

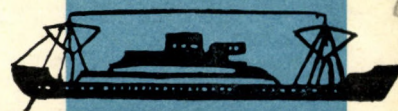
1973 AUG 24

Magyar Posta
KÖZLEKEDÉS

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



210
X



7

SZÁM
XXIII. ÉVFOLYAM

1973. JÚLIUS

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:

Dr. Harmati Sándor

Szerkesztő:

Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:

Dr. Ábrahám Kálmán, dr. Csanádi György,
dr. Ertl Róbert, dr. Fekete György, dr.
Gáll Imre, dr. Kádas Kálmán, dr.
Kerkápoly Endre, Kovács György, dr.
Martonyi József, dr. Mészáros Károly, dr.
Nagy József, dr. Nagy Rudolf, Piroska
István, dr. Szabó Dezső, dr. Tőzsér István,
dr. Turányi István.

*

Szerkesztőség:

Budapest XIV., Május 1. út 26.
Telefon: 223-216

Felelős kiadó:

Siklósi Norbert

Kiadja:

Lapkiadó Vállalat

Budapest VII., Lenin körút 9-11.

Telefon: 221-293

Levél cím: 1906. postafiók 223.

*

Terjeszti a Magyar Posta, Előfizethető
bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél,
a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Köz-
ponti Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest
V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy
postautalványon, valamint átutalással a
KH 1215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámá-
ra.

Előfizetési ára:

Egy évre: 108,- Ft

Egyes szám ára: 9,- Ft

Külföldön terjesztik a „KULTÚRA”
Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vá-
llalat (Budapest 62. Postafiók 149) és kül-
földi bizományossal.

INDEX: 25 454

73.7., 1052 Réval Nyomda,
Budapest V., Vadász utca 16.
F. v.: Povárny Jenő.

TARTALOM

<i>Dr. Ábrahám Kálmán:</i> A magyar autópálya-hálózat; az első autópálya Budapest—Székesfehérvár szakaszának üzembe helyezése	273
<i>Dr. Nemesdy Ervin:</i> Az autópályaépítési feladatok hatása a hazai úttervezés és útépítés műszaki fejlődésére	280
<i>Dr. Timár András:</i> Az autópályaépítések beruházási döntéseinek előkészítése	285
<i>Vályi László:</i> Az M7 autópálya műszaki jellemzői és azok fejlődése a tervezés során	293
<i>Bálint Árpád—György Zoltán:</i> Az autópályák korszerű építési és építésszervezési módszerei	302
<i>Mihályfy Árpád:</i> Az autópályák üzemeltetése és karbantartása	309
<i>Dr. Moldován Kristóf:</i> A forgalom elemzése az első magyar autópályán	317
<i>Nemzetközi Szemle:</i>	
<i>Dr. Kaján Béla:</i> Autópályák Európában	324
Egyesületi hírek	301, B/3

E számunk szerzői:

Dr. Ábrahám Kálmán, okl. mérnök és gazdasági mérnök, a Közlekedés és Postaügyi Minisztérium Közúti Főosztályának vezetője; *Dr. Nemesdy Ervin,* a műszaki tudományok doktora, a Budapesti Műszaki Egyetem tanszékvezető tanára; *Dr. Timár András,* okl. mérnök és gazdasági mérnök, a Közlekedés és Postaügyi Minisztérium osztályvezető-helyettese; *Vályi László,* okl. mérnök, az Út-, Vasúttervező V. osztályvezetője; *Bálint Árpád,* okl. mérnök, főépítésvezető, *György Zoltán,* okl. mérnök, csoport építésvezető a Betonútépítő V-nál; *Mihályfy Árpád,* okl. mérnök, az Út-, Vasúttervező V. osztályvezetője, *Dr. Moldován Kristóf,* okl. mérnök és gazdasági mérnök, a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium osztályvezetője; *Dr. Kaján Béla,* a közlekedéstudományok kandidátusa, a Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézet főosztályvezetője

- Д-р Калман Абрахам: Сеть венгерской автострады; пуск в эксплуатацию первой автострады на участке Будапешт—Сэкэшфэхэрвар** 273
- По поводу закончения строительства первой венгерской автострады между городами Будапешт и Сэкэшфэхэрвар журнал Кээзлекедэштудомани Сэмлэ свой настоящий номер целиком посвящает комплексу вопросов автострады. Данная вступительная статья даёт обзор о развитии строительства автострады в Венгрии, достигнутых результатах, запроектированной сети и основных проблемах, связанных с вышеуказанными.
- Д-р Эрвин Немешди: Влияние задач строительства автострады на техническое развитие отечественного проектирования и строительства шоссежных дорог** 280
- Автор анализирует развитие, достигнутое в области проектирования и строительства шоссежных дорог в Венгрии, находящееся в тесной связи решением задач строительства автострады. Он распространяется и на результаты, достигнутые в области научного исследования и технического высшего обучения.
- Д-р Андраш Тимар: Подготовка решений капиталовложений по строительству автострады** 285
- Труд знакомит читателей с отечественной практикой, осуществляемой при решениях инфраструктурального капиталовложения, далее показывает те составные эффективно-анализирующие методы, которые применяют на практике. В дальнейшем он занимается эффективностью строительства автострады, финансированием и подготовкой решений капиталовложений.
- Ласло Ваи: Технические характеристики автострады М7 и их развитие в процессе проектирования** 293
- Автор покажет читателям технические характеристики, отвечающие требованиям движения, руководящие указания трассировки, определение поперечного сечения, замощения и ведущих полос автострады, образование узлов и системы обезвлаживания.
- Арпад Балинт—Золтан Дёрдь: Современные методы строительства и организации строительства автострады** 302
- Авторы сначала рассматривают главные технологические процессы строительства автострады (земляные работы, основание замощения, замощение, обезвлаживание). Во второй части труда авторы показывают читателям структуру строительной организации, осуществляемой строительство автострады и применяемые современные методы организации.
- Арпад Михайфи: Эксплуатация и содержание автострады** 309
- После пересмотра эксплуатационных задач автор принципиально знакомит читателей с постройкой территориальных организаций, участвующих в эксплуатации автострады, базами, осуществляемыми содержания, их структурами и работой. Вслед за этим он показывает эксплуатацию и содержание автострады М7.
- Д-р Криштоф Молдован: Анализ размера движения на первой венгерской автостраде** 317
- Автор обосновывает необходимость построения автострады М7 с точки зрения размера движения. Вслед за этим он занимается развитием движения, переходом движения со старой шоссежной дорогой на автостраду, колебанием размера движения и другими показателями, ожидаемым размером движения и ожидаемым проектированием дальнейшего строения автострады.
- Международный Обзор:**
- Д-р Бэла Каян: Автострады в Европе** 324
- Статья даёт обзор об истории постройки европейских автострад, показывает их настоящее положение, затем знакомит читателей с запланированными постройками, осуществляемыми до 1985. года в различных странах.
- Деятельность Общества** 301, Б/З

- Dr. Kálmán Ábrahám: Das ungarische Autobahnnetz; Inbetriebnahme des Abschnittes Budapest—Székesfehérvár der ersten Autobahn** 273
- Die Verkehrswissenschaftliche Rundschau widmet ihr vorliegendes Heft vollkommen dem Fragenkomplex der Autobahn, aus dem Anlass, dass die erste ungarische Autobahn zwischen Budapest und Székesfehérvár fertiggestellt wurde. Dieser einleitende Artikel der Studienreihe gibt einen Überblick des Autobahnbaus in Ungarn, der bisherigen Ergebnisse, des geplanten Netzes und der damit zusammenhängenden bedeutenden Probleme.
- Dr. Ervin Nemesdy: Wirkung der Autobahn-Baufaufgaben auf die technische Entwicklung der inländischen Strassenprojektierung und des Strassenbaus** 280
- Der Verfasser analysiert und bewertet die Entwicklung, die auf dem Gebiete der ungarischen Strassenprojektierung und des Strassenbaus, in engem Zusammenhang mit der Lösung der Aufgaben des Autobahnbaus, erreicht wurde. Er befasst sich auch mit den auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Forschung und des höheren technischen Unterrichts erreichten Ergebnissen.
- Dr. András Timár: Die Vorbereitung der Entscheidungen über die den Autobahnbau betreffenden Investitionen** .. 285
- Die Abhandlung beschreibt die heimische Praxis betreffend die Entscheidungen der Investitionen der Infrastruktur, dann werden die verwendeten komplexen Methoden der Analyse der Effektivität behandelt. Sie beschäftigt sich weiters mit der Effektivität und Finanzierung des Autobahnbaus, sowie mit der Vorbereitung der Entscheidungen über Investitionen.
- László Vályi: Technische Merkmale der Autobahn M7 und ihre Entwicklung im Laufe der Planung** 293
- Der Verfasser beschreibt die den Verkehrsansprüchen entsprechenden technischen Merkmale, die Richtlinien der Linienführung, die Bestimmung des Querprofils der Autobahn, den Strassenbelag, die Randlinien, die Entwicklung der Knotenpunkte und das System der Entwässerung.
- Árpád Bálint—Zoltán György: Zeitgemässe Bau- und Bauorganisierungsmethoden der Autobahnen** 302
- Der Verfasser behandelt zuerst die wichtigeren technologischen Verfahren des Autobahnbaus (Erdarbeiten, Unterbauten oder Tragschichten, Beläge, Entwässerung). Der zweite Teil der Abhandlung beschreibt den Aufbau der die Bauarbeiten ausführenden Organisationen und die verwendeten zeitgemässen Organisationsmethoden.
- Árpád Mihályfy: Betrieb und Instandhaltung der Autobahnen** 309
- Nach Aufzählung der betrieblichen Aufgaben beschreibt der Verfasser theoretisch die gebietliche Gliederung der am Betrieb teilnehmenden Organisationen des Strassenverkehrs, die Instandhaltungs-Stationen, deren Standortwahl, Organisation und Arbeit, dann gibt er den Betrieb und die Instandhaltung der Autobahn M7 bekannt.
- Dr. Kristóf Moldován: Die Verkehrsanalyse auf der ersten ungarischen Autobahn** 317
- Der Artikel zeigt die Begründetheit der Autobahn M7, dann behandelt er die Entwicklung des Verkehrs, seine Überwanderung von der alten Landstrasse, seine Schwänkungen und sonstigen Merkmale, seine voraussichtliche Entwicklung und das zu erwartende Tempo des Ausbaus.
- Auslandschau:**
- Dr. Béla Kaján: Autobahnen in Europa** 324
- Der Artikel gibt einen Überblick der Geschichte des europäischen Autobahnbaus, beschreibt seine jetzige Lage und gibt schliesslich die bis 1985 in den verschiedenen Ländern geplanten Bauten bekannt.
- Vereinsnachrichten** 301, B/3

A magyar autópálya hálózat; az első autópálya Budapest—Székesfehérvár közötti szakaszának üzembe helyezése

Dr. ÁBRAHÁM KÁLMÁN

AZ AUTÓPÁLYA ÉPÍTÉS JELENTŐSÉGE

Az Országgyűlés által elfogadott közlekedéspolitikai koncepció nagy jelentőséget tulajdonít a *közúti közlekedés* fejlesztésének. A közúti közlekedés fejlődése magában foglalja az *úthálózat* fejlesztését is.

A közlekedéspolitikai koncepcióban a közúthálózat fejlesztési célkitűzéseinek meghatározása között szerepel: „az országos úthálózat folyamatos fejlesztése során gyorsforgalmú utak (autópályák és autótutak) létesítése, figyelemmel az európai és a tranzit (E és T jelű) utakra vonatkozó nemzetközi ajánlásokra”.

A közúti szakemberek körében általánosan elfogadott az a megállapítás, hogy a magyar úthálózatnak az ország egy km²-ére eső sűrűsége Európa más országaihoz viszonyítva is kedvező. Az utakkal szemben támasztott, a közúti forgalom várható fejlődésével növekvő távlati igényeket vizsgálva azonban előre érezteti kedvezőtlen hatását a főúthálózat Budapesten összefutó sugaras rendszere; az ország nyugati és keleti részének közúti összekötése a Dunán át, a fővároson keresztül.

Nyilvánvaló, hogy úthálózatunkat elsődlegesen a magyar társadalmi-gazdasági élet követelményeinek megfelelően kell fejlesztenünk, de — a közlekedéspolitikai koncepció célkitűzéseit megvalósítva — messzemenően figyelemmel a *nemzetközi* úthálózatba való beilleszkedésre, az idegenforgalom követelményeire és a közúti tranzitforgalom igényeire.

A közútfejlesztés nagyon fontos területe az új utak építése, ami — korunk követelményeinek megfelelően — minőségileg magasabbrendű utak létesítését, *autópályák* építését jelenti. A motorizáció növekedésével hazánkban is elérkezett az az idő, amikor a dinamikus bővülő forgalom sürgetően igényli, hogy az eddig lassabb ütemben végzett út-, autótut és autópálya építéseket az autópályahálózat fokozott ütemű építése, kialakítása váltsa fel.

A hosszútávú népgazdasági terv időszakában az *áruszállításban* a közúti közlekedés fokozódó térhódításával kell számolni, annak ellenére, hogy az árutömegek nagy távolságra szállításában az export, import és tranzit szállításokban a vasút továbbra is megtartja jelentős szerepét. A reálisnak

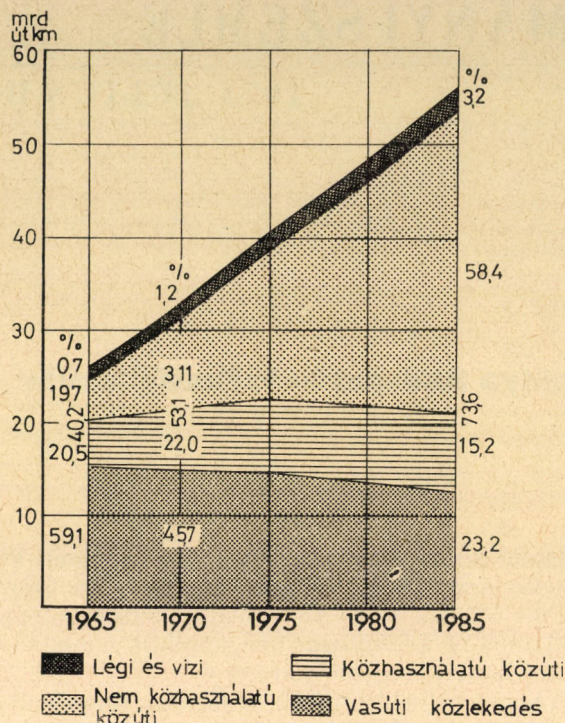
ítélendő forgalmi előrebecslés szerint a közúti közlekedés áruszállítási teljesítményei évente átlagosan 6–7%-kal, tehát 15 év alatt a kétszeresére növekednek és fokozatosan megközelítik tonnában a vasúti szállítási teljesítményeket.

A legjelentősebb fejlődés közútjaink forgalmában az egyéni *személygépkocsi közlekedésben* fog jelentkezni. Nehezen vitatható a forgalmi előrebecslés azon megállapítása, amely szerint a magán személygépkocsik távolsági teljesítményei évi 9–12 százalékkal fognak növekedni. A gépkocsi behozattól függően a 15 éves tervidőszakban az egyéni közlekedés személyszállítási teljesítményei az 1972. évinek 2,7–3,3-szeresére növekednek. Az előrebecslések szerint csökkenni fog a motorkerékpárok forgalma, az utazási igények a nagyobb kényelmet nyújtó személygépkocsik felé tolnak el. A személygépkocsik távolsági teljesítményei mellett a helyközi személyszállításban is jelentősen emelkedik az egyéni közlekedés részaránya. Várhatóan a tervidőszak végén az utasforgalomnak közel 60%-át az egyéni közlekedés fogja lebonyolítani (*I. ábra*).

A közúti közlekedés szerepe tehát mind a személy-, mind az áruforgalomban rohamosan növekszik. A közúti közlekedés fejlesztésének egyik meghatározó eleme az út, mint legfontosabb feltétele a helyváltoztatási igények kielégítésének, a rohamosan növekvő motorizáció által támasztott követelmények teljesítésének.

A megoldás: az *autópálya-hálózat* kiépítése. Csak ez biztosítja a közúti közlekedés ugrásszerűen emelkedő követelményeinek elfogadható szinten való kielégítését. E mellett az autópályák építését egyéb előnyök is indokolják.

Az új nyomvonalon haladó, nagykapacitású útvonal mezőgazdaság-, ipar- és településfejlesztési, valamint területrendezési lehetőségeket biztosít. Hozzájárul a kultúra, a kereskedelem fejlődéséhez — mindezt egybevetve a politikai fejlődéshez, a társadalmi haladáshoz. Elsősorban a közlekedők körében, de egész társadalmunkban megnyugvást vált ki a megfelelő, kényelmes közúti közlekedés lehetősége. Az úthálózat kiépítettségi színvonala ma számottevő szerepet játszik egy ország nemzetközi megítélésében is.



1. ábra. A távolsági személyszállítás utaskilométer teljesítményei

Ez év nyarán megnyílt az M7 autópálya martonvásár-székesfehérvári szakasza, amellyel a hazai útépítés jelentős állomásához érkezett: *Budapest és Székesfehérvár* között 2×2 nyomú, a nemzetközi előírásoknak és követelményeknek megfelelő, 52 km hosszú autópályaszakasz működik. Ez az esemény a magyar közúti közlekedés és az útépítők számára rendkívül jelentős. A közlekedés számára azért is fontos az autópálya átadása, mert a közúthálózat e legfontosabb szakaszán a forgalmi terhelés, valamint a nemzetközi hálózathoz való csatlakozás követelményeinek ezáltal sikerült eleget tenni. Megépítését sürgette és feltétlenül szükségessé tette az E 96 útnak az északi országokból Budapest és Jugoszlávián át Rijeka felé tartó nemzetközi forgalma, de legalább ennyire megkövetelte a hazai — Székesfehérvár és Délnyugat-Magyarország felé irányuló — forgalom is.

Az első autópálya építésének tapasztalatai, az átadott szakasz hatása a közlekedésre — ezen keresztül az érintett terület ipari, kereskedelmi, kulturális fejlődésére — azokat az elgondolásokat igazolják, amelyek az egész közúthálózat, az ország közúti közlekedési rendszerének fejlesztésére az elmúlt évek során születtek.

Sokszor bizonyított — jelentős beruházási igényei ellenére — az *autópálya-építés gazdaságossága*. Az autópályán azonos útfelületen nagyobb forgalom bonyolítható le, mint vegyes forgalmú utakon. Jelentősen kevesebb a baleset, növekszik a közúti forgalom biztonsága. Csökken az utazási idő, nagyobb a kényelem és mindezek mellett csökken a járművek fajlagos költsége.

Útépítő és útjainkat üzemeltető szervezeteink felkészültek a kisipari jellegű útépítés és karbantartás helyett a legkorszerűbb *nagyüzemi technikára*.

Építővállalataink ma már biztosítják az igen magas minőségi követelményeket, karbantartó szerveink az úthálózat tartósságát és az üzemeltetéssel járó nagyobb feladatok ellátását.

Az autópályák építését sürgeti az a közismert és sok kifogás tárgyát képező tény is, hogy a vegyes forgalmú utak terhelése a szélső értékig igen sok szakaszon már nálunk is bekövetkezett, vagy a közeli években kerülünk olyan helyzetbe, hogy több nagyforgalmú utunkon képtelenek leszünk lebonyolítani a forgalmat. Ezeknek az utaknak a szélesítése és a jelenlegi nyomvonalon kisüzemi módszerekkel történő bővítése ma már a forgalom nagysága, az út leterheltsége miatt szinte lehetetlen.

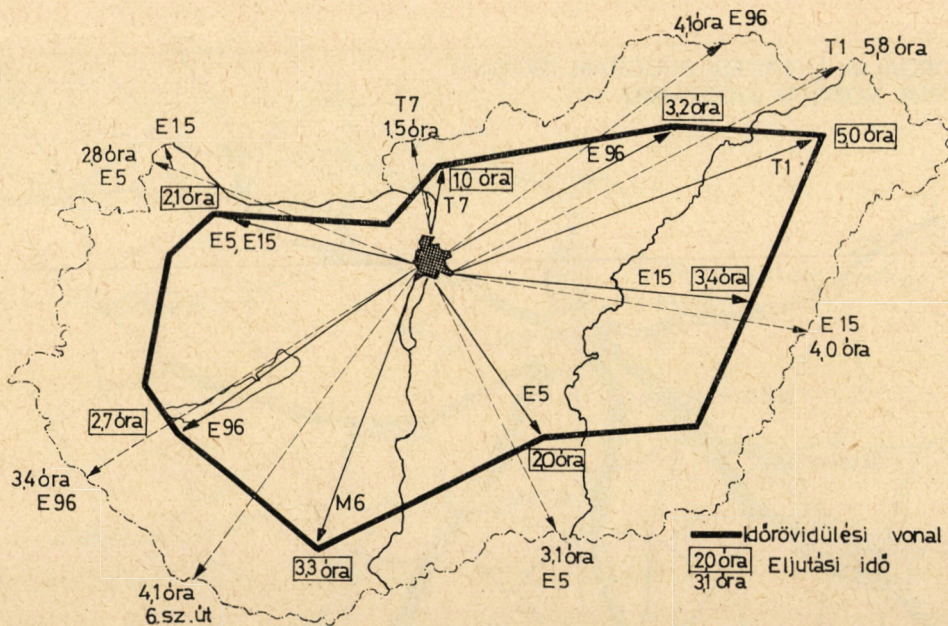
Főúthálózatunk tekintélyes hányadán vagy már bekövetkezett, vagy rövidesen bekövetkezik a telítettség, a gyakori dugulás, a közlekedés vontatottsága, a távolságok áthidalásának egyre növekvő idősüksége. Ezzel szemben az autópályák legjellemzőbb előnye a *gyorsaság*. Az irányonként önálló, több sávú pálya szabad lehetőséget nyújt a forgalom gyorsítására, és ez hatással van egész életünkre. Egy példa erre: a magyarországi távlati autópálya-hálózat kiépítésének befejezésekor az ország határai, amelyek ma Budapestről 3–4–5 óra alatt érhetőek el, 1–2 órával rövidebb idő alatt lesznek megközelíthetőek (2. ábra). Időben közelebb kerülnek vidéki nagyvárosaink, új ipartelepek. Felgyorsul gazdasági életünk körforgása. Hozzájárul az autópálya-hálózat az ipari, a mezőgazdasági munkások életében még meglévő különbségek megszüntetéséhez, segíti a kultúra széles körű elterjedését.

A közúti közlekedés sebességének növekedése hatalmas mértékben segíti elő az emberi kapcsolatok fejlődését, ezáltal a társadalom fontos tényezőjévé válik. Az időt megtakarító, nagy távolságokat gyorsan áthidaló autópálya nagymértékben hozzájárul a nemzetek közötti közlekedéshez, az együttműködés fejlődéséhez, a gazdasági, kulturális, politikai kapcsolatok kiterjedéséhez.

Szorosan a gazdasági előnyöket tekintve a közúti közlekedés sebességének növekedése időmegtakarítást — és ami ebből következik — *anyagilag hasznos* jelent. Ennek értéke — a milliós nagyságrendű közúti járműforgalmat figyelembe véve — az igénybevevők részére hatalmas megtakarításban jelentkezik.

Igen sokrétű és újszerű tudományos-műszaki feladatot jelent egy adott ország autópálya-hálózatának kijelölése. E rendkívül felelősségteljes munka során figyelemmel kell lenni a különböző útvonalak országon belüli forgalmi kapcsolatainak legcélszerűbb kialakítására, de arra is, hogy az új autópálya-hálózat előnyösen illeszkedjék a nemzetközi hálózatba, és ugyanakkor az adott ország belföldi forgalmi igényeit is a legcélszerűbben szolgálja. Nem kevésbé fontos, hogy a hosszútávú forgalmi igényekre figyelemmel kialakított autópálya-hálózaton belül a közúti közlekedés részére legelőnyösebb, leghatékonyabb létesítési sorrendet határozzuk meg.

Ma már tisztában vagyunk azzal, hogy az autópályahálózat-tervezés munkája során elégtelen az



2. ábra. Az országhatár elérési idejének alakulása autópálya igénybevétele esetén

azelőtt eredményesnek tekintett *forgalomszámlálás* és az ebből végzett felszorzás alapján, a jelenlegi forgalmi kapacitásoknak várható fejlődéséből kiindulva mechanikusan kijelölni az autópálya irányokat. Intő példák vannak arra, hogy kizárólag az adott forgalomra, illetve az abból számított forgalomfejlesztésre épített hálózatfejlesztési tervek a gyakorlatban nem bizonyulnak helyesnek. A korábban végzett forgalomszámlálás adatai és azoknak felszorzott értékei egy-egy útszakaszon már napjainkban sincsenek összhangban a bekövetkezett népgazdasági struktúraváltozással, az életszínvonal emelkedésével, a közúti forgalom nemzetközi fejlődésével. Ezek és még további hatások olyan helyzetet teremtenek, hogy az autópálya-hálózatot a forgalom várható fejlődését igazoló adatokon túl *további jelentős szempontok* figyelembevételével kell kialakítani.

