

Dr. VÁSÁRHELYI BOLDIZSÁR,
a műszaki tudományok doktora

VÁROSI KÖZLEKEDÉS FEJLESZTÉSÉNEK ALAPELVEI A VIDÉKI NAGYVÁROSOKBAN*

A városi közlekedés fejlesztésének alapelveivel kapcsolatban külföldön, de hazánkban is igen sok munka jelent meg, és számos előadás hangzott el az utóbbi időben. Így többek között 1957-ben „Budapest úthálózata korszerű fejlesztésének szempontjai” c. tanulmányomban az úthálózat fejlesztésének irányelveivel foglalkoztam. A Közlekedéstudományi Egyesület Városközlekedési Konferenciáján az elmúlt évben Budapesten dr. Kádas Kálmán egyetemi tanár „A nagyvárosok és közlekedésük”, Szilágyi Lajos főmérnök, Gyulai Géza, a Budapesti Közlekedési Igazgatóság igazgatója és jómagam a tömegközlekedés fejlesztésével, Koller Sándor pedig „A közúti forgalom növekedéséből adódó feladatok” című előadásában a városi közlekedés egyes területein szükségesnek mutakozó fejlesztéssel foglalkozott.

Jelen előadás célja összefoglalni a közlekedés fejlesztésének legfontosabb alapelveit a vidéki városokban.

1. A városi közlekedés kialakulása és jelentősége a városok fejlődésében

Lássuk elsőbben is, hogy a közlekedésnek milyen szerepe volt és van a városokban.

Az ókori városok kialakításánál a legelső cél a védekezésnek, a külső támadások elhárításának hathatós elősegítése volt. Természetesen hamar felismerték azt is, hogy a városokban való elhelyezkedésnek számos olyan előnye van, ami az ember életét kedvezőbbé, jobbá teszi. Olyan berendezések létesíthetők, amelyek megkönnyítik az életet, ilyen pl. az ivóvízellátás, amelyet már a rómaiak sok nagy ókori városban megvalósítottak.

A lakosság rendszeres élelmiszerellátása, a tudományos élet kialakulásának elősegítése, iskolák, egyetemek felállítása, könyvtárak létesítése stb. mind arra mutatnak, hogy az elsődleges szempont: a védekezés mellett az emberiség társadalmi, politikai, kulturális életében a városi település a fejlődés legfontosabb tényezőjévé vált. Nem véletlen, hogy a kultúra ma is jelentős utánpótlást kap éppen azokból a városokból, amelyek hatalmas múltra tekintenek vissza.

Fel lehet vetni a kérdést, hogy a régi városoknak volt-e szükségük jó közlekedésre? A válasz e tekintetben csak az lehet, hogy jó közle-

* Az Akadémia Közúti és Városi Közlekedési albizottsága, valamint a Közlekedéstudományi Egyesület által Szegeden 1961. okt. 26—28-án rendezett Városi Közlekedési Konferencián elhangzott előadás alapján.

kedés nélkül a történelmi város egyik feladatát sem tudta volna ellátni. Pl. Pergamon, a kisázsiai, 2000 évvel ezelőtt 160 ezer lakosú város a tengerparttól nem messze ugyan, de olyan helyen települt, ahová jó utat vezetni ma is komoly technikai feladat; s hogy annak idején jó szállítási lehetőség mégis volt, mutatja az, hogy a város még ma is csodálatot ébresztő, romokban levő kultúremlékei nagyméretű, távolról ideszállított építőkövekből készültek.

Az ókori városi közlekedés egy-két nagylélekszámú városban már rendelkezett a mainak bizonyos elemeivel: pl. forgalomszabályozás, parkolóhelyek kijelölése, a teherforgalom elkülönítése a személyforgalomtól stb. Így pl. az ókori Rómában már egy irányú forgalmú utcák is voltak, és kocsivárakozó helyek is ki voltak jelölve. A teherforgalom csak az éjszakai órákban volt megengedve.

A termékcsere jobb lebonyolításának elősegítésére a fejlődés folyamán a síkságok és hegyvidékek peremén, rendszerint a folyóvölgyekben kialakultak az ún. vásárvárosok, ahol a különböző vidékek termékeiket kicserélték.

A későbbiek folyamán, amikor az ipari fejlődés nagyobb termékfelesleget állított elő, a város életében a termelés zavartalan ellátásának biztosítása döntő szemponttá lett. Ez csak a rendszeres szállítást biztosító közúti, ill. vízi közlekedéssel volt megvalósítható.

A szárazföldi nagyobb városok kialakítását a XIX. század folyamán a vasúti közlekedés elterjedése tette lehetővé.

A XIX. század új közlekedési ágazata, a gőzüzemű vasút gyors fejlődése következtében nagymértékben megjavult a szárazföldön a közlekedési szükséglet kielégítése. Lehetővé vált nagy tömegeknek olcsón, gyorsan, pontosan és teljes biztonság mellett való szállítása.

A gyors vasúti közlekedés lehetővé tette az ipari termelés nyersanyagainak és kész termékeinek tömeges szállítását, s ezzel a nagy ipari termelés kifejlődéséhez jelentős segítséget nyújtott. A távolságnak időben való csökkentésével a városokat egymáshoz és a vidékhez közelebb hozta, a közlekedés nagyobb körzetre bővült, a városok lakossága rohamosan szaporodott. A nagyfokú fejlődésre jellemző, hogy míg 1800-ban Nyugat-Európában csupán 19 városnak, 1902-ben már 149-nek volt 100 000-nél nagyobb a lakos-száma.

A városiasodás előrehaladása a szocialista társadalmi rendben meghaladja a kapitalista városiasodás ütemét. Így pl. a Szovjetunióban 1926-ban 26,3 millió, 1956-ben ennek több mint háromszorosa, 87 millió volt a városi lakosság száma. 1917 és 1956 között 564 új város és 1069 városias jellegű munkáslakótelep létesült [1]. Az 1962 július 1. előzetes adatok szerint 221,7 millió lakosa volt a Szovjetuniónak. Ebből több mint 113 millió a városi lakosság. Hazánkban 1949—1954-ig, az első öt éves terv időszakában a városok lakóinak száma Budapesten 105%-kal, az ipari településekben 22,4%-kal nőtt meg. Az új városok közül Dunaújvárosnak 31 048, Komlónak 24 850, Kazincbarcikának 15 285, Oroszlánnak 13 074 volt a lakos-száma az 1960. évi számlálás szerint.

A lakosság növekedésével jár a város területének növekedése, ami viszont kialakította a tömegek helyi közlekedési szükségletét mind a személyszállítást, mind az áruszállítást illetően. A helyi közlekedés a mai város életének nélkülözhetetlen eleme. A tömegközlekedési szükséglet már aránylag kis városoknál (kb. 40 000 lakos) felmerül [2].

Az első világháború után a közúti közlekedés területén döntő változás következett be. Az explóziós motor megalkotása és gyors fejlődése kifej-

lesztette a szárazföldi új közlekedési ágazatot, a gépkocsiközlekedést, ami a városfejlesztést illetőleg döntő változást eredményezett. A gépkocsik növekvő száma ma a város, különösen pedig a nagyobb városok úthálózatától különleges feltételek kielégítését kívánja meg.

Új városok telepítése, valamint a régi települések megfelelő kialakítása gyors és teljesítőképes helyi és környéki közlekedés nélkül nem képzelhető el. Minden közlekedési ágazat: a közúti, vasúti, vízi és légi közlekedés egyaránt fontos, mégis *a közúti közlekedésnek van legnagyobb jelentősége*, nemcsak a gépkocsiközlekedés fokozottabb elterjedése és amiatt, hogy a felszíni tömegközlekedési eszközöknek pályát szolgáltat, de azért is, mert a lakosság elsődleges közlekedési igényét elégíti ki, összeköttetést szolgáltatva a város ipari-, közigazgatási-, lakó- és üdülésre szolgáló területei között. Ebből következik, hogy a közúti közlekedés nélkülözhetetlen technikai elemének, a városi úthálózatnak helyes kialakítására mind az újonnan létesítendő, mind a meglévő telepítéseknél nagy gondot kell fordítani. Éppen ezért indokolt az a megállapítás, mely a közlekedési berendezések közül az útrenszert jelöli meg a város legfontosabb alkotóelemének. A mai nagyvárosokban a folyton növekvő közlekedési szükséglet gyors kielégítésére van szükség. Ezt kétféle módon lehet biztosítani:

a) közforgalmú tömegközlekedési berendezésekkel (autóbusz, trolibusz, közúti villamosvasút, hajó, gyorsvasút, nagyvasút) és

b) az egyéni közlekedési eszközökkel (személyautó, motorkerékpár stb.).

Az a) és b) pontok alatt említett közlekedési berendezések általában együtt látják el a közlekedési szükséglet kielégítését.

A vidéki nagyvárosainkban észlelhető tömeges helyváltoztatás a város és környéke mindennapi életéhez tartozik. A városok növekedésével a helyváltoztatási igények fokozódnak, különösen újabban az egyéni közlekedési eszközök egyre sűrűbb igénybevétele következtében. Ennek az állapotnak bekövetkezte hazai vidéki nagyvárosainkban is egyre inkább várható. Az ebből származó nehézségek leküzdésére fel kell készülni.

Vidéki nagyvárosaink úthálózata jelenleg nemcsak a helyi, hanem a távolsági átmenőforgalmat is lebonyolítja, ami a közúti közlekedés jelentőségét még jobban aláhúzza.

