöbben ebbe a városrészbe. Azokban a kerületekben, ahol munka- és lakóhelyek egyenesen vannak, a belső utazások aránya jelentős, ahol csak lakások vannak és nincsenek gyárak, munkahelyek, ez az arány alacsony. Újpest és a budai hegyvidék a két véglet, az egyikben fejlett gyáripár van, Újpest komoly kereskedelmi intézményei pedig helyben tartják a népességet, a budai hegyvidéken ezzel szemben csak lakni lehet, dolgozni, szórakozni, bevásárolni be kell utazni a városba.

Nézzük meg ezek után az egyes körzetek egymás közti forgalmát. Ez általában rendkívül kicsiny. Ki hinné pl. azt, hogy Kispest és Óbuda között naponta mindössze 1800-an utaztak és a Zuglóból kiindult 289 700 utas közül is mindössze 4300 volt az, aki Óbudára igyekezett.

Nagyobb tömegek csak Újpest—Zugló—Kerepesi úti körzet—Kőbánya és Kispest között mozognak. Itt nem ritkák a 40 000 főt magában foglaló adatok. Ez világosan mutatja, hogy a főként lakókerületek és az ipari körzetek közt jelentős vándorforgalom alakult már ki. Ez teszi indokolttá, hogy a Nagykörúton kívül egy külső sugarú gyűrűben is megfelelő szállítási vonalak alakuljanak ki. Ezek a számok jól mutatják a Hungária körúti trolibusz-vonal szerepét, és ez még világosabb lesz, ha megnézzük azt az összefoglaló ábrát, amely a nagy tömegeknek a városban való mozgását szemlélteti (2. ábra).

A körök az összes utasok számát mutatják, ezen belül látjuk azt a tömeget, amely csak a körzeten belül mozog. Minden körből kilenc irányba indulnak ki vonalak,

1. ábra. A 056. szakaszon felszállt közúti vasúti utasok területi megoszlása