Néhány *példát* is felsorolunk állításunk igazolására. Hazánk gazdasági fejlődése ugrásszerű növekedést váltott ki az *Alföld* felé irányuló forgalomban. Ez ma azt igazolja, hogy az 5. sz. főközlekedési út Budapestről déli irányban való megépítése a legközelebbi években időszerű, indokolt; létesítése mellett határozottan állást kell foglalni. Másik példa: a Budapest és Győr közötti közúti összeköttetésben érzékelhető *Győr* megnövekedett szerepe; a főváros tehermentesítése. De a távolságok lerövidítésének igényét, növekvő nyugati kapcsolatainkat, az innen irányuló idegenforgalmat — tehát e szakaszon a mechanikus forgalomszámláláson és az ezen alapuló előrebecslésen túli tényezőket — mint erős befolyásoló hatásokat figyelembe kell venni.

Mindezek mellett figyelembe veendő társadalmunkban az emberek pihenési, üdülési igényeinek nagymértékű növekedése. Egyre erősebben érezteti hatását a városból a vidékre, a természetbe vágyakozás. Az ország több területén, pl. a *Dunakanyar* közelében ma már az emberek pihenésének, szóra-

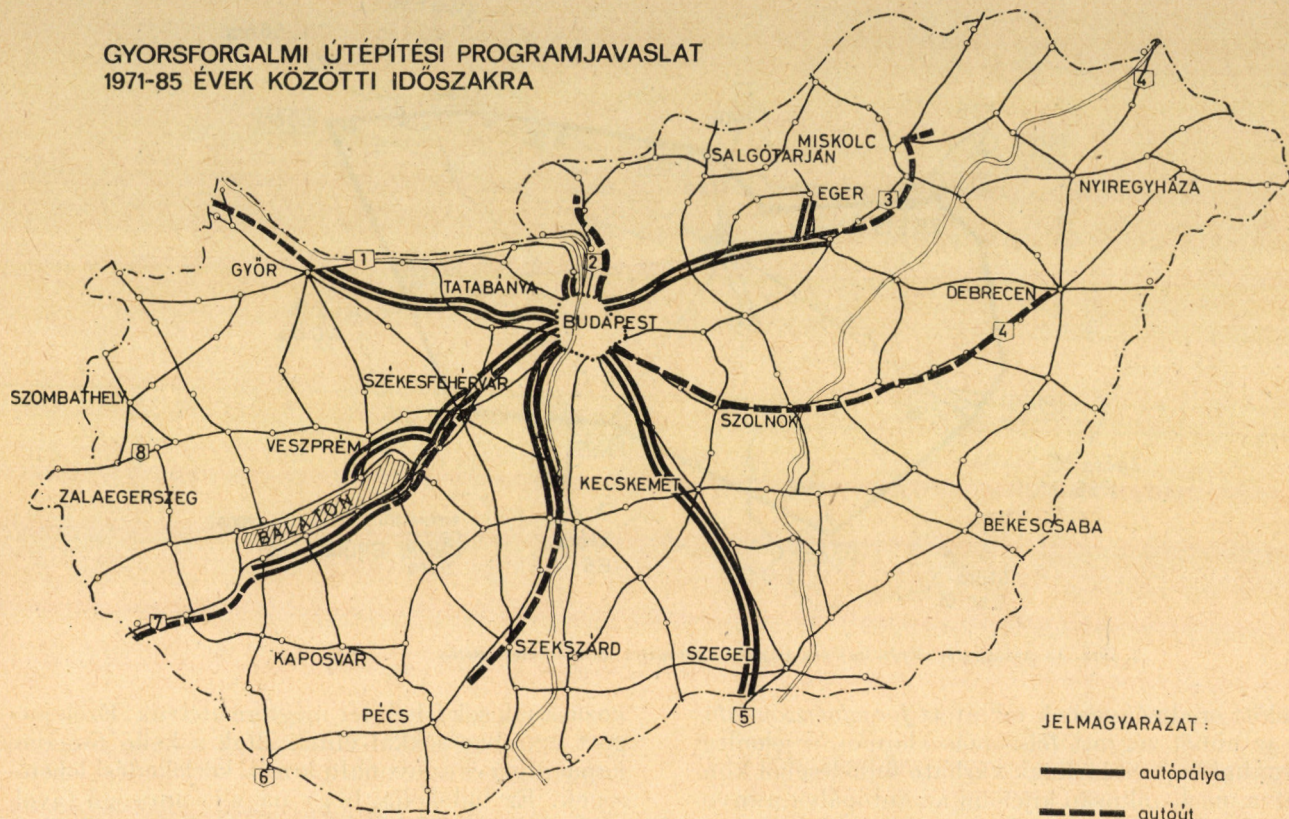
kozásának sok feltételét megteremtettük. Ezek mögött azonban sokkal elmaradtak a kellő forgalmi kapacitású és színvonalú közötti közlekedési lehetőségek. Ez indokolja, hogy nagy jelentőségű távolsági, nemzetközi jellegű autópályáink mellett — egyelőre még csak rövid távolságban — autótú jellemű pályaszakaszt építsünk a Dunakanyar térségében. Nem tekinthető merésznek az a jóslat, hogy ennek az autótútnak további építését a forgalmi számítások alapján feltételezett ütemhez képest előbb kell végrehajtani.

Eddig is közismert volt a Budapest *Miskolccal* összekötő autópálya mielőbbi megépítésének igénye. Létesítése legalább annyira indokolt, mint az előbbieken említett Budapest – Győr közötti színvonalas közúti összeköttetés megteremtése. Az autópálya építése mellett szól a borsodi medence ipari jelentősége, valamint a *Szovjetunió* és a szocialista országok közvetlen közúti összeköttetése az Adriai-tengerrel, *Rijeka* kikötőjével.

Az autópályák nyomvonalának kijelölésénél az egyik fontos cél a vidéki nagyvárosok és a főváros összeköttetésének korszerű megoldása. Az autópálya a városok, települések közötti összekapcsolását szolgálja, de úgy, hogy magát a települést elkerüli. A *városok elkerülése* ma már hazánkban is társadalmi követelmény. Az átmenő forgalom terheli a városi közlekedést; a zaj, a levegő szennyezése mind olyan kellemetlen hatás, amely a város elkerülése mellett szól.

A magyarországi autópálya-építés műszaki jellemzői, a hálózat kialakítása és a pálya tervezése, a nyomvonal vezetése, valamint a műtárgyépítés tervezése és építési technológiája az első építkezésektől a mai napig rendkívül nagy fejlődésen mentek keresztül. Ma már bátran állíthatjuk, hogy az *európai országok általános tervezési és építési színvonalát* elérjük. Ez egyben alapja a további fejlődés-

GYORSFORGALMI ÚTÉPÍTÉSI PROGRAMJAVASLAT 1971-85 ÉVEK KÖZÖTTI IDŐSZAKRA



3. ábra. A gyorsforgalmi úthálózat építési programjavaslata az 1971—1985. közötti időszakra

nek is. Nyugodt meggyőződéssel állíthatjuk, hogy az autópályáink műszaki jellemzői teljes mértékben kielégítik az erre vonatkozó genfi egyezmény előírásait.

Az autópálya-építés éppen a szintbeni kereszteződések megszüntetése és a szükséges forgalmi kapcsolatok kialakítása érdekében nagyszámú *híd, műtárgy* létesítését igényli. Az eddig megépített műtárgyaink korszerűek, gazdaságosak és megjelenésükben kedvező esztétikai hatást keltenek. További törekvésünk az egyszerűbb, gyorsabban építhető, tipizált, még gazdaságosabb hídszerkezetek kialakítása.

ELKÉPZELÉSEK A MAGYAR AUTÓPÁLYA-HÁLÓZAT KIALAKÍTÁSÁRA

Elképzeléseink szerint a magyar autópálya-hálózat gerincét a következő fontosabb útvonalak képezik (3. ábra):

Az *M1 autópálya* útvonala — teljes kiépítése után — Budapestet Törökbálinton, Tatabányán, Győrön keresztül köti össze az országhatárral. Budapestről az M7 úttal közösen vezet Törökbálintig, majd nyugati irányba tart. Tatabányát és Győrt északról kerüli el, majd a Szigetközön áthaladva Hegyeshalom közelében éri el az országhatárt. Ez a vonal az E5 európai útnak része, amelynek továbbfolytatása a fővárosból délkeleti irányba tartó, M5 jelű út lesz.

Az *M2 jelű autópálya* elképzelt útvonala Budapest—Vác—Hont-országhatár. Iránya általában északi. Vácig a Dunával nagyjából párhuzamos, majd Rétságig a 2. sz. főút vonalát követi, utána északnyugatra fordul és a határt Ipolyság térségében éri el.

Az *M3 autópálya* a tervek szerint Budapestről indul. Hatvan—Kerecsend—Miskolc érintésével éri majd el az országhatárt. Budapest és Nyékládháza között közel keleti irányú, Miskolc előtt északra fordul, Miskolc peremén halad át, majd északkeleti irányban Hidasnémetinél éri el a határt. Ez az útvonal az E96 európai út része, amelyhez még az M7 út is hozzátartozik.

Az autópálya-hálózat *M4 jelű pályája* Budapest—Cegléd—Törökszentmiklós—Debrecen—országhatár vonalon halad majd. Ceglédig közel dél-keleti, majd keleti irányba fog tartani. Püspökladány—Debrecen között észak-keleti irányú. A továbbiakban közel északi irányban halad. Nyiregyházát keletről kerüli el és Záhonyánál éri el a határt. Az útvonal Budapest—Püspökladány között az E15 európai út része, további szakasza a T1 jelű nemzetközi úthoz tartozik.

Az *M5 jelű autópálya* útvonala Budapest—Kecskemét—Szeged—országhatár. A teljes útvonal a jelenlegi 5. sz. főút irányát követi. Szegedig közel dél-keleti irányú, Szeged és a határ között dél-nyugatra tart. Az útvonal az E5 európai útnak egy része.

Budapest—Szászhalombatta—Dunaföldvár—Szekszárd—Pécs útvonalon halad majd az *M6 autó-*

pálya. Szekszárdig közel párhuzamos a Dunával, iránya déli, majd onnan Pécsig dél-nyugati. Pécs-et a déli külvároson át metszi, majd csatlakozik a 6. sz. főúthoz. További gyorsforgalmú jellegű kialakítását sem a hazai, sem a nemzetközi forgalmi igények nem indokolják.

A balatoni *M7 autópálya* Budapestet — Török-bálint—Siófok—Balatonkeresztúr érintésével — az országhatárral köti össze. Székesfehérvárig 2×2 sávos autópálya, onnan Zamárdiig félautópálya jelleggel üzemeltetik. Terveink szerint az autópálya építése folyamatosan továbbhalad. Nagyjából dél-nyugati irányú, Nagykanizsát északról kerüli el és Letenyénél éri el az országhatárt.

Pákozdot Veszprémmel és Városlóddal köti majd össze az *M8 autópálya*. Nagyobb távlatban a helyközi, illetve a Budapest felőli célforgalom lebonyolítására szolgál. Pákozdnál az M7 autópályából ágazik ki közel nyugati irányban, Székesfehérvárt és Veszprémet észak felől kerüli el, majd Városlódnél csatlakozik a 8. sz. főútba. További kialakítása gyorsforgalmú útként nem indokolható.

A tervezett sugaras rendszerű hálózatot *rövidebb gyorsforgalmú jellegű útvonalak* egészítik majd ki. Ezeket a tervezett pályákat az *1. táblázatban* foglaljuk össze.

A teljes autópálya-hálózat kereken 1350 km, ebből 530 km autótút, további 75 km fővárosi szakasz.

Budapest területén a gyorsforgalmú utakat az M1 és az M11 utak között a Hungária körút vonalára helyezett félkör alakú autópályagyűrű fogja össze. Ehhez csatlakozik az összes sugárirányban haladó útvonal. A főváros területén valamennyi útvonal külön nyomvonalon halad. Újabbban a Hungária körút tehermentesítésére előtérbe került egy további, a főváros külső területén húzódó gyorsforgalmi közúti gyűrű távlati megépítésének gondolata is, autótút jelleggel, az M7 autópálya és a 10. sz. főút folytatásaként. Vannak további elgondolások is a pesti félkör alakú gyűrű budai összekötésére,

valamint a belváros felé vezető autótútvonalak kialakítására.

Az *autópálya-tervezés és -építés* tudományos kutatása, műszaki fejlesztése, a minőségi feltételek javítása igen jól szervezett munkát és jól képzett szakértő gárda céltudatos tevékenységét kívánja meg. A várható feladatok megfelelő végrehajtására vállalatunk, szerveink felkészültek, illetve felkészülé- sük folyamatban van.

A komplex autópálya-építés népgazdaságunk legnagyobb *beruházásai* közé tartozik. Ez igen gondos előkészítő munkát és igen körültekintő döntéseket, valamint az építés gazdaságilag, műszakilag leghatékonyabb végrehajtását teszi szükségessé. E tekintetben a feltételek ugyancsak kielégítőek. Az előkészítésre létrehozott *Közúti Beruházó Vállalat* további fejlődése reményt nyújt arra, hogy a növekvő feladatokat végrehajtja, a gazdaságosság követelményeit, a beruházások szervezett lebonyolítását, a hatékony építést és a megfelelő műszaki ellenőrzést biztosítani tudja.

Az üzemeltetett autópályák *forgalmi tapasztalatai* nélkülözhetetlenek a mindennapi munkában, ezért a meglévő pályákon észlelt jelenségek rögzítése és tudományos elemzése, a következtetések érvényesítése állandó feladatunk.

Terveink megvalósításának elengedhetetlen követelménye az autópályákat kivitelező országos *építő vállalatok* olyan szervezetének kialakítása, amely korszerű technikával, magas színvonalú technológiával tud dolgozni. Az autópálya-építés összetett feladat, amely nem nélkülözheti a hatékony szervező munkát. A nagy teljesítményű gépláncok segítségével végzett munka minden köz- benső fázisa részére biztosítani kell a folyamatos termelés optimális feltételeit és így a teljesítmény maximumát.

Szép és érdekes a munka *közúti üzem* megteremtése. Mindenki magától értetődőnek tartja a vasút szervezett, fegyelmezett, üzemszerű működését, de

1. táblázat

Gyorsforgalmú út jele	Útvonala	Jellege	Megjegyzés
M11	Budapest—Szentendre	autópálya	
M15	Mosonmagyaróvár—ország- határ	autótút	Nemzetközi igények esetén autópálya
M21	Hatvan—Salgótarján	autópálya	
M25	Kerecesend—Eger	autópálya	A városban autótút
M42	Püspökladány—Biharkeresztes	autópálya	Csak a nemzetközi igényektől függően valósulhat meg. Az E15 európai út része
M51	Budapest—Kiskunlacháza— Kalocsa	autópálya	A Duna keleti oldalán levő településeket köti össze
M71	Szabadbattyán—Aszófő— Balatonederics—Balaton- keresztúr	autópálya	A Balaton északi partja üdülőterületének nemzetközi szempontból is fontos útja. Az M7 autópályából ágazik ki. Balatonfűzfőnél éri el a Balaton északi oldalát, itt halad Keszthelyig, ott délre, majd keletre fordulva kerüli meg a tavat

még nem általános az a felismerés, hogy útjaink forgalmát is csak szervezeten, fegyelmezten működő üzemi jellegű keretek között lehet biztosítani. Ennek az elvnek az elfogadásához figyelembe kell venni, hogy az elsődleges feladat — a forgalom irányítása mellett — a közlekedés feltételeit minden időszakban biztosító fenntartás, amit csak az útmesterségi telepek kiépített hálózatával lehet elérni. Ezek a telepek rendelkeznek a modern gépek és segédeszközök legkorszerűbb változataival, és a legújabb karbantartási technikával tudják az utakat fenntartani.

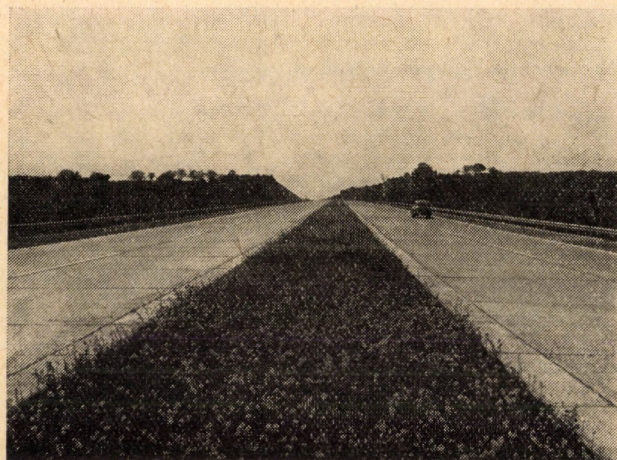
A közúti forgalom mai nagyságrendje, minőségi igényei mellett az út önmagában nem elégséges. Az úthoz tartozó *kiszolgáló létesítmények*: üzemanyagmérő, vendéglátóipari egység, a gépkocsikkal kapcsolatos szolgáltatások szervei stb. az útüzem elengedhetetlen kiegészítő tartozékai.

Ezeket az igények növekedésével párhuzamosan, növekvő számban, az út természetes tartozékaként fel kell építeni, szolgáltatásaikat meg kell szervezni.

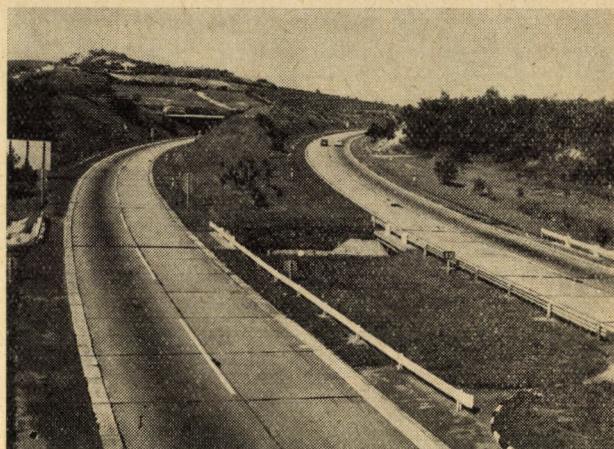
Úgy gondolom, hogy nemcsak azoknak, akik az útüzem működésével foglalkoznak és nemcsak azoknak, akik a közúti közlekedésben részt vesznek, hanem a társadalom minden tagjának felemelő látvány egy jól kiépített autópálya tájba illeszkedő megjelenése. Jó érzés tudni, hogy hazánkban is tervbe vettük az autópálya-hálózat kiépítését és a növekvő forgalom követelményeit figyelembe véve — a gazdasági lehetőségeink adta mértékben és ütemben — kialakítjuk, fejlesztjük hálózatunkat, megteremtjük a *korszerű magyar közúti üzemet*.

AZ M7 AUTÓPÁLYA ÚJ SZAKASZA

Az M7 autópálya *Martonvásár—Székesfehérvár* közötti szakaszának átadásával jelentősen felgyorsul és biztonságosabbá válik a közlekedés a főváros és Székesfehérvár, illetve a Balaton között. Első ízben áll a hazai és a külföldi utazóközönség rendelkezésére összefüggő, hosszabb autópálya-szakasz — ami már önálló üzemeltetési egységet képez —, így szakembereink is újabb tapasztalatokat szerkezhetnek az



4. ábra. Az M1 és M7 autópályák közös szakasza



5. ábra. Az M1 és M7 autópályák közös szakasza Budaörs határában

autópálya forgalmi, valamint a gazdasági és társadalmi életre gyakorolt hatásáról.

Már a fél-autópálya, illetve a részleges autópálya üzemeltetése során is kitűnt, hogy *Székesfehérvár* és a *Balaton* jelentősen „közelebb került” a főváros-hoz. A magasabb színvonalú közúti közlekedési összeköttetéseknek nagy szerepe volt abban, hogy Székesfehérvár ipari fejlődése meggyorsult. Jelentős ipari üzemek: az IKARUS, a VIDEOTON, a könnyűfémmű és a mezőgazdasági nagyüzemek gyorsabban, kisebb önköltséggel bonyolítják le áruszállításaikat.

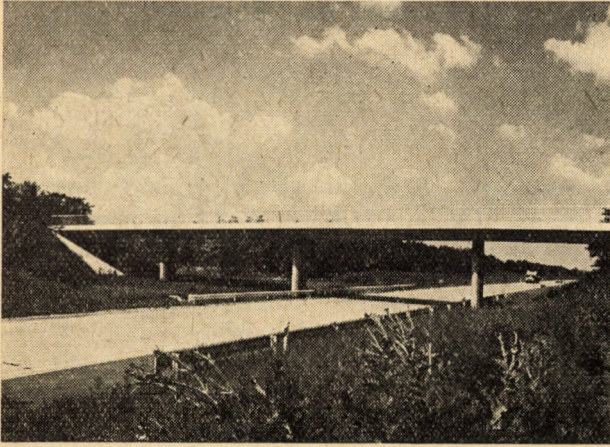
Az autópálya hozzájárult a balatoni idegenforgalom fellendüléséhez is, és jelentős szerepet játszott a Velencei-tavi üdülőkörzet — különösen az északi part — új területeinek feltárásához. A dolgozók ettől kezdve gyorsabban, kényelmesebben, biztonságosabban közelíthetik meg ezeket az üdülőterületeket, maga az utazás kevesebbet vesz igénybe pihenőidejükből.

Az idegenforgalmi jellegű utazások megkönnyítésén túl az út jelentőségét a *dunántúli iparvidék* kapcsolata is növeli. A Veszprém környéki ipari területet a főváros-hoz kapcsolja éppúgy, mint a somogyi iparvidéket.

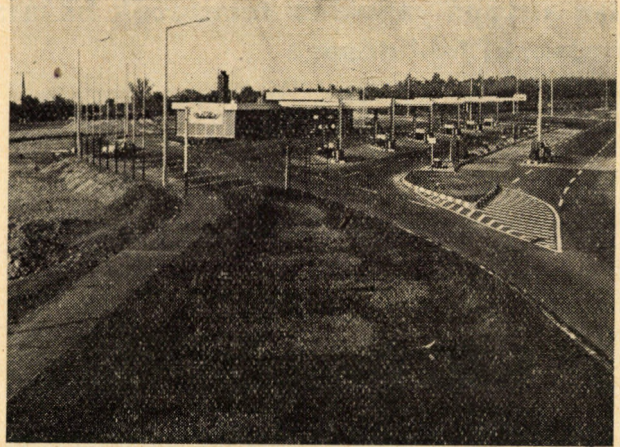
Az autópálya által érintett területekről a lakosság viszonylag *rövid idő* alatt juthat el a fővárosba. Székesfehérvár pl. mindössze 40 percre van a fővárostól, szinte annak bolygóvárosává válik, ami az ott élők kulturális fejlődése szempontjából — tekintve a főváros kiemelt lehetőségeit — nagy jelentőségű.

A magyar mérnök-társadalom, a tervező, építő és a közlekedéssel foglalkozó mérnökök részére a most üzembehelyezett autópályaszakasz jelentette az „iskolát”: itt tanulták meg a módszereket, zártak fel az európai színvonalhoz a korszerű számítógépi tervezés, a nagyüzemi építés tekintetében és vetették meg a korszerű forgalomirányítás alapjait.

A Budapest—Székesfehérvár közötti autópálya-szakasz jelentős *nemzeti vagyont* képvisel. Az 52 km hosszú út értéke — mai áron számolva — 2,6 milliárd Ft.



6. ábra. Aluljáró az M7 autópályán. Tervezte: UVATERY, Reviczky János



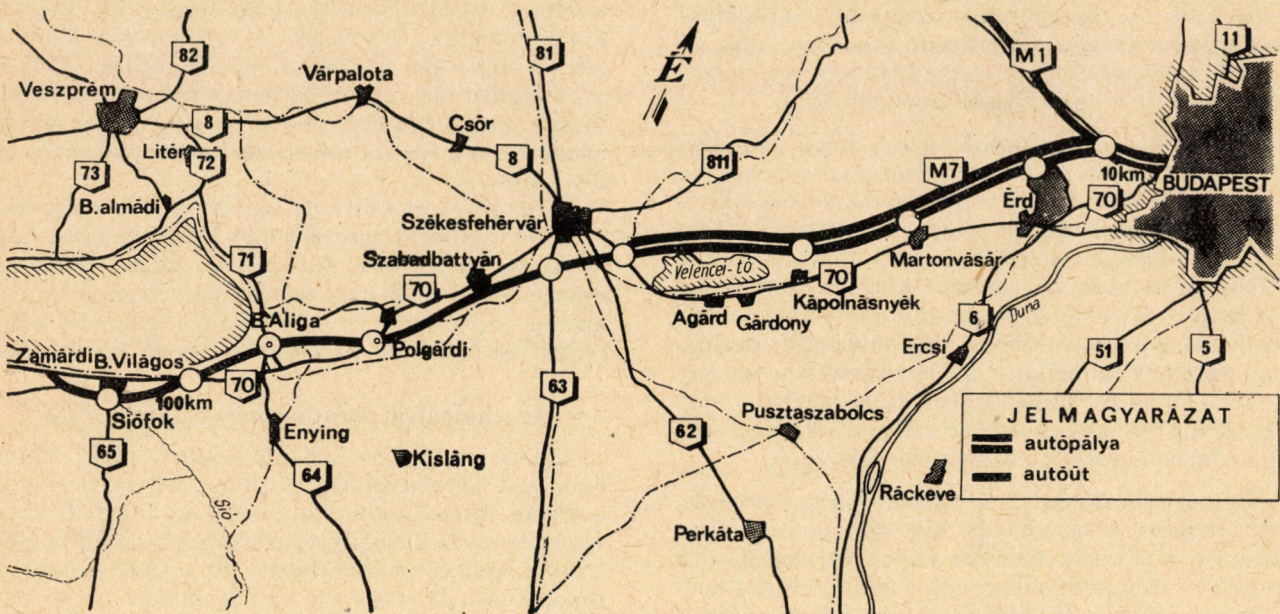
7. ábra. Töltőállomás Balatonvilágosnál

A hazai autópálya-építésnek ez a kezdeti korszaka most lezárul és bizonyítja, hogy az autópálya tervezéséhez, építéséhez, üzemeltetéséhez szükséges *tapasztalatok* megszerezhetők.