A forgalom növekedésével a közlekedés helyigénye is egyre nagyobb lesz. Így pl. Essen 17,64 hektár nagyságú belvárosában a közlekedés részére utcák és terek számára felhasználható terület [3]

1939-ben	32%
1947-ben	43%
1955-ben	68%

Ez úgy volt lehetséges, hogy a második világháború okozta rombolások egy részét, éppen a közlekedés helyigényének biztosítására nem állíthatták helyre.

Utalunk arra, hogy a második világháború előtt Budapest legkorszerűbb városrészének számított Újlipótvárosban az utcák és terek kiterjedésének aránya csupán 24% volt. A közelmúltban épült legkorszerűbb lakótelepeken már sokkal kedvezőbbek az arányok, ezeknél általában kb. 20% a beépített, 20% a burkolt és 60% a szabad terület. [4]

2. A városi közlekedés fontosságát elismerő helyes nézetek kialakítása

A városok fejlesztésével foglalkozó szakemberek között az utóbbi időben egyre inkább elterjedt az a teljesen indokolt nézet, hogy a városokat kialakító városrendezési tényezők harmóniája, egyensúlya az utóbbi időben megváltozott. Az egyéb szempontok mellett a közlekedéssel kapcsolatos tényezők egyre inkább mértékadó szerephez jutnak, és a közlekedés szempontjainak kielégítése túlzás nélkül elsődlegesnek mondható. Ez persze korántsem azt jelenti, hogy a mai városfejlesztésnél a többi, a tervezésnél alapul veendő szempont háttérbe szorul, hanem azt, hogy a közlekedésnek valamennyi tényező között döntő fontossága van.

Mikor járunk el helyesen a városfejlesztésnél ennek megfelelően? Világszerte felismerték azt, hogy az a helyes út, ha a városrendezési tervezéseinknél a megbomlott harmóniát visszaállítjuk, s figyelemmel vagyunk arra, hogy a közlekedés szempontjai nem másodlagosak, hanem a városépítés legfőbb szempontjával (lakótelepek tervezése) azonos szinten tárgyalandók. Éppen ezért nem érhetünk egyet azzal a felfogással, mely szerint a városépítés elsődlegesen művészi feladat.

A városok, de minden település helyes kialakításánál számos tényező sajátos szempontjára kell figyelemmel lenni, így természetesen a többi mellett a művészi, az esztétikai szempontok is kielégítendőek. Nem kétséges, hogy a helyes városkompozíció, a magasépítmények harmonikus elhelyezése, a gyönyörködtető várossziluet (a város körvonalai) kialakítása a városok tervezésénél ugyancsak megvalósítható. Nyilvánvaló azonban, hogy a közlekedés szempontjai a művészi célkitűzéseknek nincsenek alárendelve. Milyen sok nehézséget okoz pl. a város életében az a csomópont, amelynek épületei az építőművészet összes követelményeit kielégítik, azonban a közlekedési szempontok háttérbe szorítása miatt a közúti közlekedés teljesítőképessége elégtelen.

A közlekedés különleges szerepét a városok, települések tervezésénél ma már általában nálunk is elismerik.

A vidéki városok közlekedésfejlesztésének szerves egységben és összhangban kell lennie a városfejlesztéssel és városrendezéssel. A közlekedésfejlesztést és városrendezést kölcsönhatásaiban tudományos alapon kell vizsgálni. Nyugodtan állíthatjuk, hogy a vidéki városok fejlesztésének az a kora, amikor a közúti közlekedés rendezését intuitív, a forgalom igényeit figyelembe nem vevő egyéni elgondolásokon alapuló módszerrel végezték el, már elmúlt.

Nagyobb vidéki városainkra vonatkozóan az Út-, Vasútervező Vállalat és a VÁTERV részletes forgalmi vizsgálatok alapján közlekedésfejlesztési tanulmányokat készített. Ez a fejlődés rendkívül örvedetesnek mondható annyival is inkább, mert ezeket a tanulmányokat a KPM illetékes szervei az érdekeltek részvételével letárgyalják s jóváhagyva adják át az Építésügyi Minisztériumnak, ill. a várostervezőknek.

A helyes nézetek kialakításának kérdéscsoportjába tartozik a közúti forgalom és tömegközlekedés egységes szemlélete. Ennek lényege az, hogy a közúti forgalmat — beleértve a gyalogosok forgalmát is — és a tömegközlekedés kapcsolatát, kölcsönhatásait helyesen ítéljük meg. Nem szabad csak egyik vagy csak másik, a város élete szempontjából egyaránt fontos közlekedési komplexum egyoldalú megítélésével foglalkozni s a másik szempontjait elhanyagolni. Az általános fejlődés iránya világszerte a közúti forgalom nagy-

mértékű növekedése. Ennek következtében nehézségek állnak elő, melyek visszahatnak a tömegközlekedésre, és annak nagyarányú fejlesztését sürgetik.

A helyes szemlélet kialakításával kapcsolatban még egy megjegyzést kell tenni. Mind a hatóságoknál, mind a lakosság széles rétegeiben tudatosítani kell, hogy a városi közlekedésnél szükséges intézkedésekkel, szabályozásokkal, korlátozásokkal az egész lakosság érdekeit szolgálják, és az ezek iránti megértésre kell nevelni a lakosságot. Tudomásul kell venni, hogy a közlekedéssel kapcsolatos intézkedések meghozásánál soha nem a helyi érdekek, hanem az egész város és a lakosság összességének érdekei a mértékadók.

3. A forgalom növekedésének következményei

A közúti forgalom nagymértékű fejlődése világított rá arra a tényre, hogy a régebbi városok nem a mai forgalmi igényeknek megfelelően épültek. Amennyiben ezen a helyzeten nem változtatunk, a forgalomban részt vevő járművek sebessége a megszakítás nélküli útszakaszokon is csökkenni fog, a csomópontoknál nagymértékű torlódások keletkeznek, és ezek végeredményeképpen az utazási idő nagyon megnövekszik. A várható nehézségek csökkentésére, illetve elkerülésére az úthálózat és ezen belül elsősorban a csomópontok nagyszabású fejlesztése szükséges. Ez a fejlesztés természetesen a tömegközlekedés igényeit is figyelembe kell hogy vegye, és azt is kell hogy szolgálja.

Amennyiben a parkolási lehetőségek nincsenek jól megoldva, úgy az úticél — elsősorban a belvárosban — nem érhető el közvetlenül gépkocsival, ami a gépkocsiközlekedés legnagyobb előnyének, a háztól házig való szállításnak megszűnését jelel. Mindezek persze a tömegközlekedést is kártékonyan érintik. A leírt helyzettel kapcsolatos nagyszámú baleset közismertnek mondható. Ezzel kapcsolatban utalnunk kell arra, hogy a városokban a balesetek száma lényegesen nagyobb, mint a külső útszakaszokon; igaz viszont, hogy ezek nem olyan súlyosak.

A városi úthálózat fejlesztésénél perspektívában számolnunk kell hazai viszonyok között is a növekvő közúti forgalom által kényszerített városi gyorsforgalmú utak építésével. A városi gyorsforgalmú utakkal ugyanis a következő előnyök érhetők el: növekszik a forgalombiztonság, a forgalmi kapacitás, valamint utazási sebesség és a közlekedés gazdaságossága is. Itt azonban egy lényeges körülményre kell felhívni a figyelmet: a gyorsforgalmú úthálózat kialakítása a helyi adottságoktól függ; olyan megoldásra, amely minden városra egységesen alkalmazható, nem lehet általános sémát adni.

Minden egyes városonál az előzetesen végzett részletes forgalmi vizsgálatok alapján, a helyi adottságoknak legmegfelelőbb megoldást kell megtalálni.

4. A közlekedésfejlesztés tervezésének módszere és irányai

A közlekedésfejlesztés tervezése — mint ismeretes — az alábbi lépésekből áll:

- a) a közlekedés elemzése,
- b) a jövőben várható forgalom becslése,
- c) a forgalmi viszonyok értékelése, vagyis annak vizsgálata, hogy a közlekedési berendezések technikai elemei (pl. pálya, járművek) és üzemi

berendezései mennyiben teszik lehetségessé a jelenlegi, ill. a várható forgalom zavartalan lebonyolítását.

A fejlesztés megtervezendő:

- a) a jelenlegi, illetőleg
- β) a jövőben várható forgalomra.

a) A közlekedés elemzése

A közlekedés elemzése során az úthálózaton jelenleg áthaladó forgalom nagyságának, összetételének és a mértékadó óra forgalmának meghatározását végezzük el, ill. magát az úthálózatot vizsgáljuk.

A forgalom elemzésének a forgalomszámlálásokon kell alapulnia. Sajnálattal állapítható meg, hogy a forgalomszámlálásokkal szemben az illetékesek még mindig bizonyos elutasító álláspontot képviselnek. Feleslegesnek és túl költségesnek vélik őket.

Nem vitás, hogy azok a forgalomszámlálások, amelyeknél nagy személyzettel állandóan számolunk, költségesek. Az utóbbi években azonban itt is igen jó eredménnyel alkalmazzák hazánkban az ún. reprezentatív módszert. Megemlítem, hogy az 1955/56-ban reprezentatív módszerrel végrehajtott országos közúti forgalomszámlálás időráfordítása mindössze 5,4%-a volt az 1935/36. évben hagyományos módszerrel végzett forgalomszámlálásnak.