A kezdet nehézségei után ma már korszerű gépi technikával, folyamatos építésszervezéssel, rendszeres minőségellenőrzéssel és nagy szakmai tapasztalattal rendelkező *kivitelező szervezetek* tevékenységére számíthatunk. Az autópálya mint üzem, a hozzá tartozó összes kiszolgáló létesítménnyel és az úttartozékkal, útmesterségi teleppel együtt *új típusú, nagy egységet* képvisel, amelynek kezelése,

A megépített autópálya lehetővé tette a modern közúti közlekedés szabályainak megismerését, a *forgalomszervezés* korszerű technikájának alkalmazását. Módunk volt — a világon egyedülállóan — kétnyomú autópályán az időszakos egyirányúsítás tapasztalatait megszerezni, ennek tanulságait hasznosítani.

Az autópálya bizonyította, hogy a települések elkerülésével, a szintbeni kereszteződések kiküszöbölésével és az autópálya-forgalmi feltételek biztosításával a távolságok a főváros és a vidéki városok között *rövidebb idő alatt* leküzdhetők. A *balesetek*



8. ábra. Az M7 autópálya helyszínrajza

működésének irányítása új, eddig szokatlan feladatokat jelent, végrehajtásukra mégis felkészültünk.

A magyar autópálya-tervezés, kivitelezés és beruházás, valamint az üzemeltetés a *hatékony, eredményes munka* szakaszához érkezett.

száma a nemzetközi statisztikának megfelelően lényegesen csökkent.

Végezredményben az autópálya fellendíti a környező terület gazdasági életét, iparát, mezőgazdaságát és üdülőforgalmát, ezáltal hozzájárul az ország szocialista fejlődéséhez.

Az autópályaépítési feladatok hatása a hazai úttervezés és útépítés műszaki fejlődésére

Dr. NEMESDY ERVIN

A motorizáció hazai fejlődésének eredményeként 1980-ra a személygépkocsik száma a hivatalos előbecslések szerint megközelíti az egymilliót, és 1985-re eléri az 1,5 milliót. Az Országgyűlés által 1968-ban elfogadott *közlekedéspolitikai koncepció* alapján, a KPM és az OT által készített, a *közlekedés 15 éves távlati fejlesztésére* vonatkozó tervkoncepcióban reálisnak tartott változat szerint a mintegy 1,5 milliós személygépkocsi-állomány 1985. évi elérése szükséges ahhoz, hogy az életszínvonal célul kitűzött emelése megvalósulhasson, és ne szakadjunk el a környező országok fejlődésétől.

A *közüti járművek rohamos szaporodása* az országos főutakon már ma a forgalom olyan nagyarányú növekedését okozza, hogy azok teljesítőképessége kimerül, ezért aktuálissá válik a legjobban terhelt — amellet hálózati és területfejlesztési szempontokból is indokolt — irányokban új nyomvonalon vezetett autópályák megépítése [1], [2], [3]. Az autópálya-építéshez a szocialista államok közül viszonylag a legkorábban, a 60-as évek elején fogtunk hozzá, azonban a munkák különböző — elsősorban beruházási — okokból elhúzódtak. Ez azt eredményezte, hogy számos szocialista ország (Románia, Csehszlovákia, Lengyelország, NDK és természetesen a Szovjetunió) nagyobb autópálya-hosszal rendelkezik már a kezdő ütemben, mint mi az év közepén átadott mintegy 60 km-es autópálya-szakasszal, és a 40 km-es fél-autópályával.

Felmerül a kérdés: *megfelelő-e a hazai úttervezés és a kivitelező ipar, az üzleti kutatás és a műszaki oktatás színvonala* autópályák önálló tervezésére, kivitelezésére, beruházására és üzemeltetésére? A kérdés átgondolása és megválaszolása különösen fontos abban az időszakban, amikor kormányzatunk az autópálya-építés jelentős meggyorsításával foglalkozik, és alig két évtizede még súlyosabb problémák vetődtek fel néhány, az 50-es években végzett kiemelt útépítés minőségével kapcsolatban, sőt: a csaknem 100 km-es fél-autópálya 25 km-nyi szakaszánál is mutatkoztak még hiányosságok.

Ha most azt állítjuk, hogy az autópálya-tervezés, a kivitelezés és a beruházás, valamint az üzleti kutatás és az oktatás ma már emberileg, szakmai és szemléleti szempontból egyaránt felkészült egy kezdetben évi 30 km, később évi 50 km körüli autópálya korszerű és európai színvonalú megépítésére, és ehhez ma már csak az anyagi, pénzügyi, gépi felszerelés és a szervezési feltételek folyamatos javítása szükséges, akkor ezt a választ megbízhatóan igazolnunk kell.

Figyelembe kell venni azt a fontos tény, hogy az autópályák tervezése és építése nemcsak *nagyságrendjében*, hanem *szemléletében* is eltér a szokásos útkorszerűsítési vagy útépítési munkáktól. Az autópályák tervezése és építése minden országban hat a technológia műszaki színvonalának emelésére,

a korszerűsítésre. Ma már korszerű úttervezés, útépítés és üzleti politika azokban az államokban van, ahol az autópálya építés már kibontakozott. Ez a helyzet hasonló a népgazdaság más területeihez, amelyek bizonyos kulcsiparágak fejlettségére (pl. motorgyártás) jelentősen befolyásolja az iparág egészének (gépipar) színvonalát és fejlettségét.

Ebből a szempontból annak az önmagában hátrányos ténynek, hogy a magyar autópálya-építés igen *vontatottan* bontakozott ki, és a 60 km autópálya és a 40 km fél-autópálya több mint egy évtizedig épült, *előnyös* oldalai is vannak. Ez az egy évtized a szemléletváltozás, a tapasztalatszerzés, a kísérletezés időszaka volt. Egy évtizeddel ezelőtt úttervező, útépítő és üzemeltető mérnökeink jobbra csak szakirodalomból, hallomásból ismerték az autópálya-építés korszerű módszereit. Ma az üzleti szakemberek, a közvetlen tervezési, kivitelezési, üzemeltetési, igazgatási munkát végző mérnökök jelentős része saját tapasztalatából ismeri a 20 000 km-t meghaladó európai autópálya hálózat fő vonalait, azok előnyeit, hátrányait és műszaki megoldásokat. A külföldi tanulmányutak, a hazai tervezési-építési tapasztalatok gyarapodása, a lassan, de mégis épülő hazai autópályán szerzett negatív és pozitív tapasztalatok, a gépi felszerelés jelentős korszerűsödése, a tervezési és technológiai módszerek fejlődése és széleskörű elterjedése 1973-ra minőségileg más, szemléletben és módszereiben fejlődött, korszerűsödött vezető- és szakember gárdát alakított ki a 10–11 évvel ezelőtti, kezdeti helyzethez képest.

Feltehetően ez a fokozatos, lassúbb, de alaposabb érés és tapasztalatszerzés okozta, hogy az utóbbi években megépített autópálya-szakasz minősége már lényegében az európai autópályák minőségével azonos színvonalú és a szocialista államok autópályáival összehasonlítva a legjobbak között van.

Az autópályaépítés hatása az úttervezésre

A hazai autópálya tervező szakemberek kezdetben csak jó színvonalú általános úttervezési gyakorlatra támaszkodhattak, ezért az autópálya tervezési igények kielégítése érdekében szemléletváltozásnak kellett bekövetkezni. A szemléletváltozás fokozatosan következett be, de szükséges is volt, mert a beruházók sem látták még tisztán az autópálya-építési feladatok részleteit. *A tervezési irányelvek* kialakításában nagy előrelépést jelentett 1968-ban az Országos Közutak Tervezési Szabályzatának megszületése, amely már szabályozta az autópályákra vonatkozóan is a legfontosabb elveket és részleteket. A tervezési és építési munkák tapasztalataiból leszűrt eredmények alapján új, már részletesebb autópálya tervezési irányelvek kidolgozása indult meg. Az új irányelvek már tartalmazzák a hazánkban érvényesített, kifinomultabb tervezési elveket és a külföldi fejlődés eredményeit is.

A hazai autópálya-tervezés fejlődését jól mutatják az M7 autópálya műszaki megoldásai. Budapesttől indulva az M7 pályaszerkezetében, vonalvezetésében, forgalomtechnikai kialakításában, keresztmetszetében és csomópontjaiban egyre korszerűbbé, jobb megoldásúvá válik, amint Martonvásár után Székesfehérvár, majd Siófok felé haladunk. A magyar autópálya-tervezés egyik erőssége a gazdaságos és helyes, szép térbeli vonalvezetés, a helyszínrajzi terv és a hossz-szelvény gondos összehangolása. Ez az autópálya változatosságát, a terephez történő jó illeszkedését, a jó optikai vezetést, összességében a balesetek számának csökkenését is elősegíti.

Ki kell emelni az autópálya külszintű közúti csomópontjainak tervezésében bekövetkezett fejlődést. Az M7 autópálya első csomópont-sorozata még túlságosan magán viselte az egyedi megoldások jegyeit, az építés ütemezettségét, néha a szükségesnél bonyolultabb kialakítást. Egyes tervezési elemeknél (pl. lassítósvá kialakításánál) az út vonala szinte a fejlődés példatára is lehetne. Az újabb csomóponttervek már lényegesen kiérleltebbek.

Érdekes probléma az autópálya tervek részletességének kérdése. Közismert, hogy az olasz autópályák kiviteli terveinél a német autópályák kiviteli tervei sokkal részletesebbek. Magyarországon részletes úttervek készítése vált gyakorlattá, mert a tervező-vállalatok szakember ellátottsága lényegesen kedvezőbb volt, mint a kivitelező vállalatoké. Ma már a kivitelező és a beruházó-ellenőrző szervek is rendelkeznek jó felkészültségű szakemberekkel, másrészt a tervezőintézeti feladatkörök is differenciálódtak, ezért indokolt lenne felülvizsgálni, hogy az építési tervek tartalmának csorbítása és használhatósági szintjének romlása nélkül hogyan lehetne a termékek mennyiségét csökkenteni, s egyúttal még használhatóbbá tenni. Ezt a felülvizsgálatot célszerű lenne a kivitelező és beruházó vállalatokkal együtt elvégezni.

Az autópálya tervezési munkák elvégzésére és a további munkák előkészítésére az Út-, Vasútervező Vállalat külön Autópálya tervező Irodát létesített. Az UVATERV szellemi és munkakapacitása elegendő arra, hogy a hazai autópálya tervezési feladatokat folyamatosan és megfelelő színvonalon megoldja.

Az autópálya tervezések minőségi színvonalát emeli és a tervezők teljesítőképeségét is jelentősen fokozza az elektronikus számítógéppel végzett úttervezés módszerének gyakorlata. Az UVATERV által kidolgozott UTESZ-program-sorozat jól használható, korszerű eszköz arra, hogy a meglévő szellemi kapacitást elsősorban variánsok kialakításával, a jobb műszaki-gazdasági megoldások keresésével köthessük le. Kevesebbet kell az úttervezés nagy tömegű mechanikus részletmunkáival foglalkozni, mivel ezeket a munkákat az elektronikus számítógép és az általa vezérelt rajzgépek végzik. Az UVATERV számítógépi program-sorozata jelenleg a legkorszerűbb és legsokoldalúbb a szocialista államok úttervezési rendszerei között.

Az autótutak pályaszerkezete ma már alapvetően különbözik az indulási korszak zúzottkő alapra he-

lyezett, 18 cm-es betonlemez megoldásától. A jelenleg kialakult betonburkolatú pályaszerkezet alapja is egy, a jelentős építési forgalomra méretezett hajlékony pályaszerkezet, cementstabilizációs alapréteggel és melegen kevert bitumenes kavics „burkolattal”. Ez biztosítja a 22–24 cm-es vastagságú betonburkolat kellő teherbíróképességű alapját.

A fejlődés mai iránya az autópálya-építés területén is az aszfaltburkolatú hajlékony pályaszerkezetek alkalmazása. Ma már rendelkezünk olyan megbízható, nemzetközi alapon álló hivatalos pályaszerkezetméretezési utasítással (1971), amelynek alapján az autópályák aszfaltos pályaszerkezetét a kívánt élettartamra, a várható nehéz forgalomra és a mértékadó földműteherbírási megbízhatóan lehet megtervezni. Várhatóan a jövőben építendő hazai autópályákon az aszfaltburkolatú és a betonburkolatú pályaszerkezeteket egyaránt alkalmazni fogjuk, mert az aszfaltburkolatok az autópályákon is versenyképesek, sőt fenntartási szempontból sok esetben előnyösebbnek is mutatkoznak a betonburkolatnál.

Meg kell említenünk az autótutak műszaki tervezése során alkalmazott talajmechanikai (helyszíni és laboratóriumi) vizsgálatok, valamint a különböző technológiai jellegű, előkészítő laboratóriumi vizsgálatok megnövekedett szerepét és fejlődését.

Az autópálya-építésnél a geotechnikai jellegű előkészítő vizsgálatok fontosságának jelentős növekedését nem csupán a földmunkák állékonysági és tömörítési kérdései okozzák, hanem az is, hogy megnövekedtek a pályaszerkezet alátámasztó földmű teherbíróképességével, minőségével szemben támasztott követelmények. Különösen fontossá váltak azok a talajvizsgálatok, amelyek lehetővé teszik a még nem létező, csak tervezett földmű teherbírási a talajminták alapján előre meghatározását, és így biztosítják a pályaszerkezet-tervezés egyik fontos kiinduló adatát.

Más útügyi laboratóriumi előkészítő vizsgálatok szükségesek a pályaszerkezetnél felhasználni kívánt kőbányai és a helyi építőanyagok alkalmassági elbírálásához. Ezek a kőzetlaboratóriumi, pályaszerkezet-laboratóriumi vizsgálatok és az eredmények megbízhatósága az elmúlt évtized tapasztalatai alapján sokat fejlődött.

Az autópálya-tervezés sokszor vitatott részterületét, az autótutak víztelenítésének tervezését kell még megemlítenünk. E szakterületnek a közeljövőben kell kifizetnie. A nagy földművek, a nagy (28–35 m-es) koronaszélesség, a hatalmas rézsűfelületek, és a teherbírási állandó biztosítása érdekében a pályaszerkezet alatti talajrétegek elnedvedését feltétlenül meg kell akadályozni. Ezért az autópályák víztelenítését igényesebb megoldásokkal alakítjuk ki, mint amelyeket főhálózati útjainkon megszoktunk. A külső szakaszokon is alkalmazzuk a csatornás víztelenítést, a bevágásokban három csatornával (kétoldalt és az elválasztósvában középen). Hosszú kilométereken keresztül válnak szükségessé mélyszivárgók, s emellett a pályakeresztmetszetnél ívben sokszor kell tervezni kiemelt szegélyes megoldásokat; a víznyelők, aknák, folyóburkolások, surrantók sok költséges, kézi munkát

tesznek szükségessé. Annak ellenére, hogy a magyar autópályák általában dombvidéki és nem hegyvidéki kategóriába esnek, a víztelenítési munkák költsége rendkívül magas. A fejlődés útja az lesz nálunk is, hogy az autópályák víztelenítési megoldásai a jövőben leegyszerűsödnek, tipizálódnak, radikálisan csökkentik a kézi munkát, ezzel növelik a gépi munkát, a korszerű, egyszerű megoldásokat, s jelentősen leszállítják a költségeket és a víztelenítés nagy munkaigényességét. Ezt a változást az autópálya-építés meggyorsítása szükségszerűen vonja maga után, mert gyorsabb ütemű építésnél a mai megoldások jelentős része már a kézimunka-kapacitás hiánya miatt sem lesz végrehajtható.

Az autópálya-építés hatása az útépitő iparra

Az autópálya építési feladatoknak az útépitő iparra gyakorolt műszaki színvonalfejlesztő hatását ma még nem tudjuk maradéktalanul felmérni. A magyar autópálya-építés első évtizedét *technológiai színvonalemelkedés*, a műszaki gondosság és a kivitelezői felelősségérzet növekedése jellemezte. Az első években elhasznált, korszerűtlen építőgépeket, házilagosan összeállított, kísérleti keverőtelepeket és a régi bedolgozógépeket felváltották a modern, valóban korszerű, importált *építőgépek és gépláncok*, valamint a magyar építőgépipar jól bevált, bár nem nagy teljesítményű betonkeverőtornyai. Ma már kimondhatjuk, hogy az utolsó öt évben végzett autópálya-építési munkák — világszínvonalon álló gépláncokkal —, az európai színvonalat kielégítő minőségű autópálya-szakaszokat eredményeztek.

A földmunkagépek, a tömörítőgépek, a cement-stabilizáló keverőtelep és beépítő géplánc, az aszfaltkeverőtelep, a magyar útbeton-keverőtelep, az ABG-típusú nivelláló-utánsimító rendszerű formásínes megoldású betonfinisheres géplánc ma 8,50 m szélességben a *legjobb európai betonburkolat-minőséget* képes előállítani. Az elmúlt öt évben a kivitelező vállalat és a beruházók összehangolt törekvése alapján sikerült megoldani, vagy enyhíteni a felmerült bontotechnológiai, anyagminőségi és más kivitelezési problémákat, amelyek kezdetben, a régi berendezésekkel készített első szakaszon (Martonvásár előtt), még rendkívüli nehézségeket és nehezen javítható hibákat okoztak.

Apróságnak tűnik, mégis nagy jelentőségű jelzés a dolog lényege szempontjából, hogy a később elkészült fél-autópálya- és autópálya-szakaszokat már *befejezetten*, valóban „kiérlelt” adták át. Szemléletváltozást jelez, hogy a füvesítendő szegély-sávok és a részsík már valóban zölden, dúsan füvesítve, az úttartozékok véglegesen felszerelve, a burkolatjelek gondosan felfestve, a leállósávok is kellő egyenletességű burkolattal, víztartó szegélyekkel, teljes gondossággal kerültek átadásra. Már ezek a külső jegyek is mutatják a részletes minőségi állapotot, amelyet a beruházó ellenőrei teljes szakértelemmel vizsgáltak az építés alatt és az átvétel során. Egy évtizeddel ezelőtt ez az átadási színvonal még elérhetetlennek tűnt. Ma már ez a színvonal teljesíthető, és néhány év múlva mindez magától értetődővé válik.

Sokszor felmerül az *autópálya-építés gyorsításával* kapcsolatban az a vélemény, hogy a hazai útépitőipar és a vállalatok szervezési, gépkihasználati felkészültsége és tapasztalata csak a mai vontatott ütemű, lassú és kis teljesítményű autópálya-építéshez (évi 15—20 km fél-autópálya, azaz kb. 10 km-nyi kétpályás autópálya megépítéséhez) lehet elegendő. Ha a közeli években a teljesítményt évi 30 km, majd tartósan 50 km kétpályás autópálya-építéssel kell fokozni, akkor a hazai kivitelező vállalatok még a szükséges gépellátottság biztosítása esetén sem tudnak — szervezési tapasztalat hiányában — ekkora követelményeknek megfelelni. Az építési ütem felgyorsulása már a következő öt éves terv során szükségessé válik.

Ez esetben egy alapvető jelentőségű körülményt kell meggondolni. Az autópálya-építés szervezési és teljesítménybeli eredményei alapvetően nem azért voltak az utóbbi években viszonylag alacsonyak és néha szükségszerűen az optimálisnál kevésbé gazdaságosak, mert a kivitelező vállalat vagy azok vezetői, szakemberei szervezési, kivitelezési, gépkihasználati tapasztalataiból csak ennyire futotta. Eltekintve az első öt év tapasztalatszerzési időszakától és a korszerű gépek hiányától, az utóbbi időszakot az jellemezte, hogy az autópálya-kivitelezést végző vállalat korszerű gépláncával általában nagyobb teljesítményekre lett volna képes, mint amennyit a korlátozott beruházási összegek terhére kapott építési feladatok, szerződések alapján tőle igényeltek. Az elmúlt évtizedben a beruházási lehetőségek és az építési határidők mozgása nagyon eltérők, ingadozóak voltak. Természetes és érthető, hogy ilyen körülmények között átgondolt vállalat-szervezési elképzeléseket csak nehezen és korlátozottan lehetett érvényesíteni. A nagyobb szabású szervezési megoldásokat sokszor kényszerűen csak az az igyekezet helyettesíthette, hogy a drága amortizációjú, világszínvonalú betonútépítő gépláncot munka hiányában minél rövidebb időre kelljen leállítani.

Ha az elkövetkező időszakban — kormányzatunk megfelelő döntései alapján — az autópálya-hálózat kiépítését meg kell gyorsítani, akkor a hazai kivitelező vállalatok teljesítményüket az évi 10—15 km kapacitásról 30, majd később 50 km/év kapacitásra fel tudják fejleszteni. Két alapfeltételt azonban a kormányzati döntéseknek feltétlenül biztosítani kell. Egyrészt: olyan *átgondolt és véglegesen jóváhagyott feladat- és pénzügyi terv* alapján kell tovább indulni, amely öt évre előre biztonságosan megszabja az autópálya-szakaszokat kivitelező vállalatok feladatait és pénzügyi alapjait, hogy felelősségteljes szervezési munkát és hosszabb lejárató vállalati pénzügyi tervet lehessen elvégezni, illetve kialakítani. Másrészt: az *indulás-kor lehetővé kell tenni korszerű gépi berendezések beszerzését*, hogy a nagy amortizációs költségű gépek maximális kihasználását a vállalatokra bízott építési feladatok lehetővé tegyék.

Ha ez a két alapfeltétel megvalósul, akkor a 30—50 km/év teljesítmény reálisnak és elérhetőnek látszik. Figyelembe kell vennünk, hogy az autó-

pálya-építés a következő években minimálisan három vonalon: az M1 Győr—Budapest, az M3 Budapest—Gyöngyös és az M5 Budapest—Kecskemét irányában történik, nem számítva az M7 balatoni autópálya befejező munkáit. Egy-egy autópálya-építési, *kivitelezési körzet* munkavolumene lényegében nem sokkal nagyobb, mint amekora a régebbi M7 úton dolgozó egyetlen kivitelezési körzet feladata volt, csak hogy ezt folyamatosan, s a már gazdaságos nagyságra növelve kellene megoldani. Az, hogy *egy* kivitelezési körzet helyett fokozatosan *még két* hasonló körzetet kell létesíteni és rátermett műszaki személyzettel ellátni, nagy erőfeszítéseket igényel, de kivitelező vállalatunk jelenlegi fejlettsége mellett reális feladatot jelent.

Mindez semmiképpen sem azt jelenti, hogy hazai vállalatunk mérnökei, szakemberei, gépkezelői számára nem lenne előnyös adott esetben (a korszerű külföldi építőgépek vásárlásával párhuzamosan) jól megválasztott, valóban szükséges *külföldi műszaki segítség*, know-how, vagy ismeretátadások, biztosítása. Ezek feltétlenül hasznosak lehetnek, fokozhatják a gépkihasználat és a szervezethez, fontos kiegészítő ismereteket biztosíthatnak a tervezésnél és a kivitelezés során. Ez az értékes külföldi műszaki segítség azonban *kiegészítő jellegű*, de a munka gyorsítása, gazdaságosabbá tétele szempontjából hasznos lenne. A nagy fontosságú és szükséges külföldi műszaki segítségen nem csupán külföldi mérnök-szakértők költséges igénybevétele értjük. Sokkal hasznosabb lenne egyrészt: a magyar építőgépkezelők külföldi gyakorlati iskoláztatása, melynek során a gépek karbantartására és helyes technológiai használatára oktathatják őket. Másrészt fontos lenne a magyar mérnökök és munkavezetők külföldi autópálya-építő vállalatokhoz történő kiküldése szervezett és huzamosabb munkahelyi tartózkodással, a helyszíni technológia és munkaszervezés tanulmányozására és a know-how ily módon való átvételére.

Az autópálya-építéssel szemben támasztott műszaki követelmények és igények kedvezően hatottak a *többi útkorszerűsítéssel és az útpályák megerősítésével foglalkozó hazai útépítő vállalatok* munkájára is. A magasabb műszaki színvonal elérése, a jobb minőség biztosítása, a gazdaságosság fokozása megnövelte a nagyobb teljesítményű és korszerű keverőtelepek és bedolgozó gépláncok iránti igényt. A törekvés ezeknek a berendezéseknek korszerű és gazdaságos kihasználására nemcsak a nagy országos útépítő vállalatokat, hanem a kisebb közúti építővállalatokat is jellemzi (amelyek műszaki-gazdasági fejlesztésüket trösztii szervezetükben összehangoltan és hatékonyan végzik). Ezek a vállalatok vezették be széles körben és szervezeten az aszfaltkeverőtelepek gépláncainál (ahol ma már valóban ipari jellegű aszfaltgyártás folyik) a korszerű, gyártás közbeni kontrollkártyás minőségellenőrzést, matematikai-statisztikai módszerekkel. Öntevékenyen igyekeznek kifejleszteni a különböző modern nukleáris elven működő, gyors minőségellenőrző műszereket is. Ugyancsak az autópálya-építés szükségleteinek pozitív hatása lendítette előre a már-már igen veszélyesnek ígérkező szűk

keresztmetszet bővítését a nagyon kis teljesítményrel rendelkező magyar közúti hídépítésben. Az autópálya-építéssel kapcsolatos tömeges hídépítési igények (pl. a budapesti bevezetőszakaszok) ébresztették rá a magyar hídépítést arra, hogy az eddigi út — az egyedi tervezésű és egyedi kivitelezésű monolit szerkezetű vasbetonhidak koncepciója — már nem tartható, bármennyire is szépek az M7 autópálya hídszerkezetei. Létrehozták a hazai *előre gyártott feszített hídgerendák* különböző fajtáit, s ezzel a magyar közúti hídépítés lehetőségei és kapacitása is ugrásszerűen megnövekedhet.

Az autópálya-építés hatása az ütügyi kutatásra és az oktatásra

A magyar *ütügyi tudományos kutatás* területén elért eredmények a teljes magyar úthálózatra vonatkoznak és nagymértékben hasznosíthatóak és hasznosítandóak az útkorszerűsítéseknél és az útpályamegerősítéseknél is. A magyar ütügyi kutatás az autópálya-tervezés és az autópálya-építés hazai kifejlődésével párhuzamosan, azzal szerves kölcsönhatásban vált nagykorúvá. Az utóbbi évtizedben az ütügyi kutatás számos területén elérte az európai színvonalat.

Az autópálya-tervezésben elért eredmények, új tervezési irányelvek, elektronikus számítógépi tervezési módszerek, pályaszerkezet-tervezési módszerek, a korszerű forgalomtechnikai megoldások és főleg az egész autópálya-tervezési szemlélet nem terjedhetett volna el a magyar ütügyi kutatás értékes eredeti és adaptációs jellegű tevékenységének fejlődése nélkül. Ugyanez mondható el a kivitelezésnél alkalmazott korszerű technológiai eljárásokról, s a nemzetközi minőségi színvonalat és a hazai lehetőségeket gondosan egyeztetni kívánó számos részletes minőségi, technológiai, kivitelezési előírásról.

Ezek részletezése helyett egyetlen kutatási-fejlesztési irányt emelünk ki az autópálya építéssel kapcsolatban: a magyar *úthálózat-fejlesztés* munkáját, amely kezdettől fogva egyesítette magában a kutatási és tervezési jellegű munkát. Fejlődésében három szakaszt lehet megállapítani, amelyek a motorizáció növekedésével párhuzamosan, szükségszerűen alakultak ki.

A *motorizáció igen alacsony fokán* elsősorban az államigazgatási célú úthálózatfejlesztés szerepelt (nálunk az 50-es években), amikor a fővárosnak az államigazgatási, városi és megyeközpontokkal való jó minőségű közúti összekötése, később a megyeközpontok és járási központok összekötése volt a fő cél. A korszerűsítés irányát elsősorban ezek a célok határozták meg, forgalmi tervezésről még alig volt szó.

A *motorizáció előrehaladtával*, a 60-as években alakult ki a projektív forgalomelőrebeeslésen, forgalmi szorzószámokon, a kapacitás és a gazdasági hatékonyság elemzésén alapuló országos úthálózatfejlesztési módszer. Annak ellenére, hogy egy magasabb motorizációs fokról visszanezve a módszernek bizonyos, a meglévő hálózatot reprodukálva — bővítő hatásai és a hatékonysági számításokkal összefüggő bizonytalansági vonásai előtérbe

kerülnek, ennek a munkának mégis rendkívüli érdeme volt a hazai közlekedéspolitikai szemlélet fejlesztésében, mert a közúti közlekedés népgazdasági, önálló és kooperációs feladatait láttatta. A fejlődés hatásait felbecsülve jelezte a magyar autópálya-hálózat megépítésének szükségességét. A legfontosabb következtetéseket már a 60-as években igazolta az élet és a motorizáció fejlődése, az 1968-ban elfogadott *közlekedéspolitikai koncepció* már tartalmazta a magyar autópályák kiépítésének szükségességét. A közlekedéspolitikai koncepcióra alapozott, az OT és KPM által közösen készített a „*Közlekedés fejlesztésének 15 éves távlati terve*” ezeket az úthálózatfejlesztési munkákat felhasználva vette programjába egy — a motorizációs fejlődés befejező szakaszára 1200 km-re becsült — autópálya-hálózat valószínű fő vonalait.

Az országos forgalomszámlálás 1970-es eredményeinek értékelése után, a *motorizációs fejlődés ütemének további növekedése* miatt a harmadik úthálózatfejlesztési metodika kidolgozása került előtérbe, biztosítva az előző koncepció és metodika szerinti hálózatfejlesztés befejező munkáit. Ez a harmadik úthálózatfejlesztési metodika az új autópálya-nyomvonalak és az egyelőre rövidebb autópálya-hálózat kialakítása szempontjából sokat ígérő, mert az úthálózat meglévő részére valószínű képes a jövőbeli forgalmat meghatározni. Az új metodika lényege az analitikus forgalomelőrebecslés, a forgalomkeltő hatások vizsgálata és elemzése, a forgalom ráterhelése a hálózatvariánsokra elektronikus számítástechnikai módszerekkel. Az újabb módszer valójában nem más, mint a városi közúti hálózatfejlesztés ma már bevált módszerének az országos hálózatra történő alkalmazása. Ennek a módszernek az az előnye, hogy nem reprodukálva fejleszti a meglévő hálózatot, hanem az új vonalak, hálózati irányok és összeköttetések hatását, forgalomfelvételét, átterelő hatását is jól mutatja. A korszerű hálózatfejlesztési módszer előkészítő munkáival párhuzamosan terjedt el az a felismerés, hogy az autópálya-hálózat szorosan vett kapacitási, forgalmi, közlekedésgazdasági előnyeinek túlmenően mennyire alapvetően fontosak a településfejlesztő, iparfejlesztő, infrastruktúra-emelő, az egész népgazdaság hasznára jelentkező előnyök. Mindezen szempontok együttesen okozták azt a rendkívül időszerű kormányzati érdeklődést, amely a közlekedéspolitikai koncepció megvalósításába illeszkedő, azt megvalósító autópálya-hálózat kiépítésének meggyorsítási lehetőségeit kívánja megvizsgálni.

Végezetül nézzük meg, hogy az autópálya-építésnek milyen hatása van a *műszaki felsőoktatásra*. A már többször említett általános fejlesztő-húzó-

erő itt is igen pozitív módon érvényesül. Az úttervezés és útépités, a közúti forgalomtechnika oktatásában az autópálya-kérdések már az 50-es években is súllyal szerepeltek, mégis elmondható, hogy az egyetemi — főiskolai oktatás utolsó évtizedére a jelenlegi és a közeljövő várható autópálya-tervezési és -építési feladatoknak rendkívül nagy a hatása.

A *Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karán*, elsősorban annak *Közlekedésépítőmérnöki Szakán* az utolsó évtizedben bővültek és a jövőben tovább bővülnek az úttervezés, útépités és forgalomtechnika oktatási lehetőségei, a tananyag két ízben került alapvetően korszerűsítésre (1966-ban és 1972–73-ban). Az oktatott anyagban a forgalmi, geometriai és szerkezeti tervezés, az építés-technológiai ismeretek, aszfaltlaboratóriumi gyakorlatok, a közúti és városi forgalomtechnikai ismeretek egészséges és reális megoszlást mutatnak az autópálya építésnél, az útkorszerűsítésnél, megerősítéseknél és más közúti területen végzendő mérnöki munkára vonatkozóan. Érdemes megjegyezni, hogy az UVATERV értékes segítségével a hallgatók gyakorlataikon már évek óta végeznek autópálya-tervezést elektronikus számítógéppel. 1973 óta minden hallgató tanszéki lyukszalag lyukasztóval és az építőmérnök-kari számítóközpont elektronikus számítógépén — az UVATERV aktív segítségével — egyéni autópálya-tervezést is végez számítógéppel. Ez évtől az építéskivitelezés oktatásában a hallgatók a hagyományos építésszervezési ismeretek mellett már az útépitések hálódiaagram készítését is elsajátították, felhasználva a kari számítóközpont számítógépét is.

Az elmúlt öt év a felsőoktatásban még két, az autópálya-építésben, illetve az általános útépitésben érdekelt irány megteremtését és megszilárdulását eredményezte. Az egyik a *BME Közlekedésmérnöki Karán az Építőgépezés Szak*, ahol az útépitéshez is közelálló gépészmérnökök képzése folyik, a másik a *Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola*, ahol 3 év alatt üzemmérnököket képeznek. A főiskola *Útépitési és Útfenntartási Szakán* olyan korszerű ismereteket szereznek a hallgatók, ami az út- és autópálya-építés és fenntartás további fejlődésének biztosítója.

IRODALOM

- [1] A magyar közlekedéspolitika koncepciója, Bp. 1968.
- [2] A közlekedés hosszútávú fejlesztésének koncepciója 1971—1985. (Közlekedés és Hírközlés Távlati Tervezési Bizottsága.)
- [3] *Dr. Csanádi György*: Közlekedéspolitika. Előadások az „Útépités és közúti forgalomtechnika” c. szakmérnöki szak hallgatói részére. (BME Építőmérnöki Kar.)

Autópálya építések beruházási döntéseinek előkészítése

Dr. TIMÁR ANDRÁS

1. Az infrastrukturális beruházási döntések

A népgazdaság tervszerű fejlesztésének meghatározója a hosszú-, közép- és rövidtávú beruházási politika. Ennek végrehajtását szolgálják azok a konkrét beruházási döntések, amelyek a komplex fejlesztési programok megvalósítását, illetve az egyes létesítmények építését megelőzik. A gazdaságfejlesztési tervek kidolgozása során a tervekészítők által előkészített és javasolt, műszaki, pénzügyi és gazdasági hatékonysági számításokkal alátámasztott beruházási döntések — attól függően, hogy a tervezés melyik időbeli, vagy milyen szintű szakaszában születnek — eltérő jellegzetességeket mutatnak.

A hosszútávú népgazdasági tervek kidolgozásánál elsősorban a felhalmozás és fogyasztás, illetve az egyes népgazdasági ágazatok (pl. a termelő és nem termelő ágazatok) egymáshoz viszonyított és együttes fejlődésének kívánatos arányait szükséges megállapítani. Az utóbbi években az extenzív fejlesztés lehetőségeinek fokozatos kimerülésével az európai szocialista országokban — így hazánkban is — fokozatosan előtérbe került a közvetlen termelő és az infrastrukturális (tágabb értelemben a termelés keretében szolgáló, azt lehetővé tevő) ágazatok: a közlekedés- hírközlés, energiaellátás, víz-ügy, egészségügy, lakásépítés, oktatás stb. beruházásai közötti arány kérdése [1], [2].

Elméletileg nem kétséges, hogy az infrastrukturális beruházásokra szükség van a gazdasági fejlődés érdekében. Azt azonban máig sem sikerült tisztázni, hogy az infrastrukturális beruházás milyen mértékben előfeltétele és mennyiben következménye a közvetlen termelő tevékenységnek, pedig a beruházási arányok meghatározásához ez szolgáltatna támpontot. Bizonyos határokon belül valószínűsíthető, hogy minél magasabb a közvetlen termelő tevékenység egységnyi kibocsátásának ter-

melési költsége, annál kevésbé megfelelő a gazdaság infrastruktúrája (1. ábra, [3] és [4] nyomán). Az ábrából is kitűnik, hogy a gazdasági cél: a közvetlen termelőágazatok termelésének növelése a lehető legalacsonyabb költséggel (beleértve mind a közvetlen termelőtevékenységre, mind az infrastruktúrára fordított erőforrásokat) elérhető

— előbb az infrastruktúra, később a közvetlen termelőágazatok;

— előbb a közvetlen termelőágazatok, később az infrastruktúra;

— mindkettő egyidejű fejlesztésével.

Tiszta formában egyik fejlődési típus sem valószínűsíthető meg — a valóságban ezek kombinációja alakul ki (vegyes vagy „lépcsőzetes” sorrend, az egyensúly folytonos átugrásával) — s ez nem is lenne kívánatos, mert nem hozza létre azokat az ösztönző hatásokat és feszültségeket, amelyek kikényszerítik az ún. indukált beruházási döntéseket.

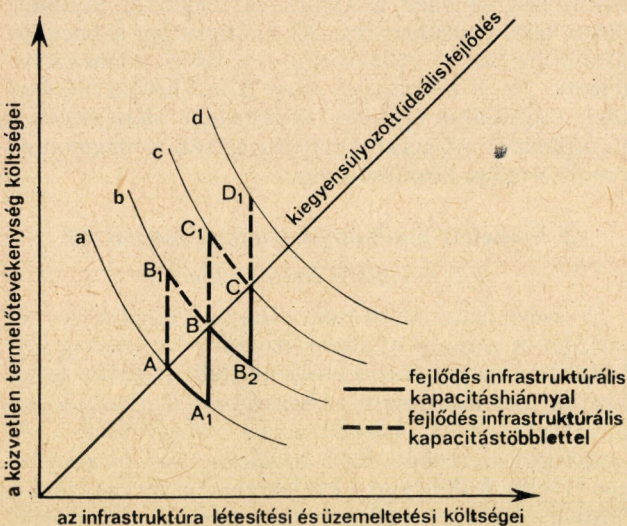
Indukált beruházási döntésről akkor beszélhetünk, ha a beruházást befogadó ágazat fejlesztését *elsősorban más népgazdasági ágazatok* fejlődése, annak biztosítása teszi szükségessé. Az infrastrukturális beruházási döntések ebben az értelemben a közepesen fejlett, illetve fejlett ipari országokban általában indukált (a termelő ágazatok fejlődése által kiváltott) beruházási döntések.

Ilyen indukált beruházási döntésre került sor a termeléshez közvetlenül kapcsolódó infrastrukturális ágazatban, a közlekedésben az ötvenes évek végén, a hatvanas években a nyugat-európai kapitalista országokban, illetve a hatvanas évek végén, a hetvenes években az európai szocialista országokban az autópálya hálózat kiépítésének megkezdésére vonatkozóan.

A történelmileg kialakult közlekedési alapinfrastruktúra (vasúti és közúthálózat) és a gazdasági fejlődés által támasztott igények (áru- és személyszállítási szükségletek) között az összhang olyan mértékben bomlott meg, hogy a feszültségek a közlekedési ágazatok közötti munkamegosztás szervezett irányításával, a jelenlegi hálózatok korszerűsítésével már nem oldhatók fel. A közúthálózat-fejlesztést befolyásoló és meghatározó, a gazdasági-társadalmi fejlődésből fakadó szükségletek a motorizációs szintnek (gépjárműállomány), illetve ezzel együttjáróan a közúti forgalom intenzitásának és a közúti áruszállítás népgazdaságon belüli részarányának ugrásszerű növekedésében jelentkeztek.

Olyan előkészítő módszereket kellett tehát kialakítani, amelyek kellő alapot nyújtanak a felelősségteljes beruházási döntésekhez. E beruházási döntések három szinten jelentkezhetnek:

— egy-egy beruházás gazdasági hatékonyságának meghatározására,



1. ábra. Eszmei termelési költséggörbék (a—b—c—d)

— az egyes, adott feladatot megoldó beruházási változatok közül a gazdaságilag hatékonyabb kiválasztására,

— a megvalósítható és későbbre halasztható beruházások körének meghatározására vonatkozóan.

Az alábbiakban az első, illetve harmadik típusú döntésekről lesz szó.

A tervszerű úthálózatfejlesztés kezdeti szakaszán az azt indokló beruházási döntések elsősorban jól definiálható, számszerűsíthető és mérhető adatokra, szinte kizárólag műszaki számításokra támaszkodtak. E számítások során kapacitásbővítést indokló *forgalmi küszöbértékeket* dolgoztak ki az egyes úttípusokhoz hozzárendelt ún. szolgáltatási színvonal, azaz elviselhetőnek ítélt műszaki és forgalmi körülmények meghatározásával. A kapacitásbővítés lehetőségét bizonyos mértékig folyamatosnak feltételezve, a beruházási döntés előkészítése mechanikusan történik: forgalombecslés alapján meghatározható, hogy a forgalom nagysága az úthálózat mely szakaszain, milyen időpontban éri el a különböző kapacitásbővítést indokló *küszöbértékeket*, s akkorra a beruházást „automatikusan” meg kell valósítani. A vázolt módszer egyik változata a kapacitásbővítést indokló küszöbértéket átlagos napi forgalomban (ÁNF), illetve ebből származtatott mértékadó óraforgalomban (MOF) adja meg. Hazánkban a hálózatfejlesztési tervek alapján ez az eljárás képezi. Angliában úttípusonként az elviselhetőnek ítélt, illetve a tényleges ÁNF közötti viszonyt, a terhelési tényezőt (Loading Factor, LF) számítják (és annak változását a forgalomfejlődés függvényében), s attól függően rangsorolják a beruházást igénylő szakaszokat, hogy $LF < 1$, $LF = 1 - 2$, illetve $LF = 2 - 3$ [5].

Az Amerikai Egyesült Államokban kialakított, s ma már másutt is használt módszer szerint a szolgáltatási színvonalat a pálya műszaki jellemzői (alapozás, felület, víztelenítés stb.), a forgalombiztonság (korona- és burkolatszélesség, látótávolság, baleseti hányad stb.) és a szolgáltatások (vezetési és forgalmi körülmények) szempontjából összesen max. 100 ponttal értékelik, s az egyes útszakaszokat rangsorolják, figyelembe véve a forgalom várható fejlődését is. Ha a csúcsóra forgalmának függvényében a pontértékeket módosítják, a nagyságrend szerinti sorolás beruházási szükségletet, illetve sürgősséget fejez ki.

E döntéselőkészítő módszerek bizonyos mértékig elszakítják a forgalomfejlődést az ipari-gazdasági, társadalmi háttértől, nem számolnak sem a szükségesnek ítélt kapacitásbővítés idején várhatóan rendelkezésre álló erőforrásokkal, sem a beruházásnak a megvalósítási idő alatti, vagy későbbi hatásaival. Mindezen komoly hiányosságok ellenére orientáló jellegűek és elfogadható pontosságú döntéselőkészítési alapot szolgáltatnak:

— ha a beruházás volumene és költsége viszonylag nem jelentős (pl. fokozatos korszerűsítés);

— ha a gazdasági-történelmi fejlődés körülményei következtében a közúthálózat fejlesztése oly mértékben elmarad a szükségletek kielégítésétől, hogy a kapacitásbővítés sorrendiségének megállá-

pításánál (beruházási döntés) a *műszaki evidenciák* kerülnek előtérbe, mintegy elnyomva, elfedve a beruházás gazdasági hatásait.

Az angol Közlekedésügyi Minisztérium módszere a túlzásfolt utakon, rossz forgalmi körülmények között lebonyolódó áru- és személyszállítás következtében előálló népgazdasági veszteségek (Travel and Accident Loss, TAL) számításán alapul. Az egyes útszakaszok közlekedési költségeit egy szabvány útszakaszon 72 km/h átlagsebességgel bonyolódó forgalom közlekedési költségeivel hasonlítják össze. Az így számított (esetenként járműkilométerre vetítve is kifejezett) veszteségértékek alapján sorba rendezett útszakaszok beruházási sorrendiséget reprezentálnak.

Az — elsősorban a távolsági közlekedést lebonyolító — autópályák minőségileg magasabb szintű közúti közlekedési alap-infrastruktúrát képviselnek, megépítésük az említett „folyamatos” kapacitásbővítést megtöri, mert ezáltal új, gyorsforgalmú közúti gerinchálózat alakítható ki. Az autópályák, autópálya-hálózatok létrehozására vonatkozó beruházási döntések előkészítése során tehát fokozottabban és árnyaltabban szükséges figyelembe venni a gazdasági hatásokat, a nemzetközi hálózathoz való csatlakozás lehetőségeit és szükségességét, az építés gazdaságilag optimális ütemét, a gépesítés, az anyagellátás és a szervezethez szemponkjából a rendelkezésre álló erőforrásokat stb.

Népgazdaságunk fejlődésének egyik meghatározó eleme volt az elmúlt években, hogy — éppen a gazdasági fejlődés gyors ütemének biztosítása érdekében — elsősorban a közvetlen termelőágazatok állóeszközeinek bővítésére irányuló beruházási politikát folytattunk. Ugyanakkor — mivel pl. a közlekedés területén a közepesnek ítélt gazdasági fejlettségnek viszonylag megfelelő infrastruktúrával rendelkezünk [6] — a hosszú megtérülési idejű, magas eszközigenyességű infrastrukturális (köztük a közúti) beruházásokra fordított eszközök aránya viszonylag alacsony volt (a lakásépítés kivételével) [7].

A jövőben azonban várhatóan módosítás szükséges, fokozott mértékű infrastrukturális beruházásokra lesz szükség a kívánt és tervezett fejlődési ütem biztosításához [8]. Az 1. ábrán ezt a beruházási politikát — vázlatosan — a BB₂C vonal szemlélteti. Ez is indokolja, hogy közúthálózatfejlesztési (autópálya-építési) beruházási döntéseinket komplexebb műszaki-gazdasági hatékonyságelemző módszerekkel készítsük elő.

2. Összetett hatékonyságelemző módszerek

2.1 A költség-haszon elemzés

A beruházási döntések alapjául kezdetben az analógián alapuló módszer szolgált; az iparilag fejlettebb országok tapasztalatait felhasználva igyekeztek meghatározni a beruházások (köztük az infrastrukturális beruházások) időszerűségét és szükséges mértékét. Ez a módszer csak viszonylagos értékű, különösen a közlekedés területén, ahol a földrajzi környezet (domborzati-vízrajzi viszonyok, terület, népsűrűség) a gazdasági-társadalmi fejlő-

dés eltérő történelmi körülményei mellett döntő hatása. Ennek ellenére figyelmet érdemel, s a korszerűbb módszerekkel együtt értékes útmutatásokat adhat [9].

A második világháború idején az USA hadiiparában alakult ki a nagyobb matematikai apparátust igénybe vevő, a beruházás pozitív (haszon) és negatív (költség) hatásait feltáró, elemző és szembeállító módszer, az ún. költség-haszonelemzés [10], amely ma már a szocialista gazdaságban is teret nyert, s az infrastrukturális beruházásokat megelőző beruházási döntések előkészítésére is széleskörűen alkalmazható.

A beruházás hatásai igen sokrétűek és többféle szempontból csoportosíthatók. Attól függően, hogy mikor alakulnak ki

- a kivitelezés időszakában és
- az üzemeltetés időszakában fellépő hatásokról beszélhetünk.

Közlekedési beruházások esetén a hatások *keletkezési közegét* tekintve megkülönböztethetünk:

- a használókat (utast, szállítatót, szállítót) érintő,
- a nem használókat érintő és
- a népgazdaságot érintő hatásokat.

Más szempontból, a gazdasági szerkezetben való *keletkezési helytől* függően különbséget tehetünk:

- elsődleges (a beruházást befogadó népgazdasági ágazatban keletkező);
- másodlagos (a beruházást befogadó ágazattal közvetlen, termelési kapcsolatban álló másik ágazatban létrejövő);
- harmadlagos (a befogadó ágazattal termelési kapcsolatban nem álló ágazatban létrejövő) hatások között.

Ezen túlmenően elválaszthatjuk egymástól a beruházás nyomán feltétlenül kialakuló *közvetlen* és bizonyos feltételektől függő (pl. további, kiegészítő beruházást igénylő, a beruházás megvalósításától

független tényezők által is befolyásolt) *közvetett* hatásokat.