A reprezentatív módszer lényege, hogy a megfigyelés tárgyát alkotó számos esetnek az ún. alapsokaságnak csupán egyes gondosan kiválasztott elemeiről az ún. mintasokaságról gyűjtünk adatokat. A cél az, hogy a felvett, a mintasokaságra vonatkozó adatokból az egész alapsokaság keresett jellemző adatait meg tudjuk határozni. Nyilvánvaló, hogy a reprezentatív megfigyelés eredménye csak akkor lesz megbízható, ha a minta kiválasztását úgy végezzük el, hogy a mintasokaság hűen tükrözze az alapsokaság tulajdonságait. A reprezentatív forgalomszámlálásnál általában az egyszerű véletlen kiválasztás módszerét alkalmazzuk, és a számításokat a számtani átlagra vonatkozóan végezzük el.

A tapasztalatok szerint mind a keresztmetszeti, mind a célforgalmi vizsgálatok kellő pontossággal végezhetőek el a reprezentatív módszer alkalmazásával.

A forgalomszámlálásokkal kapcsolatban megjegyezzük, hogy az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Út-, Vasútépítés és Közlekedésügyi tanszékének tapasztalatai szerint a célforgalmi vizsgálatok végrehajtására — amennyiben kisebb területegységről van szó — a rendszámfelírási módszer javasolható.

Ezzel a módszerrel tapasztalataink nagyon kedvezőek. Számos nagyforgalmú budapesti csomóponton, így többek között a Moszkva téren, a Baross téren, a Boráros téren hajtottunk végre ilyen számlálást. Keresztmetszeti forgalomszámlálással meghatározva a forgalom időbeli lefolyásának törvényszerűségét, rövid ideig tartó célforgalmi vizsgálat alapján sikerült meghatározni a mértékadó óra forgalmát.

Egy lényeges megjegyzés a mértékadó óra forgalmára vonatkozóan: abban az esetben, ha a nap folyamán a forgalom lefolyása egyenletes, úgy egy átlagos forgalmú nap 8 legnagyobb forgalmú órájának átlagával célszerű számolni. Ha a forgalom a nap folyamán ingadozik, úgy az átlagos forgalmú nap csúcsórájával célszerű számolni.

Az átlagos forgalmú nap csúcsórájával kapcsolatban megjegyezzük, hogy a vidéki városainkban, de még Budapesten sem állnak rendelkezésre újkeletű és kellő megbízhatóságú adatok a forgalom napi, havi és évi ingadozására.

A tömegközlekedési eszközökre vonatkozóan a forgalom elemzése az eddigi helyes gyakorlatnak megfelelően a tömegközlekedési eszközt üzemeltető vállalattól beszerzendő adatok feldolgozásából és vizsgálatából, továbbá az ezt kiegészítő néhány mérésből áll.

Összefoglalva megállapítható tehát, hogy a forgalom elemzésének eredményeképpen ismerjük az úthálózaton lebonyolódó szokásos hétköznapi forgalomban naponta fellépő csúcsóra forgalmát, az egyes útszakaszok és csomópontok jelentőségét és az egyes járműfajták részvételét az összforgalomban. A forgalom elemzése tehát megadja a forgalom szerkezetét, és ez az úthálózat tervezésénél nélkülözhetetlen.

Az úthálózat vizsgálatánál többek között meghatározzuk a keresztmetszeti méreteket és beépítési szélességet, továbbá a burkolatra, a közművesítésre, a tömegközlekedési eszközök vonalaira és megállóira, az esetleges forgalomszabályozó berendezésekre vonatkozó adatokat.

Az is felderítendő, hogy az esetleges városrendezési vagy egyéb tervek a városi úthálózatra vonatkozóan mit tartalmaznak.

b) *A várható forgalom becslése*

A kérdés jelentősége a forgalmi tervezésekkel kapcsolatban rendkívül nagy, annak ellenére, hogy itt extrapolálásról, tehát igen sok bizonytalansági tényezőt magában rejtő műveletről van szó.

A jövőben várható forgalombecslés lényegileg két lépésből áll: először meg kell határozni a várható forgalom nagyságát, majd meg kell határozni a forgalom lefolyásának útvonalait.

A várható forgalom előrebecslése során mindig a jelenlegi forgalomból kell kiindulni, és rendszerint az alábbi kérdésekre kell választ adni:

a) Mi legyen az előrebecslés időtartama?

β) Mekkora lesz a forgalom növekedése a becslési időszak végéig?

γ) A forgalom fejlődése a becslési időszak alatt milyen ütemű lesz?

Mielőtt ezeket a kérdéseket tárgyalnánk, röviden magára a forgalom előrebecslésére vonatkozóan kell néhány megjegyzést tenni. A forgalom előrebecslésének módszerei csak egészen rövid múltra tekinthetnek vissza.

Az alkalmazásra került módszerek az alábbi két főcsoportba sorolhatók:

1. Olyan módszerek, melyek a múltban észlelt fejlődési irányzatot mechanikusan előrevetítik. A feltételezés az, hogy a jövőben mindenben a múlt gyakorlata fog érvényesülni. Ebbe a csoportba tartozó legismertebb módszer a trendvonalak szerkesztése.

2. Olyan módszerek, melyek a múltban észlelt fejlődési irányzatot kialakító — rendszerint a forgalommal kapcsolatos — tényezőket analizálják. Emellett a jövőben várható fejlődést a múltbelinél kevésbé vagy jobban előmozdító vagy gátló, tehát a fejlődést a múltbelitől eltérő módon befolyásoló tényezőket is figyelembe veszik. A hazai viszonyok között alkalmazásra javasolt módszer is ebbe a csoportba tartozik.

Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Út-, Vasútépítés és Közlekedésügyi tanszékén diplomatervek készítésénél az I. sz. táblázatban feltüntetett szorzótényezőket alkalmazzuk:

Közúti forgalom növekedésének becslése
(kerekített szorzók)

		1960-tól		1955/56-tól	
		1975-ig	1990-ig	1975-ig	1990-ig
országos átlag	szgk.	3,5	5,7	6,8	11,0
	tgk. és autób.	2,3	4,0	4,5	7,8
	mkp.	2,6	4,0	5,6	8,6
	fogat	0,3	0,1	0,2	0,1
budapesti átlag	szgk.	2,8	4,1		
	tgk.	1,8	2,9		
	autób.	2,0	2,2		
	mkp.	2,6	4,0		

Összehasonlításként megemlítjük, hogy Svájcban a városi közúti forgalom növekedési szorzója 1959—1980 időszakra 3,0, a Német Szövetségi Köztársaságban pedig külső szakaszokon 1955—1975 időszakra ugyancsak 3,0-ra veszik fel. Utalunk arra, hogy az I. sz. táblázatban a közölt értékek óvatos becslésnek tekinthetők.

Az Ütügyi Kutató Intézet rendszeresen vizsgálja közúti forgalmunk alakulását. Ennek alapján mód van a forgalom várható növekedését is kiértékelni. A II. sz. táblázatban tüntettük fel közúti forgalmunk növekedését.

II. sz. táblázat

Magyarország közúti forgalmának növekedése 1955/56—1960 között

Időszak:	A forgalomművelés járműfajta szerint (Az 1955/56. évi forgalmat egységnek tekintve)								
	Személygk.	Motor kp.	Össz. könnyű motoros	Autóbusz	Tehergépkocsi	Össz. nehéz mot.	Össz. motoros	Fogatolt jármű	Összes jármű
1957	0,86	1,53	1,23	1,14	1,28	1,26	1,24	1,00	1,16
1958	1,09	1,54	1,33	1,30	1,32	1,32	1,32	0,84	1,21
1959	1,56	2,06	1,84	1,38	1,52	1,49	1,68	0,84	1,49
1960	1,93	2,14	2,05	1,80	1,98	1,95	2,00	0,70	1,69

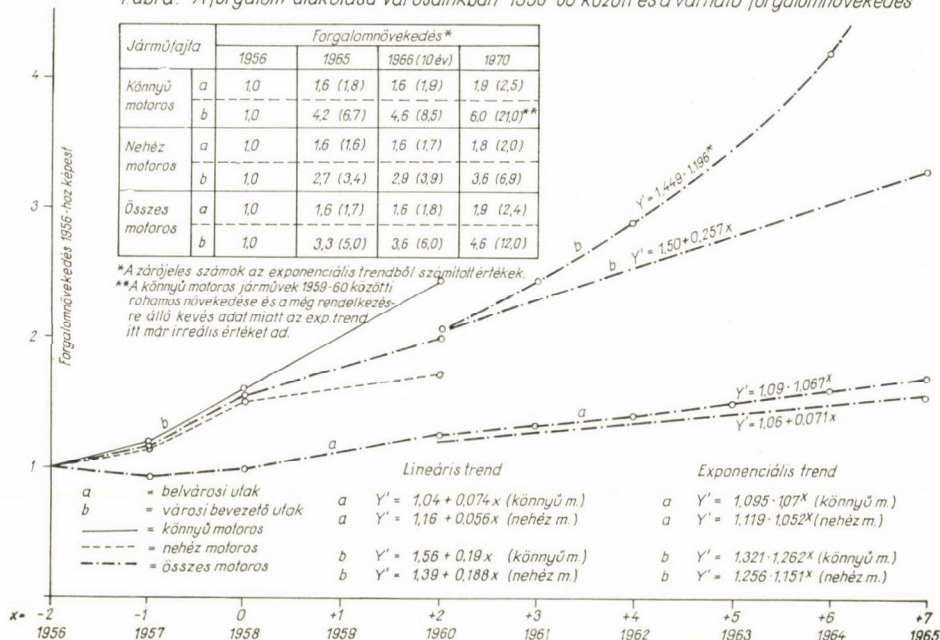
1955/56—1960 között az egyes járműfajta szerint. A táblázat adatai szerint öt év alatt összes motoros forgalmunk megkétszereződött, összes járműforgalmunk — miután a fogatolt járművek forgalma 0,70-re csökkent — 69%-kal lett nagyobb.

Azt, hogy városi utainkon a forgalom várható növekedése 1990-ig hogy alakul, az I. sz. ábrán tüntettük fel. Az ábrán úgy a lineáris, mint az exponenciális trendből számított értékek fel vannak tüntetve. [5]

A jövőben várható forgalom becsléséről elmondottakat befejezve, hangsúlyozni kell, hogy ez a közúti forgalomtechnikának még nem egyértelműen feltárt területe.

Hazánkban a kérdéssel számos szerv foglalkozik, és a vélemények a jövőben várható forgalom nagyságára vonatkozóan erősen eltérőek. Éppen ezért szükségesnek látszik, hogy a közeljövőben az illetékes szervek üljenek össze és álláspontjaikat egyeztessék. Az ezen a megbeszélésen kialakuló bizo-

1 ábra. A forgalom alakulása városainkban 1956-60 között és a várható forgalomnövekedés



1 ábra. A forgalom alakulása városainkban 1956—1960 között és a várható forgalomnövekedés

nyára hasznos vita jelentős mértékben elő fogja segíteni, hogy a tervezéseknél a jövőben várható hazai forgalmat megbízhatóbban lehessen előrebecsülni

c) A forgalmi viszonyok értékelése. A tervezés végrehajtása

A közlekedési berendezések fejlesztésének tervezésénél különös gondot kell fordítani arra, hogy elsősorban
 a biztonságra,
 a teljesítőképességre és
 a gazdaságosságra vonatkozó követelmények kielégítést nyerjenek.

a) A forgalombiztonság kérdése

Tekintettel a fontosságára, kissé részletesebben foglalkozunk ezzel a kérdéssel.

Akkor, amikor 1830-ban az első közforgalmú gőzüzemű vasút megkezdte üzemét, a nagyobb sebesség következtében előálló baleseti veszély miatt ez volt a jelszava: „periculum privatum, utilitas publica” (az egyén veszélye a

közönség haszna! (Ma sokan vallják azt a nézetet, hogy a gépkocsiközlekedést a balesetek nagymértékben növekvő száma miatt „Calamitas publica”-nak, *mindenki veszélyének* lehet tekinteni.)

Hogy nem egészen túlzás ez a borúlátó megállapítás, utalok arra, hogy pl. Svájcban 1960-ban 50 100 volt a közúti balesetek száma, 12%-kal több, mint 1959-ben. (A gépjárművek száma 1960-ban 9,2%-kal, 72 612-vel lett nagyobb.) A baleseteknél megsebesült 35 700 személy s közülük 1300 halálosan. A halálos balesetek száma 16,5%-kal volt nagyobb az előző évinél. A III. sz. táblázatban tüntettük fel 1950—1960-ig a balesetek számának alakulását Svájcban. [6]

A közúti balesetek alakulása Svájcban

III. sz. táblázat

Év	Gépjármű állomány	Balesetek száma	A baleseteknél ebből	
			megsérültek száma	halálos áldozatok száma
1950	264 487	26 244	19 598	797
1952	367 248	31 569	23 402	882
1954	483 983	36 261	27 693	963
1956	606 752	40 045	29 110	1037
1957	668 238	40 563	30 594	1162
1960	865 106	50 100	35 700	1300

Olaszországnak az 1959. évi Rio de Janeiróban tartott XI. Nemzetközi Útügyi Kongresszusra küldött jelentéséből tudjuk, hogy 1956-ban a közúti balesetek 19,6%-át tették az összes elhalálozásoknak, és a lakosság 3⁰/₁₀₀-e volt kitéve a közúton baleseteknek. Ez a szám természetesen lényegesen nagyobb, ha az érintettek közül kihagyjuk az öregeket és azokat a kiskorúakat, akik nem hagyhatják el lakásaikat.

Franciaországban a közúti balesetek száma meghaladja az évenkénti másfél milliót. 1960-ban 8295-en haltak meg és 185 031-en sebesültek meg a közúti baleseteknél.

Az alábbi összehasonlító adatok szerint még ijesztőbb a közúti balesetek számának és áldozatainak emelkedése a Német Szövetségi Köztársaságban.

év	gépjárművek száma 1000-ben	balesetek 1000-ben	sérültek 1000-ben	halálos áldozatok száma
1938	1 836	156	106	4 585
1959	7 008	804	404	13 933

1960-ban hazánkban is növekvő tendenciát mutatott a közúti balesetek száma. Az utóbbi három esztendőben a közúti közlekedési balesetek száma így alakult:

Év	Balesetek	Halálos áldozatok
	száma	
1958	6307	527
1959	7787	703
1960	8918	525

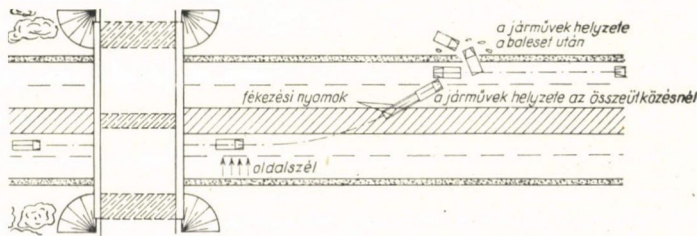
Fel lehet tenni a kérdést, hogy az úthálózat állapota befolyással van-e a közúti balesetek alakulására és lefolyásuk könnyebb vagy súlyosabb voltára?

Ha az erre vonatkozó, a balesetek okát is megadó statisztikai adatokat nézzük, azt kell megállapítanunk, hogy sok országban e statisztikák szerint a balesetek 92—98%-a személyek hibájából állott elő. E megállapítások szerint a baleseteket elsősorban a gépkocsivezető hiányos ténykedése vagy az elgázolt gondatlansága okozta.

Az okok ilyen módon való megadása azzal is összefügg, hogy a balesetet felvevő közegek általában abból a szemléletből indulnak ki, hogy a balesetért a felelősséget elsősorban a szereplő személyeknek kell vállalniuk.

Az is előfordul, hogy a baleseti felvételnél az elsődleges személyi hiányosság mellett más tényező is megemlítésre kerül azzal, hogy mégis a személy hiányos vagy gondatlan ténykedése a baleset oka.

Csak akkor biztonságos a gépkocsiközlekedés, ha a vezető mindenkor ura a járműnek, és annak sebességét szükség szerint változtatni, ill. a járművet a kellő időben megállítani tudja. Ennek megfelelően a gépjárműközlekedésre vonatkozó hatósági előírások szerint a gépkocsit a legnagyobb figyelemmel és körültekintéssel kell vezetni, és csak olyan sebességgel szabad haladni, hogy a vezető az útpálya minden pontjában ura legyen a gépkocsinak. Ezért mondja a modern pszichológia, hogy a baleset „téves döntés” következménye. A vezető téves döntését azonban nemcsak saját gondatlansága vagy tévedése, hanem tőle független tényezők is okozhatják.



2. ábra. Oldalszél okozta baleset útpályán

A 2. ábrán feltüntetett balesetet nem a vezető „téves döntése”, hanem az a körülmény okozta, hogy az erdőn át vezető gépkocsipálya szakaszon haladó járművet a felüljáró után oldalszél érte.

A váratlanul támadó nagyobb oldalszél a nagy sebességgel haladó gépkocsi iránytartására igen veszélyes s azt eredményezheti, hogy a vezető nem tudja kocsiját az útpályán tartani. E balesetnél a gépkocsi a burkolatot elhagyva

áthaladt a gépkocsipálya két irányát elválasztó sávon, s bár a vezető fékezett, az ellenkező irányú pályán szabályosan közlekedő gépkocsival az összeütközést nem lehetett elkerülni. [7]

Az úttervezésnek ki kell zárni mindazon útkialakítási hiányosságokat és forgalomtechnikai körülményeket, melyek téves döntésre adnak lehetőséget, s így baleseti veszélyt jelentenek.

A balesetek körülményeinek szakszerű feldolgozása és az okozati összefüggések gondos kiértékelése alapján az állapítható meg, hogy az útpálya hiányosságai a balesetek jelentékeny százalékát okozhatják.

A baleseteknek az útviszonyokkal való összefüggése természetesen az úthálózat kiépítettségétől és a forgalom nagyságától függ. Országonként változik. A IV. táblázatban tüntettük fel a Német Szövetségi Köztársaságban 1952. és 1953-ban bekövetkezett közúti balesetek okaira vonatkozó összeállítást.

A IV. táblázat szerint a közúti balesetek 20%-át közvetlenül az út jellemzőinek hiányosságai okozták. A V. sz. táblázatban adjuk meg, hogy az út hibáira visszavezethető balesetek főbb okok szerinti %-os megoszlása milyen volt külső szakaszokon és városi utakon.