A költség-haszon elemzés tekintetében a legfontosabb megkülönböztető szempont azonban az, hogy a hatások közül melyek

- számszerűsíthetők és fejezhető ki értékben;
- számszerűsíthetők, de nem fejezhető ki értékben;
- nem számszerűsíthetők.

A módszer ugyanis csak a *számszerűsíthető* (és elsősorban az értékben is kifejezhető) hatásokat teszi vizsgálat tárgyává. Ezek köre és nagysága a gazdasági fejlettségtől, a történelmi és társadalmi viszonyoktól, a beruházás abszolút és relatív nagyságától és jelentőségétől függően eltérő.

Az 1. és 2. táblázat tünteti fel az autópályahálózat kiépítésénél várhatóan kialakuló hatásokat. Példaképpen kiemelhető, hogy az időnyereség

- egyrészt a használót érintő, az üzemelési időszakban jelentkező elsődleges és közvetlen hatás (az utas, a szállító időt takarít meg, amit más célra fordíthat),

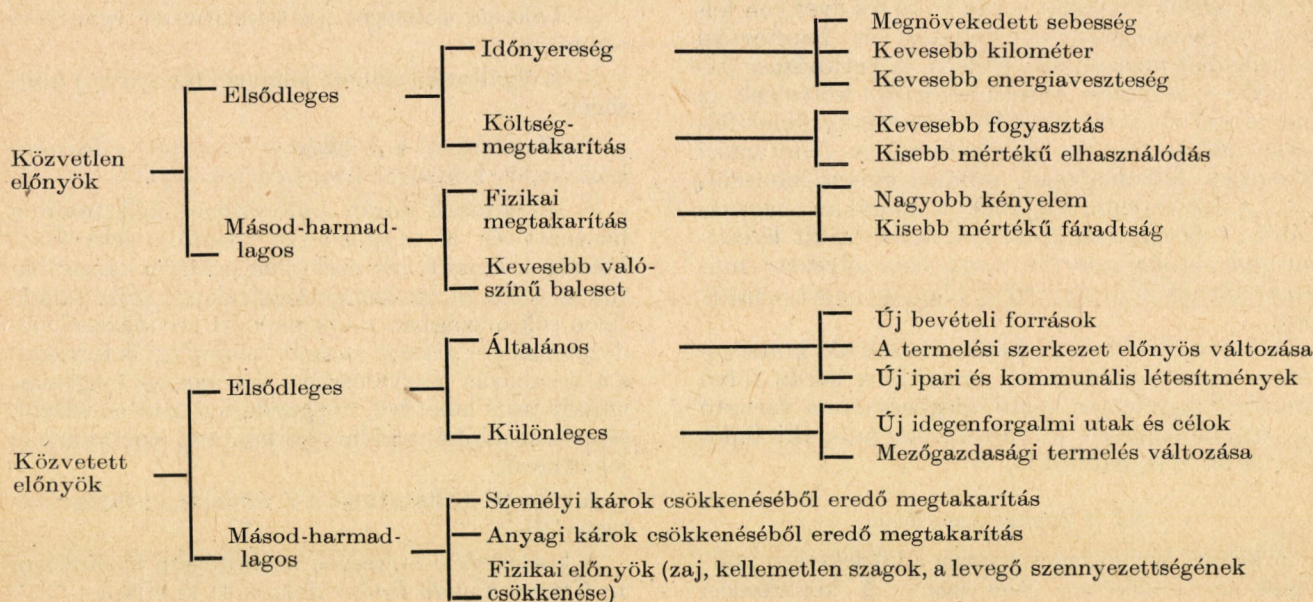
- másrészt a népgazdaságot érintő másodlagos és közvetett hatás (a raktárkészletek csökkenthetőek, ha ezt a forgalmazás egyéb adottságai lehetővé teszik).

Természetesen az egyes hatások erőszakos kategorizálásának sem célja, sem értelme nincsen. A változt megkülönböztetési rendszer elsősorban a hatások felkutatására, összegyűjtésére és a beruházási döntést előkészítő vizsgálat szempontjából történő értékelésére alkalmas, annak kívánt részletességétől, céljától függően.

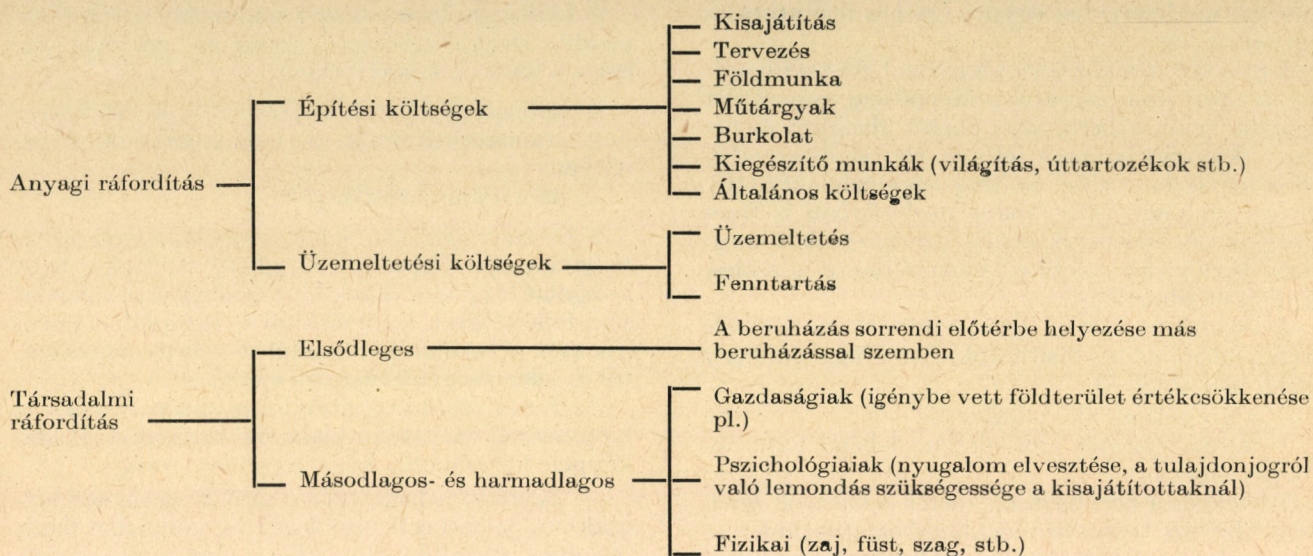
A költség-haszon elemzés során a számszerűsíthető hatásokat (mivel nem mind egyidejűleg lépnek fel), nem egyszerűen összegezik, hanem valamely alkalmasan megválasztott közös időpontra a kamatos kamatszámítás módszerével átértékelt összegüket számítják ki, és ez után állítják szembe a pozi-

Az autópálya hálózatból eredő előnyök vázlata

1. táblázat



Az autópálya hálózat ráfordításainak vázlata



tív és negatív hatásokat. Az összegezés általában a létesítmény élettartamának időszakára terjed ki (de ritkán haladja meg a 20—25 évet, az ennél távolabbi időpontban fellépő hatások elhanyagolhatóan kicsiny értéke következtében). A kamatláb szerepű átértékelési tényező megválasztásával kapcsolatos nehézségeket általában több átértékelési tényező (7%—10%—12%) párhuzamos használatával hidalják át. Az átértékelés viszonyítási alap-időpontja a beruházás üzembe helyezésének, vagy a beruházási döntés meghozatalának éve.

A várható költség és haszon megfelelő szembeállításával az egyes beruházásokat jellemző *hatékonysági mutatók* képezhetők; ezek összehasonlításával, elemzésével pedig meghatározható a beruházások megvalósításának leghatékonyabb sorrendje és időpontja.

2.2 A költségek számítása

A közúti beruházások ún. negatív hatásaként a hatékonysági vizsgálat során az egyes években felmerülő beruházási, üzemeltetési és fenntartási költségeket vesszük számításba. A beruházási (kisajátítási, tervezési, építési és egyéb) költségek az építési idő (2—4 év) alatt fokozatosan kerülnek felhasználásra, míg az üzemeltetési és fenntartási költségek folyamatosan, minden évben felmerülnek, s közvetlenül függenek a forgalom nagyságától. A beruházási költségek az elkészült létesítmények utókalkulációi, vagy engedélyezett műszaki tervek költségvetései alapján határozhatók meg.

Az egyes években várhatóan felmerülő költségeket a hatékonyságelemző számítások során folyó áron kell figyelembe venni, megbecsülve a várható költségemelkedések (árváltozások, műszaki fejlődés, inflálódás) hatását is.

2.3 A haszon számítása

A közúti beruházások haszna a közlekedési költségek csökkenésében jelentkezik. A közlekedési

költségek közvetlenül a forgalom nagyságától függenek:

$$K = 365 \cdot (\dot{A}NF) \cdot L \cdot k,$$

ahol K a közlekedési költség (Ft/év),
 L a vizsgált útszakasz hossza (km),
 k a fajlagos közlekedési költség (Ft/járműkm).

A beruházás megvalósításából származó haszon a meglévő (illetve folyamatosan korszerűsített) úton és az új úton felmerülő közlekedési költségek különbsége.

A közlekedési költségek számításánál a következők figyelembevétele szokásos:

— gépjármű üzemi költségek (teljesítménnyel és idővel arányos, az út műszaki jellemzőitől és a forgalom jellegzetességeitől is függő költségek);

— időköltségek (az utazással, illetve szállítással eltöltött időnek a sebességtől függő, pénzben kifejezett értéke);

— baleseti költségek (a teljesítmény egységére számítva);

— szolgáltatási szintet jellemző (kényelmi) költségek.

Tájékoztatásul a 3. táblázat feltünteti a fajlagos közlekedési költségek francia értékeit [11].

A számítások során különbséget kell tenni a használó és a népgazdaság szintjén jelentkező költségek között, bár ezek igen nehezen választhatók szét. Ha pl. az üzemanyagárak egy része céladó (igen sok országban a közlekedési beruházások fedezetének egy részéül szolgáló útalap egyik forrása), s a beruházás megvalósítása üzemanyag megtakarítását teszi lehetővé, népgazdasági szinten kisebb (éppen az adóhányaddal csökkentett) megtakarítás jelentkezik.

A baleseti költségekről a 4. táblázat ad tájékoztatást [12].

A közlekedési költségek számítására hazánkban az *Útügyi Kutató Intézet* dolgozott ki eljárást [13].

Gépjárművek fajlagos közlekedési költségei Franciaországban (1964)
(1962-es francia frank)

3. táblázat

	Társadalmi költség, Ffrs/járműkm			Egyéni költség, Ffrs/járműkm		
	Orsz. főút		autópálya	Orsz. főút		autópálya
	városközi	városi		városközi	városi	
Szgz. Idő	0,1230	0,1776	0,0888	0,1230	0,1776	0,0888
Üzemi	0,0645	0,0707	0,0683	0,1086	0,1258	0,1194
Biztonsági	0,0282	0,0712	0,0135	—	—	—
Kényelmi	—	—	0,0300	—	—	0,0300
Összesen	0,2157	0,3195	0,1406	0,2316	0,3034	0,1782
Tgk. Idő	0,3330	0,4290	0,2505	0,3330	0,4290	0,2505
Üzemi	0,2601	0,2843	0,2630	0,3245	0,3706	0,3300
Biztonsági	0,0282	0,0712	0,0135	—	—	—
Összesen	0,6213	0,7845	0,5270	0,6575	0,7996	0,5805
Szgz. Haszon	0,2209 | 0,0803		0,1406	0,2352 | 0,0570		0,1782
Tgk. Haszon	0,6295 | 0,1025		0,5270	0,6646 | 0,0841		0,5805

4. táblázat

Egy halálos baleset népgazdasági kárértéke

Szerző	Megfigyelési év és ország	Publikálás éve	Kárérték
H. Hosse	1955, NSZK	1957	85 772 DM
K. H. Hansmeyer— W. Nelsen	1955, NSZK	1958	77 800 DM
J. Thédié— C. Abraham	1957, Franciaó.	1960/61	2 150 £
R. Willeke— H. D. Bögel— K. Engels	1962, NSZK	1967	49 412 DM
D. J. Reynolds	1963, Anglia	1956	3 220 £
R. F. F. Dawson	1963, Anglia	1967	2 870 £
Ministère des Tra- vaux Publics Français	1964, Franciaó.	1964	150 000 Ffrs
J. Niklas	1964, NSZK	1970	119 388 DM
A. D. Little	1965, USA	1968	43 800 \$
R. F. F. Dawson	1968, Anglia	1971	14 960 £
E. Helms	1968, NSZK	1971	308 200 DM
Európai Gazdasági Közösség	1969	1969	150 000 Ffrs
G. R. Wells	1966, Anglia	1971	3 600 £

2.4 Gazdasági-hatékonysági mérőszámok

Az átértékelt költségek és az átértékelt haszon ismeretében hatékonysági mutatók képezhetők; ezek országoként különbözők. Felhasználásuk azonban közös: alapul szolgálnak a beruházás gazdasági hatékonyságának megítéléséhez, az egyes beruházások megvalósítási sorrendjének és időpontjának meghatározásához.

Az autópályák építését megelőző beruházási döntésekhez leggyakrabban az *azonnali hatékonysági együtthatót* számítják ki. Ez az első teljes üzemeltetési évben várható haszon és az ugyanerre az évre átértékelt költségek hányadosa (ez a legkedvezőtlenebb szembeállítás, mert ekkor az átértékelt költségösszeg viszonylag magas, a haszon pedig — amint a forgalom is — a legalacsonyabb):

$$r_a = \frac{H}{(1+i)^{-e} \sum_{t=0}^n \frac{B_t + \dot{U}_t + F_t}{(1+i)^t}}$$

ahol H $K_{\text{rég}} - K_{\text{új}}$, azaz az első üzemelési évben a régi és az új úton számított közlekedési költségek különbsége,

B_t, \dot{U}_t és F_t — a t -edik évben szükséges beruházási, üzemeltetési és fenntartási költség,

i — átértékelési tényező (kamatláb),

e — a beruházási döntés évétől ($t=0$) számítva az első teljes üzemelési év,

n — a vizsgált időszak éveinek száma.

Széleskörűen elterjedt még a *belső hatékonysági együttható* (r_b) kiszámítása. Ez azzal az átértékelési tényezővel egyenlő, amely esetén a várható haszon átértékelt összege egyenlő a költségek átértékelt összegével:

$$\sum_{t=0}^n \frac{H_t}{(1+r_b)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{B_t + \dot{U}_t + F_t}{(1+r_b)^t}$$

5. táblázat

Úttípusok kiépítettség alapján
(Franciaország)

Úttípus jele	Sávok száma	Szélesség, m	Közepes látótávolság, m
1	2	6	200
2	2	7	300
3	3	9	400
4	4	14	500
A	2 × 2 nyomú autópálya		
B	2 × 2 nyomú díjas autópálya		

Beruházás szükségességét indokoló forgalmi küszöbértékek Franciaországban
(Gazdasági kapacitás)

6. táblázat

Munkálatok jellege	Azonnali hatékonysági együttható 7 %			Azonnali hatékonysági együttható 12 %		
	forgalmi küszöb, Ej/nap	összforgalom %-a autópályán	indukált forgalom, %	forgalmi küszöb, Ej/nap	összforgalom %-a autópályán	indukált forgalom, %
1→2	1 800		11,2	2 800		12,2
1→3	2 300		14,0	3 600		16,2
1→4	3 200		17,2	4 700		20,4
1→1+A	5 300	93,1	44,2	7 500	93,8	47,1
1→1+B	5 800	80,7	38,2	8 000	83,8	45,5
2→3	4 800		4,7	6 800		6,0
2→4	5 800		7,3	8 000		16,3
2→2+A	7 000	89,1	40,2	9 800	89,7	42,7
2→2+B	8 500	64,7	28,5	11 400	69,8	35,4
3→4	7 800		4,8	10 200		6,0
3→3+A	7 900	88,3	38,6	11 200	88,7	40,5
3→3+B	9 800	58,6	24,3	13 300	62,5	30,2
4→4+A	9 800	87,9	32,2	13 300	88,3	33,1
4→4+B	12 800	56,1	20,9	17 500	58,7	25,3

**3. Az autópályák építését megelőző
hatékonysági elemzések**

Franciaországban az 1960—1990 időszakot felölelő hosszútávú hálózatfejlesztési terv készítésekor alakították ki a gazdasági kapacitás fogalmát [14]. A gazdasági kapacitás adott úttípushoz meghatározott, átlagos napi forgalommal mért forgalmi küszöbérték, amelynek elérésekor gazdaságilag hatékony az út kapacitásának bővítése (5. és 6. táblázat). A hatékonyság mértéke az azonnali hatékonysági együttható volt.

Ugyanazon műszaki jellemzőjű útnak tehát eltérő a gazdasági kapacitása sík-, vagy hegyvidéken, városi, vagy külsőségi szakaszon: hegyvidéken, illetve városban az építési költségek magasabbak, s így magasabb a beruházást hatékonyra tevő átlagos napi forgalom nagyság (gazdasági kapacitás) értéke is (azonos átértékelési tényező mellett).

A díjas autópályák beruházási költségei kb. 10%-kal magasabbak a szabad autópályákénál, s a használati díj a forgalom egy részét (15—25%-át) visszatartja a párhuzamos úton. Ezért — mint a 6. táblázatból kitűnik — a díjas autópályák építését indokoló gazdasági kapacitásérték a szabad autópályákénál magasabb.

Az úthálózatot a forgalomszámlálási adatok, műszaki jellemzők alapján sorba rendezték. A várható forgalomfejlődés ismeretében kiszámították, hogy mely utak forgalma ér el bizonyos küszöbértékeket a vizsgált időszakban (illetve annak melyik periódusában), így az ötéves középtávú tervek keretén belül a szükséges és gazdaságilag hatékony közúti beruházások köre meghatározhatóvá vált. A szükségleteket ezután szembeállították a beruházási lehetőségekkel, s alapos elemzés után hozták meg a beruházási döntéseket.

Az autópálya építési program kidolgozásakor három lehetséges beruházási változattal végeztek számításokat [15]:

- A — erőforrások hiányában autópálya nem épül;
- B — korlátozott erőforrások, 1990-ben a főútvonal-hálózat 33%-át használati díjas

autópályák alkotják (hatékonysági küszöbérték $r_a = 12\%$);

- C — korlátlan erőforrások, 1990-ben a főútvonal-hálózat 82%-át szabad autópályák alkotják, hatékonysági küszöbérték $r_a = 7\%$ (7. táblázat).

7. táblázat

**A franciaországi főútvonalhálózat 1990-ben
(terv-változatok)**
(kilométer)

Beruházási változat	Autópályák	4 nyomú, nem autópályával párhuzamos utak	Teljes hossz	Autópályák %
A — autópálya nem épül	—	8000	8 000	—
B — díjas autópályák, $r_a = 12\%$	3 940	7771	11 700	33
C — szabad autópályák, $r_a = 7\%$	12 830	2840	15 670	82

Kiszámították a B és C változatok megvalósítása esetén várható, az A változat esetén várható meghaladó többlet (gerjesztett, indukált) forgalmat és annak hatását a bruttó nemzeti termék növekedési ütemére (8. táblázat). Az értékelésnél döntő súlytal esett latba, hogy — bár a C változat sokkal hatékonyabb — a várhatóan rendelkezésre álló beruházási javak csak B megvalósítását teszik lehetővé. Az azóta végrehajtott beruházások üteme is, nagysága is ezt tükrözi.

A Német Szövetségi Köztársaságban a hatvanas évek végén dolgozták ki az 1971—85. időszakra vonatkozó hosszútávú hálózatfejlesztési tervet, ugyancsak a költség-haszon elemzéssel, elsősorban népgazdasági szinten vizsgálva az egyes beruházási

8. táblázat

Az indukált forgalom és hatása a bruttó nemzeti termék növekedésére

Beruházási változat	1.					2. 1962-es milliárd francia frank			
	1960	1970	1980	1985	1990	1970		1985	
						P. I. B.	P. I. B. növekedés	P. I. B.	P. I. B. növekedés
A — autópálya nem épül ..	1,00	2,25	3,41	3,87	4,25	433	—	900	—
B — díjas autópályák <i>r_a</i> = 12 %	1,00	2,45	3,85	4,64	5,38	434,3	1,229	904,7	4,739
C — szabad autópályák <i>r_a</i> = 7 %	1,00	2,84	4,71	5,66	6,60	436,5	3,456	910,7	10,672

1. Forgalomfejlődési viszonzyszámok alakulása (személygépkocsik) Franciaországban, különböző beruházási változatok esetén (indukált forgalom becslése).
2. Az indukált forgalomnak a bruttó nemzeti termék (P.I.B.) növekedési ütemére gyakorolt hatása. (Megjegyzés: a tehergépkocsik indukált forgalmát is figyelembe véve, az értékek kb. megduplázódhatnak, a vasúti-közúti szállítás helyettesíthetőségének kizárásával.)

változatok szükségességét és hatékonyságát [16]. Az NSZK hálózatfejlesztési tervének kialakítására döntő befolyást gyakorolt a tervek készítés időszakában már Európában egyedülállóan fejlett autópálya hálózata és ezzel összefüggésben gazdaságon kívüli célkitűzések figyelembevétele (1985-ben a lakosság több mint 95%-a lakóhelyétől legfeljebb 25 km-re autópályát, illetve 2×2 nyomú főútvonalat érhesen el), valamint a közúthálózat fejlesztésre igénybe vehető erőforrások viszonylagos bővege.

4. A finanszírozási lehetőségek hatása a beruházási döntésekre

A beruházások megvalósítását célzó beruházási döntések jelentős mértékben függenek a kivitelezés időszakában várhatóan rendelkezésre álló *nép gazdasági erőforrások* nagyságától. A beruházások a közeli vagy távolabbi jövőben felmerülő egyéni és társadalmi szükségletek kielégítését célozzák és a gazdaságpolitikai elhatározások (azaz nagymértékben gazdaságon kívüli szempontok) szabják meg, hogy a felmerülő szükségleteket *milyen mértékig* elégítsék ki.

A közúti beruházásokat a legtöbb országban *központi forrásokból*, állami, illetve helyi költségvetésből fedezik. A motorizáció rohamos fejlődésével, az autópálya hálózatok kiépítése szükségességének felismerésével azonban szükségessé (és lehetségessé) vált a *használók* bevonása a beruházási terhek viselésébe. Ez leggyakrabban célkötött, a gépjármű használatához kapcsolódó *adók* (útalap) közúti beruházási célra fordításával történik. (1973-tól kezdődően Lengyelországban az autópálya építéseket részben ilyen módon finanszírozzák.) Az NSZK-ban az összes felhasznált nyersolajtermék árából 71% adóbevétel, s ennek 50%-a kizárólag autópályák és szövetségi utak építésére szolgál. Ilyesfajta finanszírozás alapfelvétele egy viszonylag magas motorizációs szint elérése (az üzemanyag árának 1 pfenniggel való emelése pl. ma az NSZK-ban kb. évi 300–350 millió DM bevételi többletet eredményez). Összehasonlításként megemlíthető,

hogy hazánkban az 1973. január 1-ével végrehajtott jelentős gépjárműadó emelésből származó költségvetési többletbevétel ma mindössze évi 10–12 km 2×2 nyomú autópálya építését fedezhetné.

Egyes nyugat-európai országok, valamint Japán, s 1973-tól kezdődően Jugoszlávia az autópálya beruházások fedezésére az említett útalap mellett, vagy helyett az autópályákon a használathoz közvetlenül kapcsolódó olyan *használati díj* rendszert alakítottak ki, amelyben az állam, a közületek, a vállalatok, a külföldi vagy belföldi bankok pusztán megelőlegezik (általában kötvénykibocsátással) a költségeket, a díj ugyanis fedezetet nyújt a megelőlegezett összegek és kamataik visszafizetésére.

A használati díjat az autópálya különlegesen kialakított és felszerelt pontjain szedik be, a forgalom minimális zavarásával. A belga finanszírozási rendszerben a használati díjat nem közvetlenül gyűjtik be, hanem az állam fizeti az üzemeltetőnek, az autópályákon lebonyolódó forgalom nagyságától függően.

Nagy tranzitforgalmú országokban az autópályákon szedett használati díj módot nyújt arra, hogy a beruházási költségek egy részét áthárítsák a külföldi úthasználókra.

Az autópálya használati díjak összege a forgalommal arányosan emelkedik, s figyelembevételükkel az autópálya beruházások haszna nem csupán a közlekedési költségek csökkenéseként, hanem tényleges bevételként jelentkezik. A használati díjas autópályákra vonatkozó beruházási döntéseket megelőző hatékonysági vizsgálatok ennek következtében nem az infrastrukturális, hanem a szolgáltatási beruházásokéival mutatnak rokonságot, s ilyen értelemben beszélhetünk az autópálya beruházások tényleges megtérüléséről is. Mindez hozzájárul ahhoz, hogy a beruházási döntések során a korábban a közvetlen termelő beruházásokkal szemben csak nehezen kimutathatóan hatékony autópálya beruházások „versenyképessége” ugrászerűen megnőtt.