IV. sz. táblázat

Közúti balesetek okai a Német Szövetségi Köztársaságban

Baleset oka	A balesetek hány %-át okozta
Járművezetők hibája	63,7
Út jellemzőinek hiányosságai	20,0
Időjárási viszonyok	5,6
Járművek hiányossága	4,6
Gyalogosok hibája	3,4
Egyéb tényezők	2,7
	100,0%

V. sz. táblázat

Az út hiányosságaiból származó közúti balesetek okainak megoszlása

	Külső útszakasz	Városi úthálózaton
Csúszósság	60,6	33,3
Kilátási hiány	15,9	37,6
Egyéb hibák (vízszintes és függőleges ívek hiányosságai)	12,1	9,4
További hiányosságok (burkolat rossz állapota, forgalom-szabályozási, világítási hiányok)	11,4	19,7

A városi utakon legtöbb balesetet a kilátási hiány és az útfelület csúszóssága okozza. Az út kiképzésének hiányosságai közül balesetet okozhat még:

a) a nem korszerű vonalvezetés: éspedig

a) vízszintesen kis sugarú ívek alkalmazása, az átmeneti ívek hiánya, az optikai vezetés hiányossága;

β) magassági vonalvezetésnél a kedvezőtlen emelkedési viszonyok, a túlemelési átmenetek helytelen kiképzése, a hossz-szelvény törések hiányos kialakítása;

b) Az út keresztmetszete nem megfelelő. A pályaszerkezet nem elegendő széles, a különböző jellegű forgalom nincs elválasztva, nincs külön bicikli, ill. gyalogosok részére szolgáló út.

c) Az útkereszteződések, útelágazások, útcsatlakozások kiképzése hiányos.

d) Az útburkolat állapota nem megfelelő, a felület hullámos, nem kellő érdekességű. A burkolat vizes makadám, melyen a nagy porképződés növeli a baleseti veszélyt.

e) A nagyforgalmú vasúti keresztezések szintben vannak.

Az utat úgy kell tervezni és megépíteni, hogy balesetre veszélyes jellemzők sehol se legyenek. Különösen fontos meglevő útvonalakon azoknak a helyek-



3. ábra. Kivezető főútvonal éjszakai világítás Párizsban

nek megfelelő kijavítása, ahol korábban sok volt a baleset. A tapasztalat szerint ui. a hálózat kedvezőtlen jellemzőkkel rendelkező helyein (pl. nagyforgalmú csomópontok szűkületein) sűrűsödnek a balesetek. Az ismétlődő balesetek okainak felderítésére igen nagy segítséget nyújt az ún. pont térkép és az „összeütközési diagram”. Ennél nagyléptékű helyszínrajzon a balesetek helyén alkalmazott egységes jelzésekkel tüntetik fel a baleset lefolyását, következményeit, a balesetben résztvevő járműveket, a baleset okozóját, időpontját.

Forgalmi csomópont átépítése előtt és után vezetett „összeütközési diagram” kiértékeléséből következtetni lehet az átépítési hatásra.

A városi úthálózat tervezésénél és kialakításánál, különösen a becsatlakozó helyeken és a csomópontokon arra kell törekedni, hogy a forgalom a legegyszerűbben legyen lebonyolítható.

Állandó baleseti veszélyt okoz az, ha pl. a nagy költséggel kiépített csomópontokon a forgalom csak nyakatekert módon, komplikált vezetés mellett bonyolítható le. Az ilyen terveken azt lehet érezni, hogy a tervező nagy erőfeszítéssel alkotta meg a balesetre veszélyes, szokatlan megoldást.

A balesetek elkerülésére az a megoldás a legjobb, melynél a forgalom a legegyszerűbben bonyolítható le. Az ilyen megoldásoknál a teljesítőképesség is kedvezőbben alakul, a nagyobb sebességeknél sem növekszik a baleseti veszély.

A forgalombiztonsággal kapcsolatban említettem meg a *világítás* kérdését is. Külföldi statisztikai adatok szerint a járművek megtett útjára vonatkoztatva éjszaka a halálos áldozatok száma két-háromszorosa a nappaliaknak. Korszerű világítással (3. sz. ábra) jelentős mértékben le lehet csökkenteni az éjszakai balesetek számát.

β) Teljesítőképesség (kapacitás)

Népgazdasági szempontból igen fontos kérdés, hogy a kiépített útvonal milyen teljesítményre alkalmas, és hogy milyen szállítási munka kifejtését teszi lehetővé.

A közlekedési teljesítmény meghatározott idő alatt az útvonalon lebonyolított járműkilométerek, árutonnakilométerek, illetve személykilométerek számával fejezhető ki.

Az útvonalon teljesíthető szállításra ezen kívül jellemző az a legnagyobb járműszám is, amely meghatározott idő alatt a vizsgált keresztmetszeten áthalad. Ez az érték az útvonal *teljesítőképessége*, más szóval *kapacitása*.

A teljesítőképesség, kapacitás az utak és csomópontok értékelésénél nélkülözhetetlen mérték. Ismeretében olyan eszközzel rendelkezünk, melynek segítségével a tervezésnél a legteljesítőképesebb megoldást választjuk ki. Ha pedig ismerjük a kapacitást a nagyságát befolyásoló tényezők függvényében, úgy többek között

a) új úthálózat esetén megvalósíthatjuk azt a célt, hogy az egész hálózat teljesítőképesség szempontjából egységes legyen, vagyis ne legyenek olyan útszakaszok vagy csomópontok, melyek kis kapacitásúak, s így az egész hálózat kapacitásértékét csökkentik;

b) meglévő úthálózat esetén meghatározható a pillanatnyi forgalom ismeretében a jelenleg meglévő kapacitástartalék, a jövőben várható forgalom ismeretében pedig az időpont, ameddig a vizsgált útszakasz vagy csomópont még megfelelő lesz. A teljesítőképesség ismeretében továbbá meghatározhatók annak növelésére szolgáló intézkedések és azok várható hatása.

A következőkben a közutak és a közúti csomópontok teljesítőképességére vonatkozó alapfogalmakat és értékeket tárgyaljuk. Megjegyezzük, hogy a teljesítőképesség, kapacitás elnevezés mellett szokásos még az *átbocsátóképesség* elnevezés is.

Valamely közút teljes szélességének vagy egy nyomának kapacitásán azt a legnagyobb számú járművet értjük, amely a vizsgált keresztmetszeten az időegység alatt pontosan meghatározott körülmények között képes áthaladni. A pontosan meghatározott körülmények részint az útra, részint a forgalomra vonatkoznak. Az úttal kapcsolatban ismerni kell többek között: az út típusát,

szélességét, íveit, emelkedőit, a látótávolságot, szűkületeket, burkolatát és burkolatának állapotát. A forgalommal kapcsolatban a járműösszetétel, a sebesség és a biztonsági körülmények ismerete szükséges. Időegységnek általában az 1 órát választjuk.

A közutak kapacitásának háromféle értelmezése [8] szokásos:

1. *Alap-kapacitáson* (szokásos még az elméleti kapacitás elnevezés is) azt a legnagyobb számú járművet értjük, amely ideális útviszonyok és forgalmi körülmények mellett az időegység alatt a vizsgált keresztmetszeten áthaladhat. Az út tehát egyenes, vízszintes és akadálymentes; a forgalom pedig úgy alakul, hogy a járművek egyenlő sebességgel és egyenlő távolságra haladnak, a járműoszlop azonos típusú járművekből áll.

2. *Lehetséges kapacitáson* azt a legnagyobb számú járművet értjük, amely meghatározott adott esetre jellemző útviszonyok és forgalmi körülmények esetén a vizsgált keresztmetszeten az időegység alatt áthaladhat. Itt tehát — szemben az előbbivel (elméletivel, ideállissal) — a tényleges útviszonyokat és forgalmi körülményeket veszik figyelembe.

3. *Gyakorlati kapacitáson* (szokásos még a tervezési kapacitás elnevezés is) az adott esetekre jellemző útviszonyok és olyan forgalmi körülmények között, melyeknél a járművek mozgási szabadságának korlátozása és a közlekedés veszélyessége még elviselhető határok között marad, a vizsgált keresztmetszeten az időegység alatt átbocsátható legnagyobb számú járművet értjük.

Az ismertetett kapacitásértékek megadása *személygépkocsi* (szgk. e.) *egységben* (szokásos még az egységjármű elnevezés is) történik. Az alapul választott közepes személygépkocsitól eltérő típusú járművek az óránként átbocsátható járműszám nagyságára hatással vannak. Ezt a hatást a különböző típusú járműveknél a személygépkocsi egységre való átszámításnál használatos szorzótényezővel fejezzük ki. Ez a szorzótényező (szokásos még a személygépkocsi egyenérték elnevezés is) megmutatja, hogy a kérdéses jármű hány személygépkocsi egységgel egyenértékű kapacitás szempontjából.

A tehergépkocsikat, autóbuszokat, különleges és fogatolt járműveket 1,0-nál nagyobb, a motorkerékpárokat és kerékpárokat 1,0-nál kisebb szorzótényezővel számítják át személygépkocsi egységre. Kis sebességeknél általában a járművek mérete, nagyobb sebességeknél pedig a járművek motorikus tulajdonságai határozzák meg az átszámítási szorzó nagyságát.

Nehéz, lassú járműveknél a szorzót az emelkedő nagyságától és hosszától függően adják meg. A nehezebb járművekre vonatkozóan a városokban kisebb átszámítási szorzó javasolható, mint külső útszakaszokon. Városi körülmények között ugyanis a sebességkorlátozás és nagy forgalom miatt a könnyű és nehéz járművek között a sebességkülönbségek kisebbek.

Az emelkedőkben lelassuló nehéz motorosjárművek (tehergépkocsik és autóbuszok) növelik az előzések számát, és ezzel csökkentik az útszakasz teljesítőképességét. Ezért a nehéz tehergépkocsik és autóbuszok személygépkocsi egyenértékű szorzóját az emelkedőtől és annak hosszától függően változó értékkel vesszük figyelembe.

1. Alap teljesítőképesség (kapacitás)

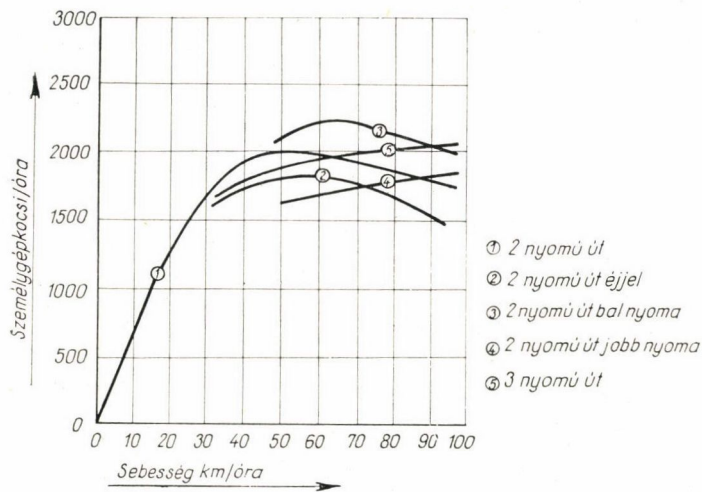
Azt az elméleti esetet vizsgáljuk, amikor egy típusú járművek egy forgalmi sávon azonos sebességgel haladnak. Az elméleti kapacitás (K db/óra) a vizsgált keresztmetszeten egy óra alatt áthaladó járművek legnagyobb száma.

$$K = \frac{1000 v}{L} \quad (1)$$

ahol v a sebesség (km/ó), L az egymást követő járművek távolsága (m); a követési távolság helyett a járművek követési időközét (t) bevezetve

$$K = \frac{3600}{t} \quad (2)$$

Az állandó burkolattal ellátott utak alap-átbocsátóképeségének meghatározására a 4. sz. ábrában feltüntetett görbéket, illetőleg ezek legnagyobb értékét lehet alapul venni. A görbéket úgy határozták meg, hogy mérték azt a legkisebb távolságot, amellyel az átlagvezető személygépkocsiknál



4. ábra. Alapteljesítőképesség ((kapacitás)

különböző sebességeknél az előtte haladó járművet követi. Az óránként át haladó személygépkocsik legnagyobb számát a követési távolság ismeretében az 1. sz. képletből határozták meg a különböző típusú utak egy nyomára vonatkozóan. Az ábrából leolvasható alapteljesítőképességi értékek a következő feltételek mellett érvényesek:

1. a legkedvezőbb útviszonyok,
2. minden jármű egyenlő sebességgel halad,
3. az egyirányú forgalmat lebonyolító nyomok száma legalább kettő.

Az érvényességi feltételeknek megfelelően, kétirányú kétnyomú úton (1 és 2 jelű görbe) a kétirányú együttes át bocsátóképeségi értékei olvashatók le a görbéken. A 3 és 4 jelű görbéken leolvasható kapacitási értékek egyidejűleg mind a négy nyomon egyenként elérhetők. A 3 nyomú úton (5 jelű görbe) elérhető teljesítőképesség a három nyom közül egyszerre kettőn érhető el.

2. Lehetséges (kapacitás) teljesítőképesség

A lehetséges kapacitás megadásának szokásos módja az, hogy kiváló (ideális) útviszonyok és forgalmi körülmények mellett érvényes alapértékeket (l. 4. sz. ábra) adnak meg, és a tényleges útviszonyokat és forgalmi körülményeket az alapértékeknek korrekciós tényezővel való szorzása útján veszik figyelembe.

Ma külföldön általában használatos amerikai alapértékek kiváló (ideális) viszonyok esetén az alábbiak:

kétnyomú út	2000 szgk. e./óra összesen, illetve 1000 szgk. e./óra nyomonként átlagban;
háromnyomú út	4000 szgk. e./óra összesen, illetve 1333 szgk. e./óra nyomonként átlagban;

irányok szerint elválasztott

4 vagy többnyomú út 2000 szgk. e./óra nyomonként.

A járművek zárt oszlopban haladnak, és ezért ezek az értékek mind a külső útszakaszra, mind a városi utakra egyaránt érvényesek.

Az ismertetett alapértékeket a tényleges viszonyoknak megfelelően szorozni kell (csökkenteni) az alábbi korrekciós tényezőkkel:

a) korrekciós tényező az útpályaszerkezet szélességének és az oldalirányú akadályok útpályaszerkezet szélétől való távolságának figyelembevételével.

Az útviszonyok akkor legkedvezőbbek, ha az útpályaszerkezet szélessége kétnyomú útnál kerekén 7,20 m, az oldalirányú akadály távolsága az útpályaszerkezet szélétől 1,80 m vagy nagyobb. Az ennél kedvezőtlenebb esetek a kapacitást csökkentik. A szorzótényezők (az egységénél kisebbek) a táblázatból vehetők ki.

b) korrekciós tényező az emelkedők hatásának figyelembevételére. Az emelkedők okozta kapacitáscsökkenés kétnyomú útnál függ: az emelkedő nagyságától, hosszától és a tehergépkocsik százalékos arányától.

3. Gyakorlati teljesítőképesség (kapacitás)

Ez a kapacitás érték a legfontosabb, mivel azt kell a tervezésnél, ellenőrzésnél alapul venni. Egyre gyakrabban használják ezért tévesen a tervezési kapacitás elnevezést is. Megjegyzendő, hogy a definícióban szereplő „a járművek mozgási szabadságának korlátozása és a közlekedés veszélyessége még elviselhető határok között marad” megkötés nem szabatos jellegű.

A gyakorlati kapacitás értékének megadásával a következő feltételezéseket veszik figyelembe: (Ezek a feltételezések azt jelentik, hogy a járművek mozgási szabadságának korlátozása az alábbi értékekig még „elviselhető”.)

1. A járművek átlagos követési ideje 4 másodpercnél nem kisebb. Eszerint a (2.) képlet szerint $3600/4 = 900$ jármű/óra nyomonként a gyakorlati kapacitás.

2. A tetszőlegestől eltérő sebességgel való haladásra a járművek 72%-ánál többet nem kényszerít más jármű.

A gyakorlati kapacitás megadásánál — úgy mint a lehetséges kapacitásnál ismertettük — kiváló (ideális) viszonyok mellett érvényes alapértékeket

adnak meg, a tényleges kapacitást csökkentő esetenként előforduló körülményeket korrekciós tényezőkkel való szorzással veszik figyelembe.

Az alapértékek megadásánál az amerikai irányelvek különbséget tesznek a *külső útszakaszok* és *városi utak között*. A városi utaknál kisebb sebesség és a mozgási szabadság nagyobb mértékű korlátozása ítéhető még elviselhetőnek, mint a külső útszakaszoknál. Ezért a városi utak gyakorlati kapacitására lényegesen nagyobb alapértékeket vesznek fel, mint a külső útszakaszoknál.

Az amerikai irányelvek szerint a gyakorlati kapacitás alapértékei a következők:

kétnyomú út	
külső szakaszon	900 szgk. e./óra összesen, illetve 450 szgk. e./óra nyomonként átlagban
városban	1500 szgk. e./óra összesen, illetve 750 szgk. e./óra nyomonként átlagban
háromnyomú út	
külső szakaszon	1500 szgk. e./óra összesen, illetve 500 szgk. e./óra nyomonként átlagban
városban	2000 szgk. e./óra összesen, illetve 670 szgk. e./óra nyomonként átlagban
négy vagy többnyomú út (irányok szerint elválasztva)	
külső szakaszon	1000 szgk. e./óra nyomonként átlagban
városban	1500 szgk. e./óra nyomonként átlagban

Ezekhez a kapacitás értékekhez városi utaknál kb. 55 km/ó sebesség, külső szakaszokon pedig 75 km/ó sebesség tartozik. Ugyanakkor városi utaknál a személygépkocsiknak mintegy 85%-a, a külső szakaszokon pedig 72%-a gátolt tetszőleges sebességgel való haladásában.

Az ismertetett alapértékeket a tényleges viszonyoknak megfelelően szorozni kell az alábbi korrekciós (csökkentő) tényezőkkel:

a) korrekciós tényező az útpályaszerkezet szélességének és az oldalirányú akadályok távolságának figyelembevételére. A 3,60 m-nél keskenyebb forgalmi szélességek és a pályaszerkezet szélétől 1,80 m-nél közelebb levő oldalirányú akadályoknak van kapacitást csökkentő hatása. A korrekciós tényezőket a VI. sz. táblázatban adjuk meg.

b) korrekciós tényező az emelkedők hatásának figyelembevételére. A lehetséges kapacitásnál elmondottak itt is érvényesek.

c) korrekciós tényező a megfelelő látási viszonyok hiányának figyelembevételére. Itt az úthossz azon százalékának függvényében adják meg a korrekciós tényezőket, melyeken a látótávolság kereken 450 m-nél kisebb. Az amerikai irányelvek szerinti, 70—80 km/ó sebesség esetén érvényes korrekciós tényezőket a VII. sz. táblázatban tüntetjük fel.