Ez az utóbbi tény magyarázza a kapitalista országokban az autópályát építő és üzemeltető, 30—

35 évre szóló koncessziót nyert fél-állami vagy magántársaságok elszaporodását (pl. Franciaországban, Olaszországban, Spanyolországban).

A finanszírozási lehetőségek ily módon való kibővülése következtében az autópálya használati díjat bevezetett országok autópálya építésének üteme jelentősen felgyorsult.

5. A magyarországi autópályahálózat beruházási döntéseinek előkészítése

Hazánkban az OMFB-nek eddig e tárgyban elkészült tanulmányai, illetve az 1971—85. tervidőszakra készült hosszútávú terv-koncepció elsősorban műszaki szempontok (szolgáltatási színvonal) alapján, a gazdaságiakon kívüli megfontolások és a rendelkezésre bocsátott, korlátozott erőforrások igen széles körű figyelembevételével és elemzésével szabta meg a szükséges közúthálózat fejlesztési beruházások (autópálya építések) mértékét.

A közúti beruházások vizsgálatára 1964—66-ban az *Útügyi Kutató Intézet* dolgozott ki költség-haszon elemző módszert [13]. A módszer alapvető jellegzetessége, hogy az akkor előírt (infrastrukturális beruházások esetén aránytalanul magasnak ítélt, $i = 15\%$ -os átértékelési tényezőre épült.

Időközben a 4/1969. (XII. 19.) OT-PM számú rendelet az egységes átértékelési tényezőt 12% -ban, a vizsgálandó időhorizontot 15 évben szabta meg. A rendelet előírja a hatékonysági mutatót:

$$D = \frac{\sum_{n=1}^{15} (J_i - E_{pi}) \cdot 0,89^i}{\sum_{i=1}^{15} (E_{fi} \cdot 0,89^i) - E_m \cdot 0,18} \quad (\text{Ft/Ft})$$

ahol J_i a tiszta jövedelem az i -edik évben,
 E_{pi} a pótló beruházások költsége az i -edik évben.

E_{fi} a fejlesztési költség az i -edik évben,
 E_m az eszközök maradványértéke az i -edik évben,

kiszámítását az infrastrukturális célokra vonatkozó beruházási javaslatokban is.

A KPM Közúti Főosztályának megbízása alapján a *Közúti Közlekedési Tudományos Kutató Intézetben* folyamatban van a korábban kidolgozott hatékonyságelemző módszer átdolgozása.

1970-ben a KPM és a Külkereskedelmi Bank szakembereiből álló munkabizottság a költség-haszon elemzéssel igazolta egy 1985-ig építendő kb.

500 km-es magyarországi autópálya hálózat megvalósításának gazdasági hatékonyságát.

Az OMFB 1973 folyamán ismételten foglalkozik a hazai autópálya hálózat kialakításának és megvalósításának lehetőségeivel. E munka során széleskörűen felhasználják az ismertett korszzerű gazdasági hatékonyságelemző módszereket, kellő alapot nyújtva a magyarországi autópálya hálózat kiépítésére vonatkozó magasszintű beruházási döntés meghozatalához.

IRODALOM

- [1] *Berend T. Iván*: Eredmények, ellentmondások és a továbbhaladás. A magyar gazdaságfejlesztés 25 éve, a Hosszútávú Tervezés Közgazdasági Bizottságának felkérésére készült tanulmány, VALÓSÁG, 1969. évi 12. sz.
- [2] *Dániel Zsuzsa—Jónás Anna—Kornai János—Martos Béla*: Tervszondázás, KÖZGAZDASÁGI SZEMLE, 1972. évi 9. sz.
- [3] *Albert O. Hirschman*: Beruházási döntések és stratégiák. Az INFRASTRUKTÚRA c. gyűjteményben, Bp. 1972. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
- [4] *René L. Frey*: INFRASTRUKTÜR. Grundlagen der Planung Öffentlicher Investitionen, Zürich, 1970. Polygraphischer Verlag A. G.
- [5] *G. R. Wells*: Highway Planning Techniques. The Balance of Cost and Benefit, London, 1971. Charles Griffin et Co. Ltd.
- [6] *Dr. Csernok Attila—Ehrlich Éva—Dr. Szilágyi György*: Az infrastruktúra történeti fejlődésének néhány jellemzője. TÁRSADALMI SZEMLE, 1971. évi 11. sz.
- [7] *Berend T. Iván—Ránki György*: A magyar gazdaság száz éve, Bp. 1972. Kossuth Könyvkiadó.
- [8] *Hoós János*: A gazdasági növekedés és a struktúraváltozás néhány összefüggése, TÁRSADALMI SZEMLE, 1973. évi 3. sz.
- [9] *Mózes Endre—Timár András*: A magyarországi közúthálózat, VALÓSÁG, 1973. évi 1. sz.
- [10] *A. R. Prest—R. Turvey*: A költség-haszon elemzés. Az INFRASTRUKTÚRA c. gyűjteményben, Bp. 1972. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
- [11] Instruction provisoire sur les calculs de rentabilité appliqués aux investissements routiers, Párizs, 1964. Ministère des Travaux Publics.
- [12] *W. Kentner*: Die Verkehrssicherheit als wirtschaftliche Planungsgröße, Strasse und Autobahn, 1972. évi 12. sz.
- [13] *Berg Artur*: Közúti gazdaságossági vizsgálatok, az UKI 45. sz. kiadványa, Bp. 1966.
- [14] *C. Bozon—C. Charmeil*: La programmation des investissements routiers sur une liaison, Revue Générale des Routes et des Aéroports N° 396, février 1965.
- [15] *C. Charmeil*: Essai de détermination des différentes politiques d'investissement routier, Revue Générale des Routes et des Aéroports N° 414. octobre 1966.
- [16] Methoden und Ziele des neuen Ausbauplanes für die Bundesfernstrassen (1971—1985) Bonn, 1969. július.

Az M7 autópálya műszaki jellemzői és azok fejlődése a tervezés során

VÁLYI LÁSZLÓ

Az első hazai autópálya tervezése újszerű feladat elé állította az úttervező szakembereket.

Külföldi és hazai tervezési és építési tapasztalatokat, irányelveket nélkülözve kellett hozzálátunk ehhez a munkához. Mindössze az elsőként megépített autópályánál (M1) szerzett ismereteinkre támaszkodhattunk. Gyakorlatilag az M7 autópályát tervezésével párhuzamosan kellett tanulmányozni a külföldi szakirodalmat, kifejleszteni azokat a tervezési irányelveket és műszaki jellemzőket, amelyek ma már a hazai autópályák tervezésének alapját képezik. Az irányelvek meghatározásában döntő a szerepe a hazai sajátosságainknak és a népgazdaságunk erőforrásaiból adódó reális lehetőségeknek. Csak az első szakaszok építésének idején kerülhetett sor külföldi autópályák megtekintésére, melynek során ellenőrizhettük az úttörő jellegű munka helyességét.

Az M7 autópályán Budapestről a Balaton felé utazva, annak a műszaki fejlődésnek lehetünk tanúi, mely megmutatkozik nemcsak a tervezés irányelvének fokozatos fejlődésében, hanem a technológiai jellegű tervezés s vele együttjáróan a kivitelezés minőségének javulásában is. Az első hazai autópálya létesítése során kialakított autópálya-tervezési irányelveink helyességét és korszerűségét igazolták az 1971. évi prágai XIV. Útügyi Világkongresszusnak az autópályák tervezésére vonatkozó ajánlásai. Az irányelvek helyességét azonban legjobban az egyre növekvő forgalmú autópálya közlekedési és szolgáltatási szintje bizonyítja.

A FORGALMI KÖVETELMÉNYEKNEK MEGFELELŐ MŰSZAKI JELLEMZŐK

A hazai autópálya-tervezés kezdeti szakaszában kristályosodtak ki a gyorsforgalmú utak különböző forgalmi sebességekhez tartozó műszaki jellemzői.

Az M7 autópálya műszaki paramétereit a tervezés során 120 km/h forgalmi sebesség figyelembevételével határoztuk meg (1. táblázat).

Döntésünk helyességét — mint említettük — utólag a XIV. Útügyi Világkongresszus ajánlásai igazolták, amelyeket a különböző országokból beérkezett jelentések ismeretében foglaltak össze. Ebben leszögezték, hogy a motorizáció fejlődésével együttjáró, túlzottan magas forgalmi sebesség mindenáron való biztosítására való törekvés nem indokolható, rendkívül nagy költségekkel jár és a költségek emelkedése nincs arányban az útvonal kapacitásának növekedésével, de még a közlekedés biztonságát sem szolgálja.

A műszaki paraméterekben foglalt helyenkénti minimumokat elsősorban vízszintes és magassági kötöttségek, másodsorban gazdaságossági megfontolások indokolták. A Budapest—Székesfehérvár közötti szakaszon a terepnehezségek, a haránt-

irányú mély völgyek, Székesfehérvár—Zamárdi között pedig a terepszint közelében haladó utak, a vasútvonalak külön szintű keresztezései tették indokoltá a műszaki minimumok kihasználását, elsősorban a földmunkák csökkentése érdekében.

1. táblázat

A tervezési sebességtől függő fontosabb vonalvezetési jellemzők

Tervezési sebesség, km/h	120
Legkisebb helyszínrajzi sugár, m	750
Legnagyobb emelkedő, %	4
Megállási távolság, m	220
Előzési látótávolság, m	720
Redukált előzési látótávolság, m	480
Előzési látótávolságnak megfelelő domború lekerekítési ívsugár, m	50 000
Redukált előzési látótávolságnak megfelelő domború lekerekítési ívsugár, m	25 000
Megállási látótávolságnak megfelelő domború lekerekítési ívsugár, m	20 000
Homorú ív legkisebb sugara, m	10 000

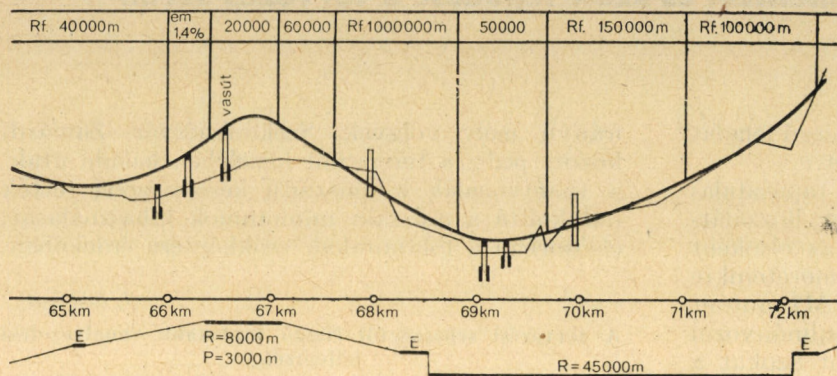
A 120 km/h átlagsebesség betartását biztosító 4%-os maximális emelkedőt csak az érdi magas dombhátú átkelő szakasznál, a vonalvezetésben még megengedhető 750 m minimális sugarú ívet pedig csupán az M1 és M7 autópályák törökbalinti szétválásában építettünk.

A pályaszintek lekerekítésében kevés helyen, de főképpen a kezdeti szakaszokon tevezett 20 000 m minimális függőleges ívsugár még a félszélességű autópálya kiépítése során is biztosítja a 120 km/h sebességnél szükséges megállási látótávolságot.

A VONALVEZETÉS KIALAKÍTÁSÁNAK FONTOSABB IRÁNYELVEI

A tervezők legnehezebb, egyben legszebb feladata az út nyomvonalának kijelölése és helybiztosítása. A minél rövidebb útvonal megválasztása mellett természetesen számos egyéb szempont figyelembevétele is szükséges egy új autópálya nyomvonalának meghatározásánál. Az M7 autópálya tervezése során pl. komplex műszaki-gazdaságossági vizsgálatok alapján került eldöntésre a Budapestre való bevezetése, vagy a Balaton térségének — az északi part felé való minél kedvezőbb csatlakozás érdekében — Aliga felől való megközelítése.

1. ábra. A Szabadbattyán alatti völgyzakasz torzított hossz-szelvénye



A hálózati kapcsolatok, a város- és községrendezési, fejlesztési tervek figyelembevétele a nyomvonal tervezésnek éppen olyan fontos szempontjai, mint a vízszintes és magassági vonalvezetés összhangjának biztosítása, vagy az útvonal tájba illesztése.

Már az ötvenes években, az útkorszerűsítések tervezése idején, és később az M1 autópálya tervezése során kialakultak az alapvető *vonalvezetési elvek* amelyek a következők:

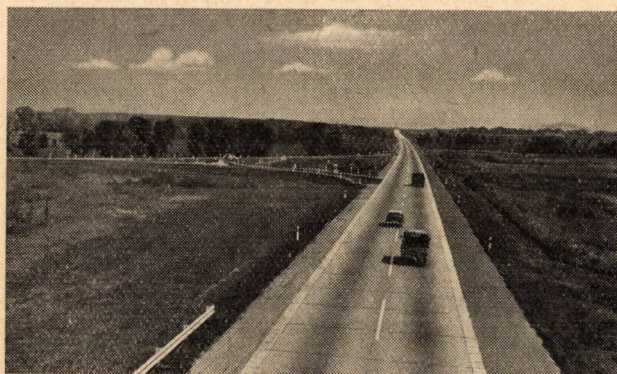
— a domború magassági lekerekítések lehetőleg vízszintes ívekbe kerüljenek;

— homorú lekerekítések lehetnek egyenesben is, de a perspektív rövidülésből adódó magassági torzulások javíthatók, ha a homorú lekerekítés nagy sugarú vízszintes ívben fekszik;

— kerülni kell az egymás után következő egyirányú vízszintes íveket, különösen ott, ahol ezek optikailag áttekinthető szakaszba esnek;

— kerülni kell a gépjárművezető éberségét kevésbé igénylő, monoton vezetési, hosszú egyenes szakaszokat.

A 120 km/h átlagos forgalmi sebesség elérésének biztosítása, az útpálya nagy koronaszélessége (28,00 m, illetve 35,50 m) és a több ütemű kivitelezés (az első ütemben a pályát fél szélességben építették meg, kétirányú forgalommal) újszerű vonalvezetési irányelveket igényelt. Az M7 autópálya vonalvezetésének tervezése során fokozatosan térünk át ezekre a tervezési elvekre.



2. ábra. A Szabadbattyán alatti völgyzakasz a 45 000 m sugarú vízszintes ívben

A Budapest—Székesfehérvár közötti szakaszon még követtük az úttervezési gyakorlat korábbi nyomvonalvezetési elveit. Az egyenes vonalszakaszokkal meghatározott irányok közé a forgalmi sebességnek megfelelő sugarú íveket iktattunk be. Átmeneti íveket csak a 8000 m-nél kisebb sugarú vízszintes ívekben terveztük. A sugárértékek általában 2000–3000 m közöttiek voltak. E szakasz vonalvezetése az ívek és az egyenesek közel 50–50 százalékos megoszlási aránya miatt poligonált jellegű. A Székesfehérvár és Zamárdi közötti szakaszon térünk át a világszerte kialakulóban levő korszerű vonalvezetési elvre: a rugalmas térbeli vonal kialakítására. A lehetőséghez képest nyújtott — egyeneseket jóformán alig magában foglaló — nyomvonalat terveztünk, ahol a nagy sugarú vízszintes ívek és a hozzájuk tartozó hosszú átmeneti ívek egymáshoz inflexióban csatlakoznak; az ívek és az egyenesek százalékos aránya 88 : 12.

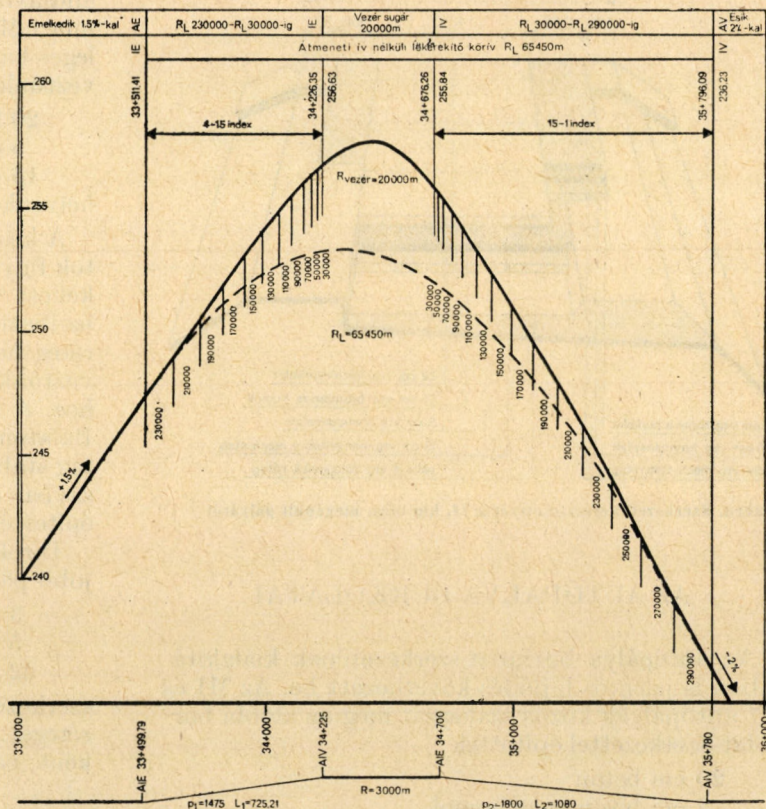
Ez a vonalvezetés lehetőséget ad — a gépkocsivezetőre gyakorolt kedvező pszichológiai hatásai miatt — a nagy sebességgel közlekedő járművek folyamatos és biztonságos közlekedtetésére, és jól kielégíti a korszerű járműmechanizmus által támasztott követelményeket.

A korszerű vonalvezetés szép példája az autópálya Szabadbattyán község alatt húzódó szakasza. A 68–72 km-szelvény között fekvő völgyzakaszban a község és a vasútállomás közötti keskeny területsáv miatt egyenes szakasz tervezése kívánkozott. Végül a tervezés során, a mintegy 4 km hosszú egyenes szakasz helyett teljes hosszúságban egyetlen, 45 000 m sugarú, vízszintes ívet terveztünk, jóllehet a kis törésszög miatt a max. húrmagasság mindössze 40 m-re adódott (1. ábra).

A megépített útszakaszon áthaladva tapasztalható, hogy a nagy kiterjedésű, jól áttekinthető lapos völgyben — a perspektív rövidülés miatt — még ilyen igen nagy sugar ellenére is szépen kirajzolódik az útszakasz íves jellege (2. ábra).

A vízszintes és magassági vonalvezetés összhangját korábban különböző magassági lekerekítő görbékkel (nagy sugarú ívekkel, klotoid, illetve parabola átmeneti ívekkel) igyekeztünk biztosítani. Az újszerű vonalvezetési elvek alapján a nagy ívhosszúságú és az átmeneti íves horizontális görbületekhez rendkívül nagy sugarú, vertikális lekere-

3. ábra. A hagyományos és a progresszív pályaszint-lekerekítő ív



kító íveket kellett volna kialakítani. Ez a nagy költségű földmunkát igénylő megoldás gazdaságatlanabbá tette volna az építkezést.

Az autópálya Székesfehérvár utáni szakaszán használtunk először az UVATERV-nél kidolgozott, s azóta már gépi programba foglalt ún. progresszív hossz-szelvény lekerekítő görbét, amely egy adott esetben a minimális sugarú vezérgörbéhez kétdoldalt csatlakozó kosárívekből áll (3. ábra).

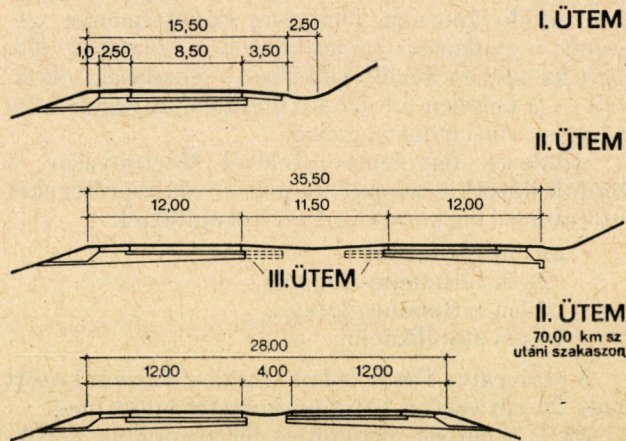
Az M7 autópálya vonalvezetésének fejlődése során alakult ki az a nyomvonalvezetési elv, hogy a nyújtott nagy sugarú ívek sorozatából álló térgörbe felel meg legjobban a forgalombiztonság és az esztétika korszerű követelményeinek. Elengedhetetlenül szükséges — a topográfiai adottságok alapján — a pálya egyszerre belátható szakaszainak vizsgálata, a táj szépségének feltárása és a panoráma felvillantása.

A tervező kiemelt feladata a forgalombiztonsági és az esztétikai igények, továbbá a rendelkezésre álló gazdasági erőforrások és a megfelelő szolgáltatási szintű vonalvezetési szempontok összehangolása.

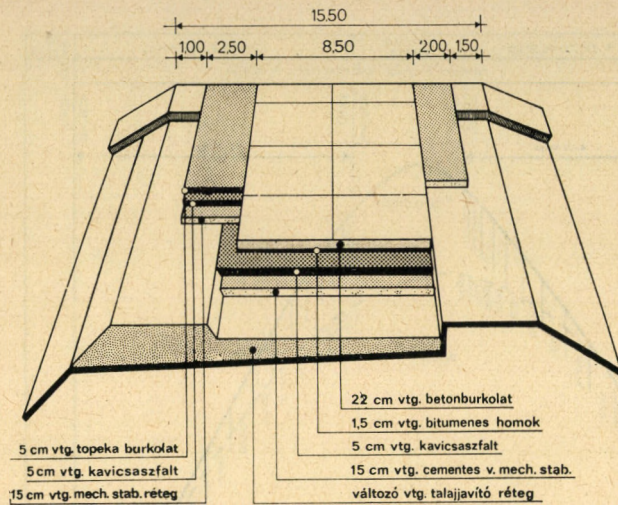
AZ AUTÓPÁLYA KERESZTMETSZETÉNEK MEGHATÁROZÁSA

Az autópálya keresztmetszeti kialakításának meghatározásánál a hazai tapasztalatok hiánya és a pálya több ütemű építése részletes vizsgálatokat igényelt.

Az M1 és M7 autópályák közös bevezető szakaszát Budapest—Törökbálint között 28,0 m koronaszélességgel építették. Innen az M7 autópálya továbbvezetésére a tervezés során megvizsgáltuk a 25,00, a 25,80, a 26,50 és a 28,00 m útkorona szélességek építési feltételeit. Időközben, a forgalom rohamos fejlődése miatt előtérbe került az az elgondolás, hogy az autópályát Törökbálint (13,5 km) és a távlati M71 autópálya szabadbattyáni elágazási pontja (70,0 km) között kétszer három nyommal, a Balaton felé való továbbvezetését pedig kétszer két nyommal építsék meg. A forgalom növekedésének függvényében mérlegelni kellett az ütemezett építés lehetőségét és költség hatásait. Végül a 4. ábrán bemutatott három, illetve két ütemű építést elfogadták, a befelé szélesítés biztosításával.



4. ábra. Az M7 autópálya keresztmetszeti kialakításának ütemezése



5. ábra. Szerkezeti keresztmetszet a 71. km után megépült pályáról

AZ AUTÓPÁLYA BURKOLATAI

Az autópálya burkolat-szerkezetének kialakításában is jelentős fejlődés következett be. Az M1 és M7 autópályák közös szakaszát még az alábbi burkolat-szerkezettel építették:

- 20 cm beton
- 2 cm bitumenes homok,
- 10 cm helyi kőanyag, 4 kg/m² HB itatással,
- 15 cm forgácskő helyi anyagból.

Az összesen 47 cm vastag szerkezet alá talajmechanikai szempontból szükséges 10–25 cm vastagú talajjavító réteget építettek.

Az M7 autópálya Törökbálint—Martonvásár (30,0 km) közötti szakaszán a burkolat-szerkezetet — a beton alatt megkívánt szükséges ágyazati együttható egyenletesebb minőségi igényei miatt — már a következő rétegekkel építették:

- 20 cm beton,
- 10 cm bitumenes kavics,
- 15 cm mechanikai stabilizáció.

Martonvásár után a bal pálya burkolat-szerkezetében újabb fejlődés következett, mert a külföldi tapasztalatok azt igazolták, hogy vasalás nélküli autópályákon min. 22 cm vastag beton építése szükséges. Ezt a méretet, amelyet a nagy sebességből adódó fokozott biztonság követelménye igényelt, a gyakorlati tapasztalatok is igazolták. Ebben az időben került előtérbe — gazdasági okokból — a helyben feltárható útépitési anyagok lehetőség szerinti felhasználása.

Mindezek figyelembevételével Martonvásár és Siófok között a bal pályát már az alábbi rétegeket tartalmazó burkolat-szerkezettel építették:

- 22 cm beton,
- 2 cm bitumenes homok,
- 5 cm bitumenes kavics,
- 15 cm stabilizáció.