Abban az esetben, ha az adottságok miatt több korrekciós (csökkentő) tényezőt kell alkalmazni, ezek összeszorozandók.

Példaképpen határozzuk meg valamely megszakítás nélküli kétnyomú (keresztezésektől mentes) külső útszakasz gyakorlati kapacitását az alábbi adottságok esetén. Pályaszerkezetszélesség 6,0 m, mindkét oldalon a burkolat szélétől 1,20 m-re akadály van. Az útszakasz vízszintes és mintegy 20%-án 450 m-nél kisebb a látótávolság.

Szabad szélesség a burkolat szélétől az akadályig	Gyakorlati kapacitás meghatározására szolgáló korrekciós tényezők kétnyomú, $2 \times 3,6 = 7,20$ m burkolatszélességű oldalirányú akadálytól mentes út kapacitására vonatkoztatva							
	akadály egy oldalon a következő nyom- szélességeknél				akadály mindkét oldalon a következő nyom- szélességeknél			
	3,60 m	3,30 m	3,00 m	2,70 m	3,60 m	3,30 m	3,00 m	2,70 m
	kétnyomú út							
1,80 m	1,00	0,86	0,77	0,70	1,00	0,86	0,77	0,70
1,20	0,96	0,83	0,74	0,68	0,92	0,79	0,71	0,65
0,60	0,91	0,78	0,70	0,64	0,81	0,70	0,63	0,57
0,00	0,85	0,73	0,66	0,60	0,70	0,60	0,54	0,49
	négynyomú út elválasztó sávval							
1,80 m	1,00	0,97	0,91	0,81	1,00	0,97	0,91	0,81
1,20	0,99	0,96	0,90	0,80	0,98	0,95	0,89	0,79
0,60	0,97	0,94	0,88	0,79	0,94	0,91	0,86	0,76
0,00	0,90	0,87	0,82	0,73	0,81	0,79	0,74	0,66

VII. sz. táblázat

Azon úthossz %-a, melynél a látótávolság 450 méternél kisebb	Gyakorlati kapacitás korrekciós tényezői kétnyomú ($2 \times 3,60 =$ $= 7,20$ m burkolat- szélességű), látótávolság korlátozás nélküli útszakasz kapacitá- sára vonatkoztatva (sebesség mintegy 70–80 km/ó)
0%	1,00
20%	0,96
40%	0,89
60%	0,80
80%	0,69
100%	0,56

Az út gyakorlati kapacitása szgk. e./óra-ban összesen:

$$K_{gy} = 900 \cdot 0,71 \cdot 0,96 = 620 \text{ szgk. e./óra}$$

és nyomonként átlagban

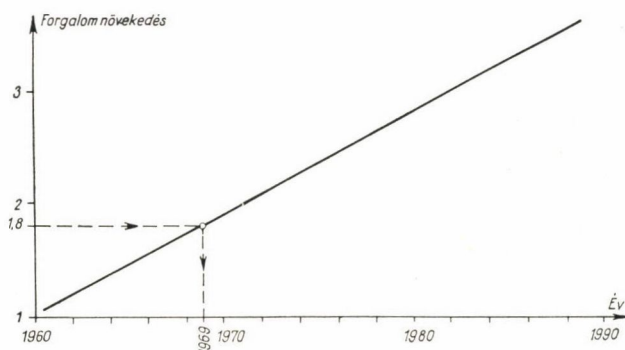
$$\frac{620}{2} = 310 \text{ szgk. e./óra.}$$

Megjegyezzük, hogy a Német Szövetségi Köztársaságnak a megszakítás nélküli útszakaszok tervezési kapacitására vonatkozó előírásai (RAL—Q. 1956.) az ismertetett amerikai értékekkel lényegében azonos eredményeket adnak.

4. A forgalmi viszonyok értékelése a fejlesztés megtervezésére

A városi utak és csomópontok egyik alapvető jellemzője teljesítőképességük, kapacitásuk. Döntő ugyanis az, hogy az utak és csomópontok műszaki jellemzőiktől függően mekkora forgalom lebonyolítására képesek. Tervezésnél a kapacitás ismeretében olyan kialakítású út irányozható elő, mely az alapul vett forgalom lebonyolítására alkalmas. Az úthálózat vizsgálatánál az egész hálózat teljesítőképességét kell vizsgálni, mindig az egész hálózatra gyakorolt hatást kell figyelembe venni.

Nagyon lényeges az, hogy az ismertetett háromféle kapacitás közül mindig a gyakorlati kapacitásra méretezzünk. Ebben az esetben ugyanis a megszakítás nélküli útszakaszokon a járművezetők mozgási szabadságának korlátozása még elviselhető mértékű, a jelzőlámpával szabályozott csomópontoknál a járművek egy periódusnál nem kénytelenek tovább várakozni a keresztezésnél, a jelzőlámpával nem szabályozott csomópontoknál pedig nem keletkeznek elviselhetetlen torlódások.



5. ábra. Útvonal kapacitástartalékának számításba vétele

A jövőben várható forgalom nagyságának és a jelenlegi útviszonyok ismeretében meghatározható az egyes útszakaszok, illetve csomópontok mértékadó helyeire vonatkozóan az, hogy a vizsgált útkeresztmetszet meddig lesz megfelelő a forgalom zavartalan lebonyolítására, mennyi idő múlva merül ki a kapacitástartalék, mikor kell a forgalom zavartalan lefolyására intézkedéseket tenni. Az 5. sz. ábrán azt az egyszerű esetet tüntettük fel, amikor az egységjárműre vonatkoztatott forgalomnövekedési szorzó lineáris. Ha a vizsgált útkeresztmetszet kapacitás értéke a jelenlegi 1-hez képest 1,8; úgy az ábrán bejelölt vetítés szerint a vízszintes tengelyről leolvasható az az évszám, amikor a kapacitástartalék kimerül.

d) Gazdasági követelmények

A tervezésnél a beruházási és fenntartási költségek mellett az üzemi költségek alakulására is figyelemmel kell lenni. A leggazdaságosabb megoldást

a terv-változatok hatékonysági összehasonlító vizsgálatával lehet kiválasztani. A hatékonysági elemzésnél figyelembe kell venni a kedvező (aktív) és a kedvezőtlen (passzív) hatásokat is. Ezek mérlegelő egybevetésével lehet eldönteni, hogy melyik változat kedvezőbb. [9]

e) *A csomópontok kialakítása*

Vidéki nagyvárosainkban a forgalmi nehézségek elsősorban a csomópontokon jelentkeznek, ill. fognak jelentkezni. Így a csomópontok fejlesztésének kérdése rendkívül időszerű. A tervezés helyes menete röviden összefoglalva a következő: A csomópontokra vonatkozó célforgalmi vizsgálat végrehajtása után meg kell határozni a jelenlegi mértékadó és a jövőben várható mértékadó forgalom nagyságát. Ismerve továbbá a pályaviszonyokat és a forgalom jelenlegi szabályozási módját, elvégezhető a forgalmi viszonyok értékelése. Ez itt is forgalombiztonsági, teljesítőképességi, és gazdaságossági vizsgálatból áll.

Mindezek eredményeképpen meg lehet állapítani, hogy a meglévő állapotból kiindulva milyen költséggel, milyen időpontig megfelelő megoldás lehetséges, illetve a több változat közül melyik a leggazdaságosabb.

Nagyon lényeges megjegyezni és kihangsúlyozni, hogy csomópontok vizsgálatánál a vizsgálat terjedelmét a csomópont közvetlen területén lényegesen túl kell terjesztetni és a város forgalmi rendszerében való helyzetére, kapcsolatára is ki kell térni. Figyelembe kell venni továbbá azokat a hatásokat is, amelyek valamilyen forgalmi intézkedésből kifolyólag, forgalom összetételének megváltozása következtében a csomópontra kihatnak.

f) *Forgalomszabályozás*

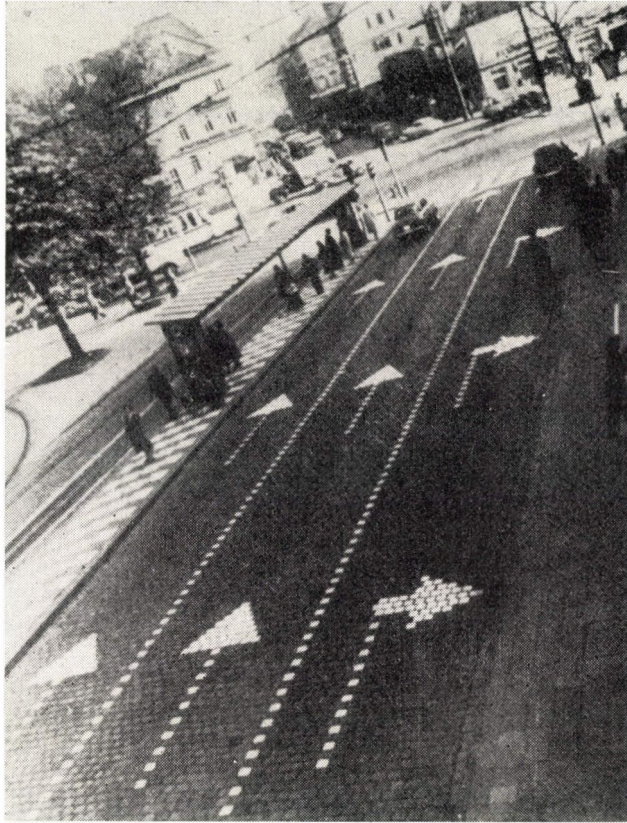
A forgalomszabályozással kapcsolatban a következőket jegyezzük meg: a közlekedésrendészeti szabályoknak a lehető legnagyobb forgalombiztonság nyújtása mellett minden lehetséges módon szolgálniuk kell az úthálózat teljesítőképességének kihasználását, illetve növelését.

Hazánkban a városi utakon a teljesítőképesség növelésére rendkívül nagy lehetőségek vannak a kétsoros közlekedés bevezetésével. Talán felesleges kihangsúlyozni, de igen fontos, hogy a közlekedésrendészeti tevékenység a műszaki tevékenységgel teljesen összhangban lássa el fontos feladatát.

A jelzőlámpával való forgalomszabályozás bevezetése — mint ismeretes — elsősorban a teljesítőképesség és a forgalombiztonság növelése céljából szükséges. Véleményünk szerint a kézi jelzőlámpaszabályozás mellett egyre inkább bevezetésre kell, hogy kerüljön az automatikus jelzőlámpaszabályozás is.

A kézisabályozással kapcsolatban megjegyezzük, hogy törekedni kell, a túl hosszú periódusidő csökkentésére.

A közúti jelzések közül városokban elsősorban a burkolati jelzésekkel célszerű foglalkozni. A burkolaton alkalmazott jelzéseknek rendkívül nagy jelentőségük van a forgalom irányítása, szabályozása szempontjából (6. ábra). Hazánkban ezen a téren öröndetes fejlődés tapasztalható.



6. ábra. Útburkolati jelzések

g) *Az álló járművek elhelyezése, parkolás*

Nemcsak a járművek mozgásához szükséges útterületeket kell biztosítani, hanem az álló járművek megfelelő elhelyezési lehetőségeiről is gondoskodni kell. A városi közúti forgalom zavartalan lebonyolításának ez is egyik előfeltétele. A tervszerű fejlesztés itt is igen lényeges.

Hazai parkolási normák nem állnak rendelkezésre. A VIII. sz. táblázat a Német Demokratikus Köztársaságban 1958-ban tervezett parkolóhely igényt tünteti fel.

A parkolási igények elsősorban természetesen az útfelületen belül biztosíthatók. Amennyiben ez már nem elégíti ki az igényeket, úgy parkoló téren vagy telken kell a járműveket elhelyezni, és ha ez sem kielégítő, akkor kell a többszintű elhelyezést garázsok formájában biztosítani [10].

A parkolóhelyek területi elhelyezésére vonatkozó irányelvek szerint: rövid ideig tartó parkolásnál a gépkocsit használóknak 2—300 métert, hosszabb ideig tartó parkolásnál pedig legfeljebb 500 m utat kell gyalog megtenniük.

Vidéki városainkban ma még megvan a lehetősége annak, hogy a városok belső részein is — minthogy általában mód van a helybiztosításra — lehessen

A Német Demokratikus Köztársaságban 1958-ban megállapított
parkolási igény
(mi után kell egy parkolóhelyet biztosítani)

	1,5 millió lakos feletti	többi városokban
Üzlet	40— 50 m ²	50— 80 m ²
Áruház	60— 80 „	80—110 „
Lakótömb (többlakásos háznak)	80—100 „	110—140 „
Munkahelyek, ipari üzem vagy műhely, raktár- épület	120 m ² (vagy 10 alkalmazott)	
Vendéglő luxus	5—10 hely	5—15 hely
I. oszt.	10—20 hely	15—30 hely
II. oszt.	20—30 hely	30—45 hely
III. oszt.	30—50 hely	45—60 hely
Szálloda luxus	4— 4 ágy	3— 5 ágy
I. oszt.	3— 6 ágy	4— 8 ágy
II. oszt.	8—12 ágy	12—16 ágy
III. oszt.	12—18 ágy	16—24 ágy
Színház, hangversenyterem	4—10 hely	6—14 hely
Filmszínház } Gyűlésterem }	6—20 hely	10—30 hely

parkolóhelyeket létesíteni. Ezt a kedvező helyzetet mindenképpen ki kell használni. Röviden utalnom kell a tervezésnél betartandó legfontosabb alapelvekre. Külön kell választani a rövid és hosszú ideig parkoló járműveket. Az előbbiekre részére lehetőség szerint az útfelületen belül, az utóbbiak részére az útfelületen kívül parkolási lehetőség biztosítása célszerű. A parkolási idő ellenőrzése a parkolási időt mérő eszközökkel, a parkométerekkel lehetséges.

A parkolási igények kielégítését az új építésekkel együtt kell biztosítani, illetve csak akkor szabad az új létesítmények elhelyezését előirányozni, ha a parkolási lehetőség biztosítva van. A parkolásra elmondottak befejezéséig meg kell jegyezni, hogy mindenképpen a parkolási lehetőség biztosítására s nem pedig a parkolás megtiltására kívánatos törekedni.

h) A szaktudás növelésének kérdése

A városi közlekedés fejlesztése csak az egész városra, ill. környékre kiterjedő forgalmi vizsgálat alapján az országos úthálózattal való kapcsolat figyelembevételével végezhető el. A terv elkészítése és végrehajtása során a szakemberekre újszerű feladatok megoldása vár. Ahhoz, hogy ezeket a feladatokat műszakilag a legmegfelelőbben és a leggazdaságosabban — figyelemmel a beruházási, fenntartási és üzemi költségekre — oldhassák meg, elmélyedt közúti forgalomtechnikai ismeretekkel kell rendelkezniük.

Ismerniük kell többek között a közúti forgalom jellegzetességeit és összefüggéseit (forgalmi vizsgálatok, forgalomszámláló berendezések, a reprezentatív módszer elméleti alapjai és alkalmazása), a városi közúti forgalomra vonatkozó ismereteket (városi utak és csomópontok kapacitása, városi közúti forgalmi vizsgálatok, parkolás, autóbusszpályaudvarok), a közúti jelzéseket (útburkolaton alkalmazott jelzések, jelzőlámpaberendezések), a közúti forgalom biztonságát (a forgalom biztonságát befolyásoló tényezők, balesetfelvétel, baleseti statisztika, a pálya kialakításának hatása) és a közutak világításával kapcsolatos kérdéseket.

A felsorolt témák részben kidolgozottak, részben kidolgozásra várnak. Megállapítható, hogy valamennyi témáról számos értekezés jelent meg, és vannak egyes témák — pl. a kapacitás —, amelyről igen sok publikációt közöltek.

Itt szükséges egy lényeges szempontra felhívni a figyelmet.

Általában, de ezekre a témákra vonatkozóan különösen áll az, hogy a *külföldi kutatások és mérések eredményeit csak kritikai értékelés után szabad átvenni és hazai viszonyainkra alkalmazni.*

A vizsgálatok azt mutatták — bármely a közúti forgalomtechnikához tartozó témáról is van szó —, hogy az elvek, a mérési módszerek helyesek és nálunk is alkalmazhatók, azonban a konkrét eredmények, az elméleti megfontolások után kapott képletekbe behelyettesítendő számértékek hazai viszonyok mellett végzett külön mérésekkel állapítandók meg.

9. Az oktatás kérdése

Befejezésül az oktatásra vonatkozóan teszék egy megjegyzést:

Az oktatási tevékenységnek nemcsak a fejlődéssel kell lépést tartani, hanem bizonyos fokig előre is kell mutatni. Az oktatásnak nemcsak az a feladata, hogy megbízható szakmai ismereteket adjon, hanem az érdeklődés felkeltésére, a feladatok ismertetésére, a fejlődési irányok bemutatására is törekednie kell.

IRODALOM

- [1] *Perényi Imre* : Településtervezés, Budapest 1958.
- [2] *Szabó Dezső* : Városi közlekedés, Budapest 1952.
- [3] *K. Leibrand* : Möglichkeiten und Grenzen der Strassenverkehrstechnik. Strasse und Verkehr 1957. 6.
- [4] *Berczik András* : A közlekedésfejlesztés néhány városrendezési szempontja. Közlekedéstudományi Szemle 1961. 6.
- [5] *Márfai Tibor* : A közúti forgalom növekedéséből származó feladatok. Országos Mélyépítőipari Konferencia iratai 1961.
- [6] Die Planung des Schweizerischen Nationalstrassennetzes Band I. Bern 1959.
- [7] *F. Bitzl* : Die Einwirkung von Seitenwindkräften auf den Strassenverkehr. Zeitschrift für Verkehrssicherheit. 1961. 3.
- [8] *Highway Research Board* : Highway Capacity Manual. Bureau of Public Roads. Washington 1930.
- [9] *Dr. Vásárhelyi Boldizsár* : Közlekedésügy. Budapest 1959.
- [10] *Koller Sándor* : Álló gépkocsik forgalmi kérdései városokban. Közlekedéstudományi Szemle 1961. 6.