A jobb pálya Törökbálint—Székesfehérvár között már 24 cm vastag betonburkolattal épült meg.

Az I. ütemben megépített fél autópálya Törökbálint—Martonvásár-i szakaszán nem építettek le-

állósávokat. A kedvezőtlen forgalmi tapasztalatok miatt Martonvásár és Szabadbattyán között a végleges bal oldalon már 2,50 m széles leállósávot terveztünk, az alábbi szerkezettel:

- 20 kg/m² topeka zárórég,
- 5 cm bitumenes kavics,
- 15 cm mechanikai stabilizáció,
- helyenként 15 cm talajjavító réteg.

A későbbiek során — a téli forgalmi tapasztalatok figyelembevételével — ezt a szerkezetet is felül kellett vizsgálni és annak eredményeként a Szabadbattyán utáni bal pálya mentén a korábbi zárórég helyett 3 cm vastag topeka záróréteget terveztünk a leállósáv felső szerkezetének kialakításához. A kivitelezési technológia megkönnyítésére a Balatonszabadi—Sóstó utáni szakaszt a 15 cm vastag stabilizációs alaprég helyett a bal oldali leállósávban azonos vastagságban B 100-as alapbetonnal építették.

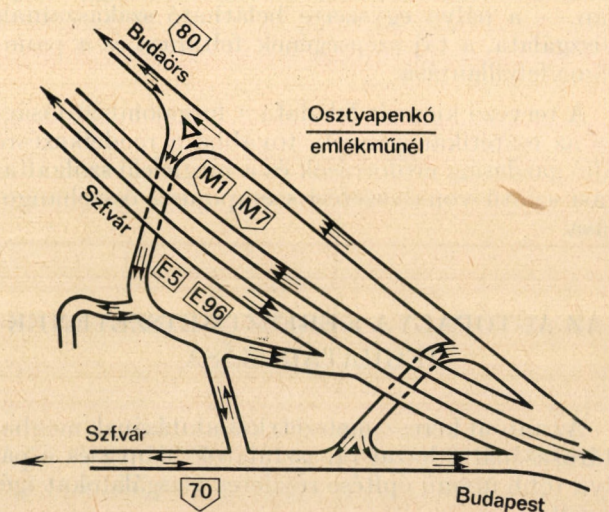
Törökbálint—Székesfehérvár között a II. ütemű jobb pálya építésekor a külső oldal már

- 3 cm topeka zárórég,
- 5 cm bitumenes kavics,
- 22 cm cementes stabilizáció

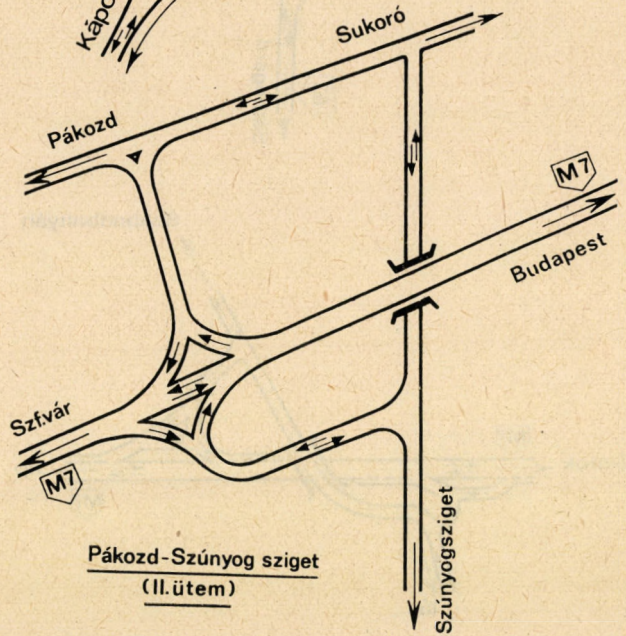
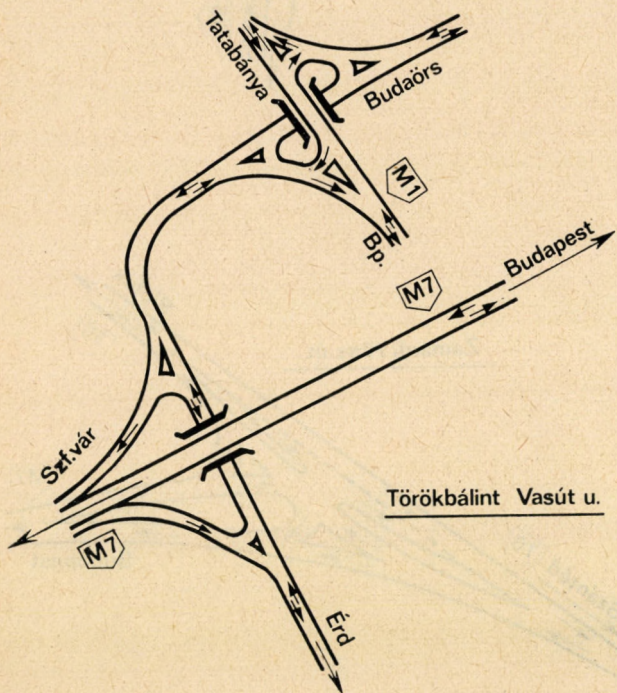
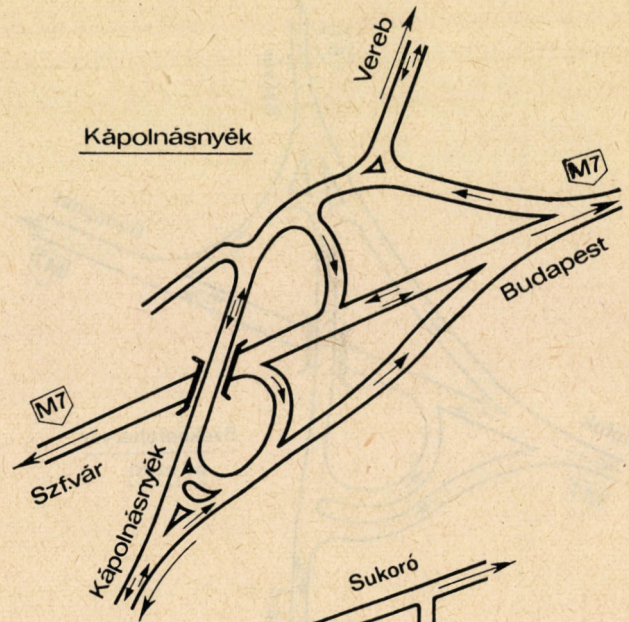
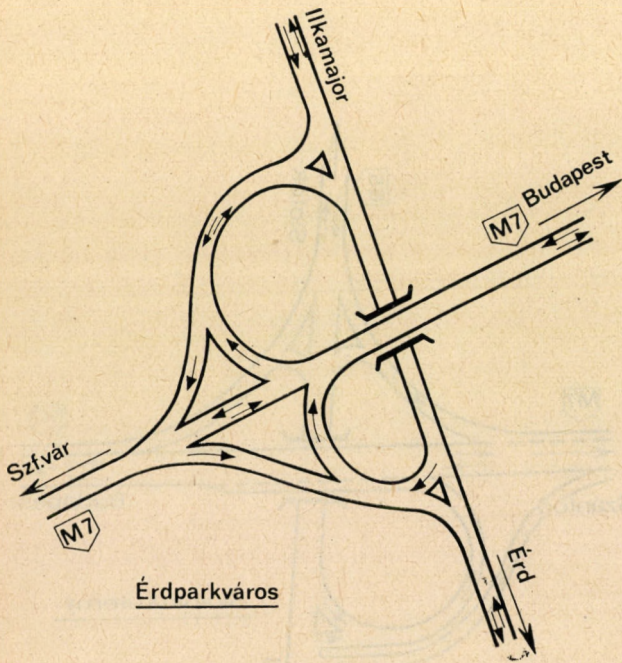
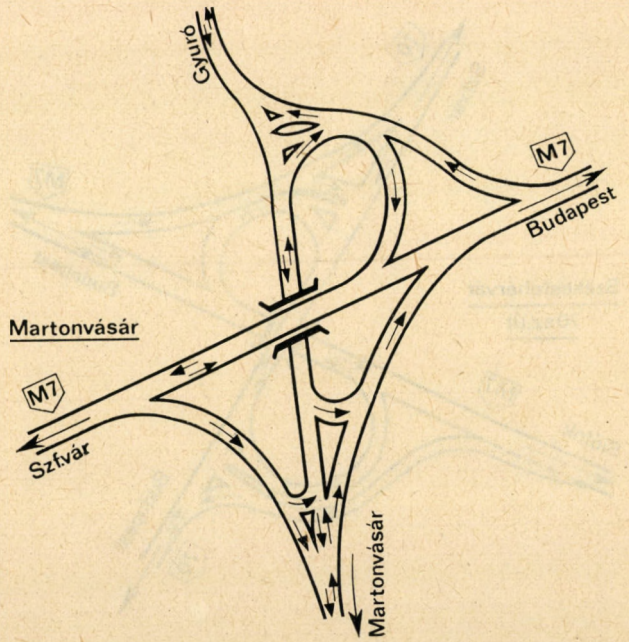
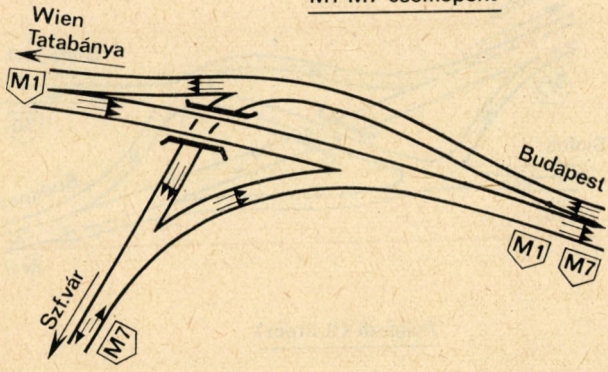
szerkezetű leállósávval épült. Az alsó stabilizációs réteget, a főpálya hasonló rétegetének folytatásaként, paplanszerű kialakítással építették.

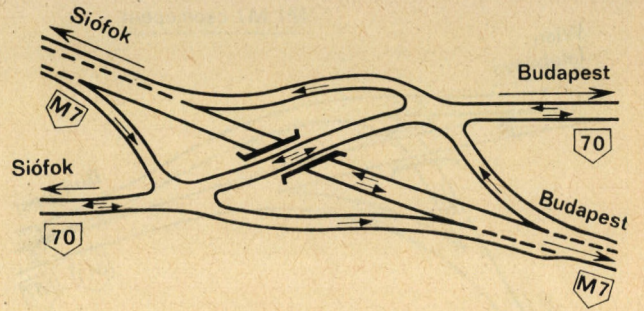
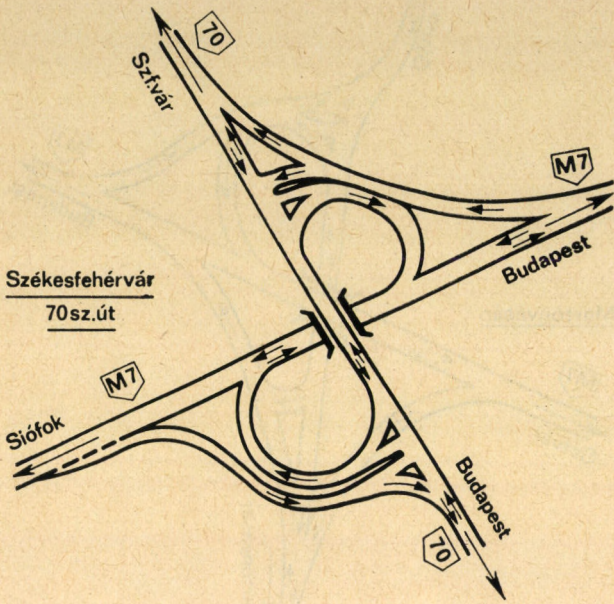
VEZETŐSÁVOK

Az autópálya I. ütemének építése során, Budapest—Szabadbattyán között, a 7,50 m széles főpálya két oldalán kétrétegű 0,50 m széles monolitbeton optikai vezetősáv épült, amelynek felső 6 cm vastag rétege fehér cementadagolással készült. Ezzel a kialakítással szemben számos kifogás merült fel. Végül is a BUV által beszerzett új, korszerű betonozó géplánccal a 71. km után a főpályaburkolat már 8,50 m széles, így szükségtelenné vált külön vezetősáv építése. Ezzel csökkent a vízbefolyás veszélyét magában rejtő hosszézagok száma, mert az új optikai vezetősávot a 8,50 m széles betonburkolaton 0,25–0,25 m szélességben felfestik, a betonpálya külső szélétől 25–25 cm távolságra. A forgalmi

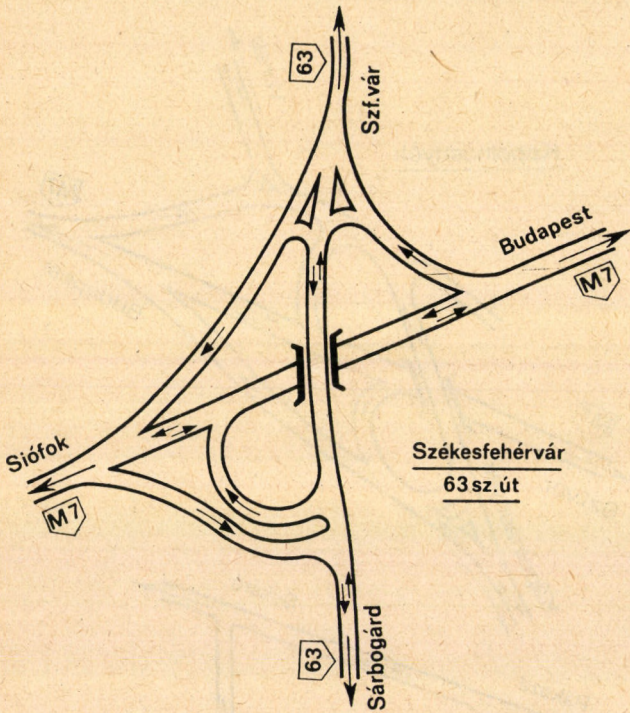


M1 M7 csomópont

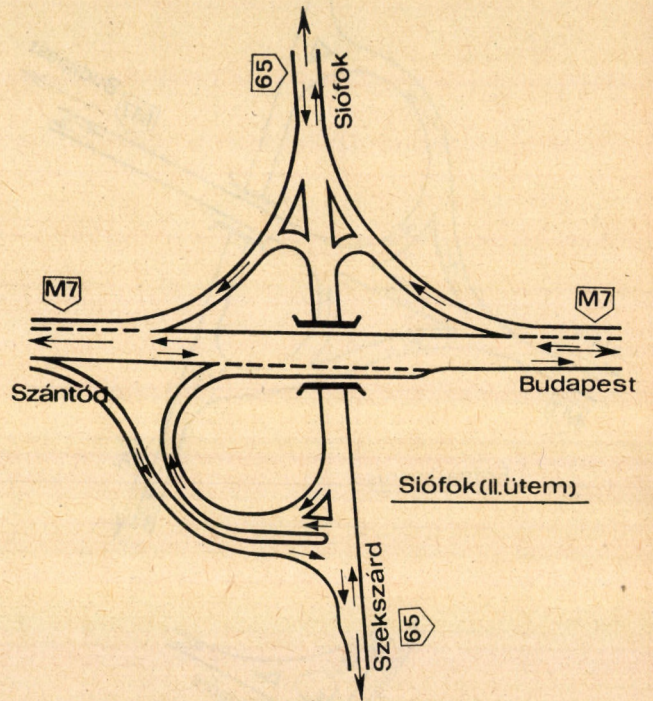




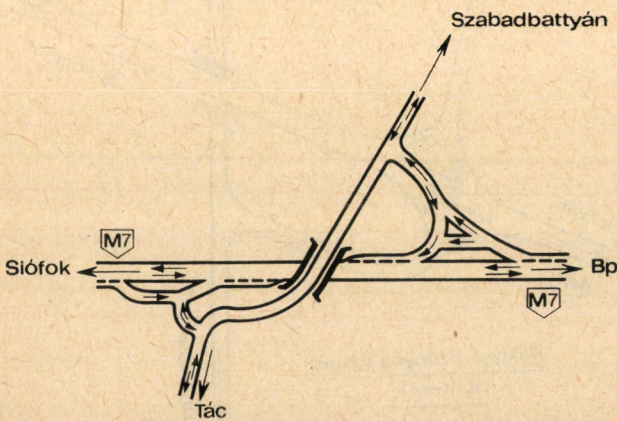
Polgárdi (II. ütem)



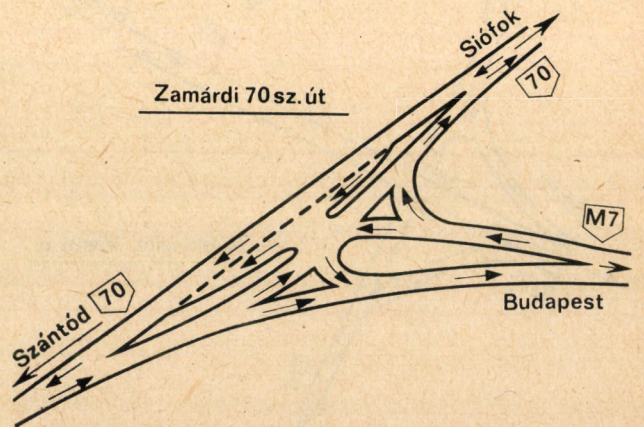
Székesfehérvár
63sz.út

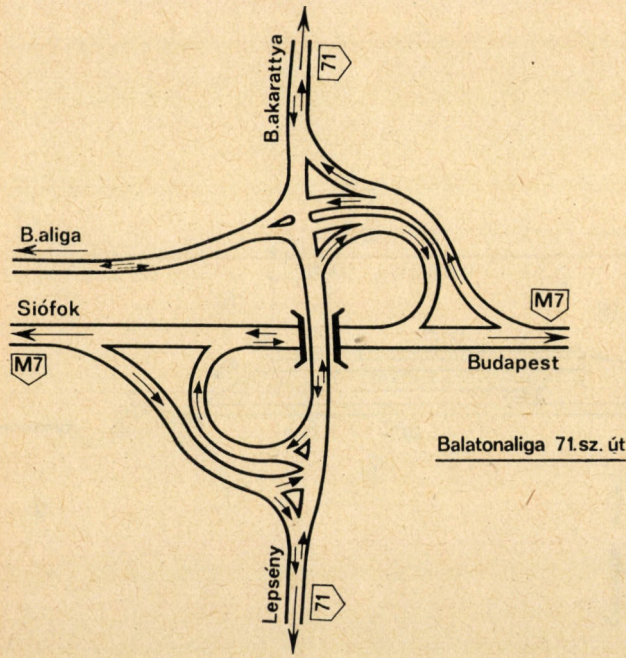


Siófok (II. ütem)

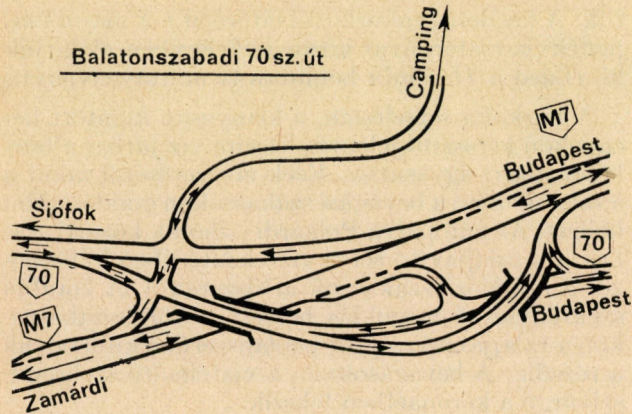


Zamárdi 70 sz. út





Balatonaliga 71.sz. út



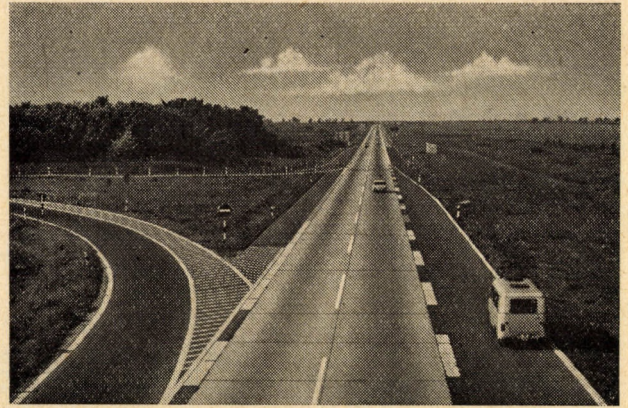
6. ábra. A tervezett 15 csomópont vázlatja

nyomok szélessége változatlanul 3,75 m, azaz a két forgalmi nyom összesen 7,50 m.

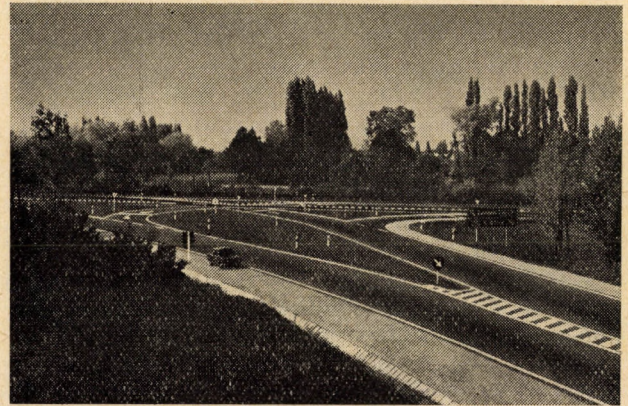
A 71. km után a pályaszerkezet metszetét a kiépítés I. ütemében az 5. ábrán mutatjuk be.

A FORGALMI CSOMÓPONTOK MŰSZAKI JELLEMZŐI

Az M7 autópálya forgalmi csomópontjainak tervezését a változatos megoldások, a tervezés útkeresése jellemzi. Fokozatosan térünk át a forgalmi áb-



7. ábra. Csomóponti csatlakozó sávok az 56,5 km-szelvényben

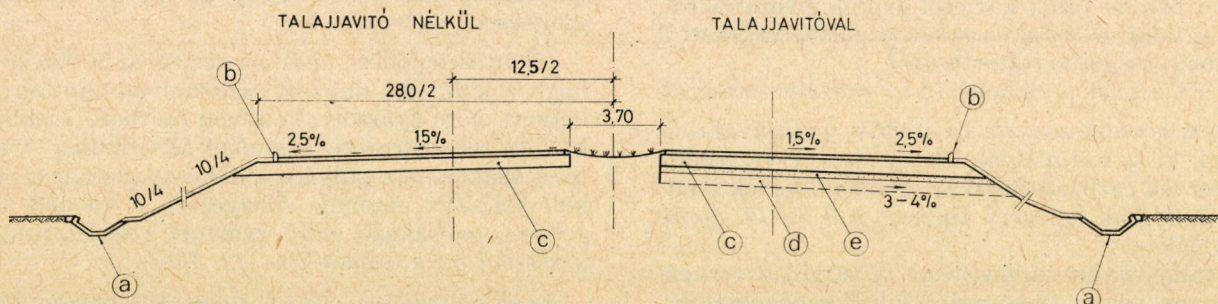


8. ábra. Ideiglenes szintbeni becsatlakozás a megépült szakasz végpontján, Zamárdi előtt

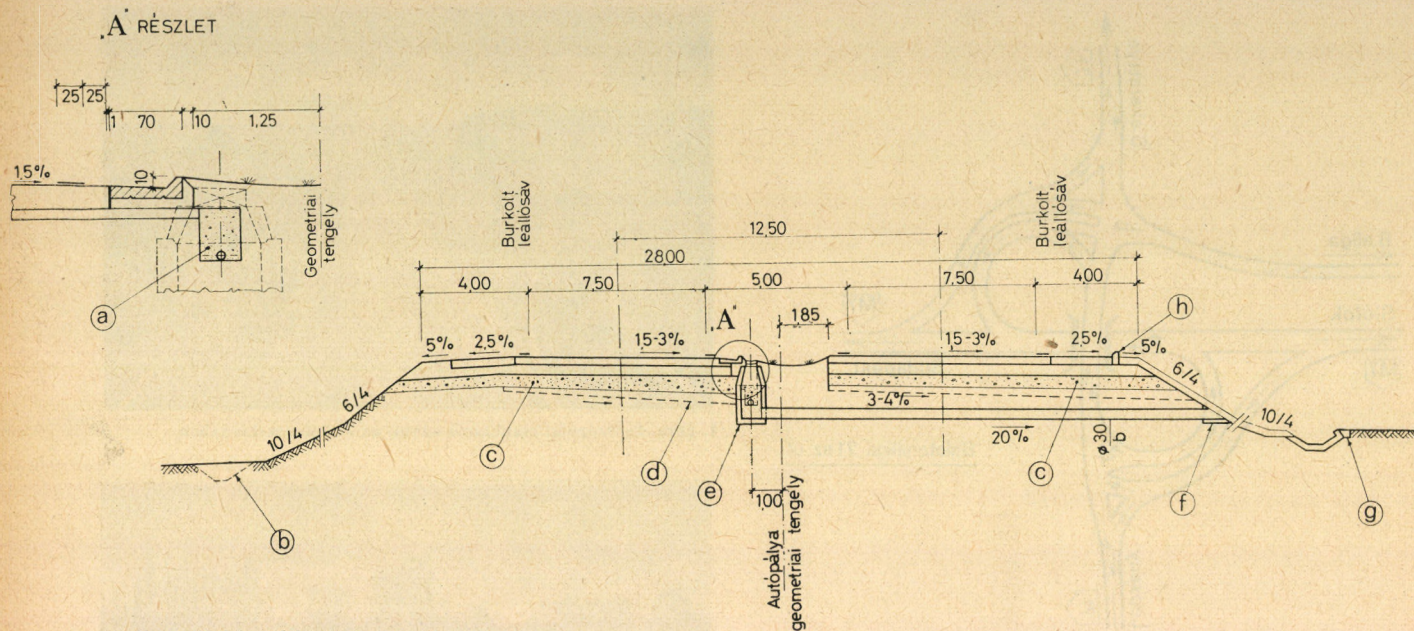
rák alapján való geometriai tervezésre. Kerestük a megfelelő csomópont-típusok kialakításának lehetőségét. Az M7 autópályán tervezett forgalmi csomópontok vázlatait a 6. ábrán mutatjuk be.

A műszaki jellemzők fejlődésének eredményeként egyre magasabbrendű paraméterekkel alakítottuk ki a forgalmi főirányok geometriáját. Hosszú ideig vitatott kérdés volt az összekötő pályák és a főpálya csatlakozásainak kiképzése. A gyorsító és lassító sávok végleges kialakítása egy evolúciós folyamat eredménye.

Az autópálya Török bálint—Székesfehérvár közötti szakaszán a csomópontok csatlakozásaiban megtalálhatók a fékező-íves, átmeneti-íves, átmeneti kosár-íves, párhuzamos lassító sávok, gyorsító ívek és a párhuzamos gyorsító sávok. A hazai és külföldi tapasztalatok alapján a Székesfehérvár—Siófok közötti szakaszon már végig egységes, párhuzamos el-



9. ábra. Töltésben, egyenesen levő pálya keresztmetszéve



10. ábra. Töltésben, ívben levő pálya keresztmetszvénye

rendezésű, 3,75 m széles, 300–300 m hosszú (7. ábra) lassító és gyorsító sávokat terveztük.

A párhuzamos sávok, valamint az összekötő ágak burkolatát — a forgalomnak megfelelően — minden esetben aszfaltszerkezettel terveztük. Ugyancsak aszfaltszerkezettel építették Zamárdi térségében a 70. sz. út ideiglenes csatlakozását is (8. ábra).

AZ AUTÓPÁLYA VÍZTELENÍTÉSI RENDSZERE

Az autópálya-építés költségeinek jelentős részét a víztelenítési költségek teszik ki. Tapasztalatok bizonyítják, hogy az út legnagyobb ellensége a víz, ezért annak behatolása ellen, illetve minél gyorsabb elvezetése érdekében a legkörültekintőbb tervezés szükséges. Az autópálya víztelenítő rendszerének feltétlenül alkalmazkodnia kell a pálya vízszintes és magassági vonalvezetéséhez, a pálya keresztirányú kialakításához, a talajtól függően kialakított ágyazatokhoz, és nem utolsósorban a forgalombiztonság által megkövetelt egyéb műszaki jellemzőkhöz. Éppen ezért a tervezés során feltétlenül gondoskodni kellett:

— az autópályát keresztező állandó és időszakos vízfolyások mindennemű kártételének elhárításáról,

— a felszíni vizek kártétel nélküli elvezetéséről,

— a talaj- és rétegvizeknek a pályaszerkezettől való biztonságos táv tartásáról,

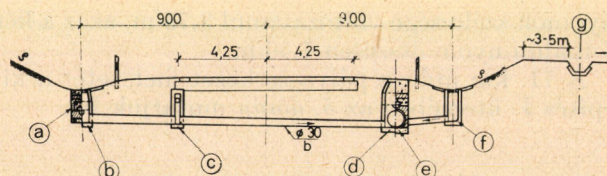
— a vizeknek a vízbefogadóig való elvezetéséről.

Fenti követelmények szem előtt tartásával dolgoztuk ki az autópályák víztelenítés-tervezésének alapterveit és az autópályák víztelenítésének módjait, amelynek korszerű típusait a 9. és 10. ábrák mutatják be.

A talajvízszint-süllyesztésre szivárgókat terveztünk, amelyek nyomvonalát a folyóka tengelyvonalába, és az autópályát elválasztó zöld sávba helyez-

tük. A kezdeti gyakorlattól eltérően ma már a csapadékvíz-csatornával közös szelvényben alakítjuk ki. (Lásd a 11. ábrán bemutatott mintaszelvényt.)

A burkolat repedésein, a hiányosan kiöntött hézagokon keresztül jelentős felszíni víz juthat a burkolat alatti ágyazatba. Ezek elvezetéséről mind a a töltési, mind a bevágási szakaszokon gondoskodni kellett. Az autópálya Polgárdi—Siófok közötti szakasza a talajjavító réteg víztelenítésében különbözik a megelőző szakaszok módszereitől. A korábbi szekrényyszerű megoldás helyett, a töltésszakaszokon a talajjavító réteget paplanszerűen kifuttattuk a rézsűig. A bevágásokban a víztelenítő szekrény-szivárgó a koronaélben fekszik.

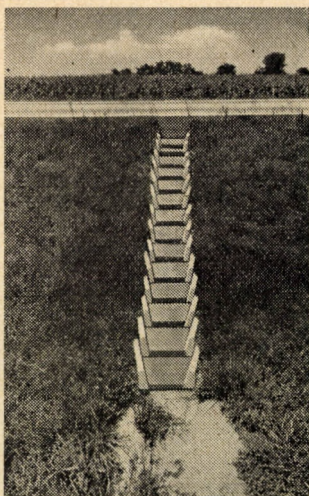


11. ábra. Csatorna és víznyelő elhelyezése bevágásban levő pálya keresztmetszvényében

A korábban tervezett autópálya-szakaszokon szerzett tapasztalataink alapján a pályában fekvő műtárgyak emelkedő felőli oldalán keresztzivárgókat terveztünk, a hosszirányban mozgó víz összegyűjtésére és elvezetésére.

Jelentős fejlődést eredményezett az a törekvés, hogy a költséges monolit víztelenítési műtárgyak helyett előre gyártott, könnyen építhető árokburkoló és rézsűsurrantó elemeket terveztünk. A töltésszakaszon a pályára hulló csapadékvíz a burkolt leállósáv peremén elhelyezett, a kiemelt szegelethez csatlakozó előre gyártott rézsűsurrantón keresztül jut a talpárokba (12. ábra).

Az előre gyártott elemek fokozatos bevezetése a nehéz fizikai munkák arányának csökkentésén túl,



12. ábra. Előre gyártott elemekből épült rézsűsurrantó

gazdaságilag is előnyösnek mutatkozott a betonba ágyazott terméskő burkolatok magas költségeivel szemben.

Összefoglalva: az M7 autópálya tervezése és építése lehetőséget nyújtott a korszerű hazai autópálya-tervezési irányelvek kidolgozására, a technológiai tervezés fejlesztésére. Az UVATERV műszaki fejlesztési törekvéseinek megfelelően, folyamatosan készülnek azok a tervezési segédletek, títustervek, amelyek a további autópályák tervezése során munkánkat megkönnyítik. Ezzel párhuzamosan folyik a korszerű tervezési módszerek kifejlesztése, a gépesített úttervezés gyakorlati alkalmazása, valamint a gépesíthető tervezési fázis elektronikus úton való elvégzése, — amelyek legfontosabb feltételei a gyorsforgalmú utak tervezésére irányuló igények magasszintű kielégítésének.

IRODALOM

- Bacsó Antal—Reinisch Egon:* Az M7 autópálya Budapest—Siófok közötti szakaszának tervezése, UVATERV Műszaki Közlemények, 1969. évi 2. sz.
Kovács Gábor: Autópályák víztelenítése, UVATERV Műszaki Közlemények, 1971. évi 1. sz.
Vályi László: Az M7 autópálya Székesfehérvár—Zamárdi között, UVATERV Műszaki Közlemények, 1972. évi 1. sz.

Egyesületi hírek

Megtartott központi előadások és egyéb rendezvények

1973. Június 1. A Vasúti Magasépítési Szakosztály rendezésében épületszervezés: A MÁV Kórház és Központi Rendelő rekonstrukciós munkáinak megtekintésére.

Ismertetőt tartott: *Papp Ernő* (MÁV Magasép. Főn.)

Június 5. A Közúti Forgalomirányítási Szakosztály vitadélutánja: A budapesti Nagykörúti, Rákóczi úti és Kossuth Lajos utcai jelzőlámpa-összhangolás tapasztalatai

Vitavezetők:

Maklári Jenő (FÖMTERV), *Jankó Domonkos* (KÖTUKI), *Mayer József* (KÖTUKI).

Június 5—6. A Közlekedéstudományi Egyesület Fuvarjogi Állandó Bizottsága, Közúti Fuvarozási és Szállítványozási Szakosztálya, Vasútüzemi Szakosztálya és Szegedi Területi Szervezete közös rendezésében ankét Szegeden:

A belföldi áru fuvarozás és szállítványozás időszerű jogi problémái.

Június 5. Elnöki megnyitó: *Dr. Zahumenszky József*, a Volán Tröszt vezérigazgató-helyettese, a KTE társelnöke.

Előadások:

A fuvarjogi szabályozás néhány elméleti problémája: *Dr. Papp Endre*, a Közl. és Távközl. Műszaki Főiskola tanára, a KTE Fuvarjogi Állandó Bizottságának elnöke.

A belföldi áru fuvarozás, szállítványozás néhány időszerű polgárjogi problémája: *Dr. Kemenes Béla*, a József Attila Tudományegyetem Jogtudományi Karának tanszékvezető egyetemi tanára.

Fuvarjogi problémák a bírói gyakorlatban: *Dr. Juhasz János*, a Főv. Bíróság bírása.

Vita

Június 6. A vita folytatása, további hozzászólások.

Válaszadás és a vita eredményének összefoglalása:

Dr. Landthaller Tibor, a MÁV Jogügyi Hivatal csoportvez. jogtanácsosa,

Dr. Cseresnyés Nándor, a Volán Tröszt jogtanácsosa, *Dr. Gyurkovics Sándor*, a KPM Jogi Osztály főelőadója,

Dr. Papp Endre, a Közl. és Távközl. Műszaki Főiskola tanára,

Dr. Zahumenszky József, a Volán Tröszt vezérigazgató-helyettese, a KTE társelnöke

Június 6. A Járműjavító Szakosztály Anyagmozgatási Állandó Bizottságának ülése Székesfehérvárott. Tárgy: 1. A MÁV Járműjavító Üzem és a Fémű belső anyagmozgatásának, raktározásának tanulmányozása.

2. A bizottság munkatervének összeállítása

Június 6. A Postai és Távközlési Tagozat Építési Szakosztálya rendezésében tanulmányi kirándulás: A kábelmérő automata bemutatása a Kábel Művek telepén.

Június 7. A Vasútgépészeti Szakosztály rendezésében előadás: A MÁV korszerű vontató járműveinek futómű problémái.

Előadó: *Tóth Béla* (KPM Vasúti Főo.)

Június 8. A Városi Közlekedésjogi Szakosztály rendezésében előadás: Új elvi problémák a közlekedési ítélezésben.

Előadó: *Dr. Gábor László* (PKKB)

Június 11. A Közúti Szakosztály rendezésében előadás: Az útépitési zúzottkövek minősége és a jövőbeni igények alakulása.

Előadó: *Reznák László* (KÖTUKI)

(Folytatás a B/3. oldalon)

Az autópályák korszerű építési és építésszervezési módszerei

BÁLINT ÁRPÁD—GYÖRGY ZOLTÁN

Hazánkban az autót-, illetve autópálya-építés 10 éves múltira tekint vissza. A tíz év alatti fejlődés nemcsak az elvégzett munka mennyiségi növekedésén, hanem minőségének, szerveztségének, kultúráltságának és nem utolsósorban termelékenységének növekedésén is lemérhető.

A nagy volumenű, koncentrált útépitések — autópálya-építések — gyors ütemű, szervezett és termelékeny kivitelezéséhez magas fokú gépesítés és átgondolt szervezési intézkedések szükségesek.

A tervezés, valamint a technológiai folyamatok kialakítása során arra kell törekedni, hogy azok egyszerűek, könnyen elsajátíthatók, a mindenkor rendelkezésre álló gépparkkal gyorsan és célszerűen végrehajthatók legyenek.

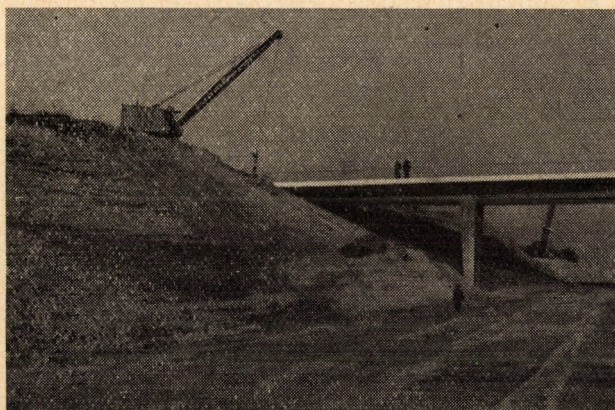
1. Az autópálya-építés főbb technológiai folyamatai

1.1 Földmunkák

A nagyforgalmú autópályákon a burkolatra ható dinamikus hatásokat a földműnek kell átvennie. A terheléseket a burkolat csak akkor tudja — megfelelő méretezés mellett — károsodás nélkül elviselni, ha a földmű megfelelő gondossággal, részletes talajmechanikai szakvélemény alapján készül.

A *talajmechanikai feltárások* a megépített földmű költségeinek elenyésző hányadát teszik ki, és a kivitelező mérnökök számára az előkészítés időszakában lehetőséget adnak a leggazdaságosabb kitermelő, szállító, építő és tömörítő eszközök, illetve technológiák kiválasztására, az építés időszakában pedig a változó időjárási körülményekre való felkészülésre.

Ehhez természetesen megfelelő felszereltségű, jól képzett személyzettel rendelkező *munkahelyi laboratóriumok* is szükségesek, amelyek az előírt minőségellenőrző vizsgálatok elvégzésén túlmenően, a kivitelező mérnökök figyelmét rendszeresen felhívják az észlelt hiányosságokra, és azok megszüntetésére javaslatokat dolgoznak ki.



1. ábra. KL kotró rézsürendezést végez



2. ábra. Durvatükör vágása Pull-szkréperrel az M7 autópálya építésénél

Egy korszerű kétszer két forgalmi sávú autópálya építéséhez 150—200 ezer m^3/km földmunka szükséges. Az építési szakaszonként 1,5—3,0 millió m^3 földmunka elvégzése csak nagy teljesítményű gépláncok folyamatos üzemeltetésével lehetséges (1. ábra).

Autópálya-építéseknél a legáltalánosabban használt utépitő földmunkagép a földnyeső (szkréper), amely lehet vontatható vagy magánjáró.

Az elmúlt években egyre nagyobb teljesítményű (24—40 m^3 -es) Caterpillar és Komatsu szkrépereket fejlesztettek ki és állítottak munkába (2. ábra).

A nagyobb szállítási távolságot (4—5 km) igénylő földmunkáknál szinte kizárólag nagy teljesítményű, 20—30 t hasznos teherbírású, gumikerekes rakodógépek által kiszolgált, billenőplatós gépkocsikat alkalmaznak. Sziklás talajok fejtésére nagyteljesítményű 200—240 LE-s felszakítókéjú dózereket használnak. A fejtést esetleg robbantással kombinálják. A kifejtett sziklatalaj felrakását rakodógéppel, elszállítását gépkocsival végzik.

A hazai autópálya-építési gyakorlatban a vontatott 6 m^3 -es és magánjáró 9 m^3 -es szkrépereken kívül 0,5—0,75 m^3 -es edényűrtartalmú, mechanikus kötélvezérlésű kotrógépeket használunk, amelyeket 5—8 tonnás hasznos teherbírású gépkocsik szolgálnak ki.

A leggyakrabban használt földtömörítő géptípusok a gumihengerek, amelyek ma már a 30—50 t súlyt is elérik.

Kötött talajok esetében igen hatásosak lehetnek a vibro juhlábhengerek. Angliában pl. kiterjedten alkalmazzák a juhláb és a statikus hengerek kombinációját is.

Új elvek alapján működik az amerikai Pakall K 300 típusú tömörítőgép, amelyet gumikerekek helyett egymáshoz képest eltolt poligon tárcsákkal szereltek fel. Ezek a statikus tömörítőhatás mellett gyúró- és — a nagy, mintegy 30 km/h munkasebesség folytán — dinamikus hatást is kifejtenek. A gép teljesítőképessége óránként — a talajtól és a

kívánt tömörségi foktól függően — mintegy 600—700 m³.

A tükörképzés igen hasznos eszköze a Rahco-gyártmányú önműködő egyengetőgép. Ez a berendezés változó szélességgel 0,3—0,4 cm pontossággal alakítja ki az elkészítendő tükör felületét. A gép rotorja a felesleges földmennyiséget lemarja, és szállítószalaggal gépkocsira, vagy a kívánt helyre továbbítja.

A gép elektronikus szintvezérléssel működik, óránként mintegy 1000 m² tükörfelület előállítására alkalmas. A tükörkészítés másik jól bevált gépe a szintvezérléses gréder, amely ± 1 cm pontossággal képes a földműfelület kialakítására. A külföldi, valamint a hazai tapasztalatok alapján megállapítható:

— Az egyre nagyobb volumenű autópálya-építési feladatok, valamint a munkaerő-kínálatban bekövetkezett (és a jövőben fokozódó) csökkenés az építésgépesítés fejlesztését, és a nagy teljesítményű földmunkagépeket teszi szükségessé. A mélyépítő iparban egyre nagyobb igény mutatkozik a többféle szerszámmal ellátott, hidraulikus, a kézi munkát helyettesítő gépek munkába állítására.

— Az igen költséges, nagy teljesítményű elektronikus vezérlésű munkagépek folyamatos üzemeltetése érdekében a földmunka felső rétegét a tömörségi és teherbírási előírások betartásával (különösen ott, ahol erre megfelelő helyi anyag áll rendelkezésre) úgy kell kialakítani, hogy a burkolat ágyazati rétegét készítő munkagépek rossz időjárási körülmények között is üzemeltethetők legyenek. A földmunka felső rétegének kialakítása során felmerülő többletköltségek megtérülnek a burkolatépítő géplánc teljesítményének növekedésével, az építési határidő lerövidítésével, a burkolat várható élettartalmának meghosszabbodásával.

Az M7 autópálya építésénél pl. az 1972 májusi csapadékos időjárás következtében a cementstabilizációs géplánc a tükör elégtelen teherbírása miatt mindössze 10 200 tonnát termelt, a minimálisan megkívánt 22 000 t helyett. Ez a teljesítmény-csökkenés hatással volt a cementstabilizációt követő technológiai folyamatokra is.

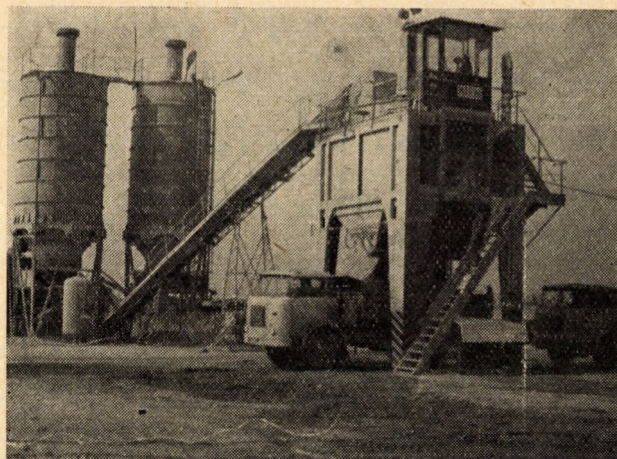
— Az építési munkák szervezése során arra kell törekedni, hogy a különböző technológiai folyamatok komplex gépesítése az egyenkapacitás elvének érvényesítésével legyen kialakítható.

— Az autópálya minta-keresztelvényeit úgy kell már a tervezőnek kialakítania, hogy a kivitelezés során egy-egy géppel minél több munkafázis legyen elvégezhető, ugyanakkor ne tegye szükségessé eltérő típusú gépek alkalmazását. Törekedni kell a fizikai munka kiküszöbölésére is.

1.2 A burkolatalapok építése

A korábban épített autópálya burkolatalapoknak, az ún. mechanikai stabilizációknak, valamint az arra alkalmas talajnak a tükörbe cementtel történő bekeverésének több hátránya közismert. A burkolatalapok építésére olyan módszereket kellett kialakítani, amelyek — többek között — kielégítik az alábbi feltételeket:

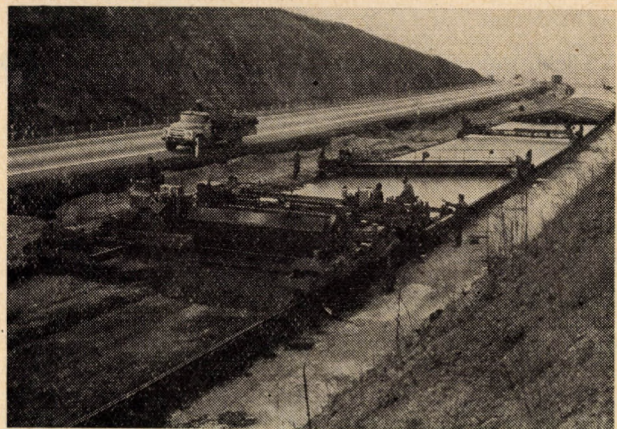
a) magas termelékenységű munkavégzés,



3. ábra. A Betonútépítő Vállalat MC 200-as keverőtelepe Sósikúton



4. ábra. Cementstabilizáció készítése Vögele Super 200-as finiserrel az M7 autópálya építésénél



5. ábra. Betonozó géplánc az M7 autópálya építésénél

- b) nagy építési sebesség és munkajarat-szélesség,
- c) az építési előírások maradéktalan betartása mellett egyenletes, jó minőség biztosítása,
- d) az időjárástól viszonylag független munkavégzés biztosítása,
- e) az építési forgalom lebonyolítását biztosító szilárdság,
- f) gazdaságos kivitelezési költség szint.

A külföldi autópályák építésénél kiterjedt gyakorlat a fenti követelményeket kielégítő előkevert cement-, valamint bitumenes stabilizációk használata.

Franciaországban igen elterjedt a granulált kohósalakos kavicsos eljárás is.

Az előkevert stabilizációs eljárás három fő gépi berendezése:

a) megfelelő helyi anyagokra telepített nagy teljesítményű keverőberendezés (3. ábra),

b) automatikus irány- és szintvezérlésű bedolgozóberendezés,

c) a helyi anyagokat útalapként történő felhasználásra alkalmassá tevő feldolgozógépek (rosta, esetleg törőberendezés).

Az M7 autótű jobb pályájának építése során (13—56 km) mintegy 170 000 m³ cementstabilizációt készítettek. A keverék előállítását Marini MC 200-as keverőgép, a megkevert anyag beépítését pedig 15 cm vastagságban, kétszer 6 m-es sávokban Vögele Super 200-as, automatikus szintvezérlésű finisher végezte (4. és 5. ábra).

A beépítő személyzet a kezdeti bizonytalanságok után jó minőségű és felületű burkolatalapot állított elő.

A keverő- és bedolgozógépek néhány jellemző adatát az 1. táblázatban tüntettük fel.

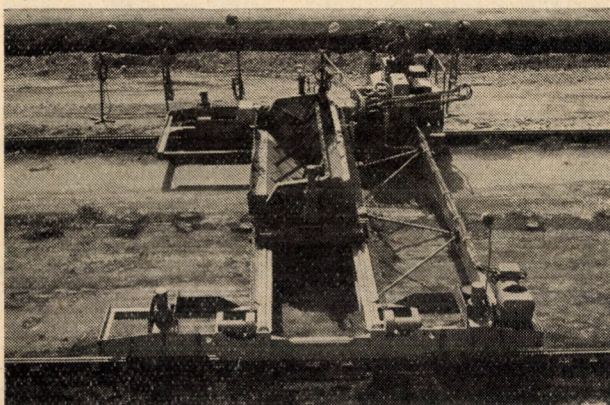
1. táblázat

A Marini MC 200 típusú cementstabilizációs keverőtelep néhány jellemző adata

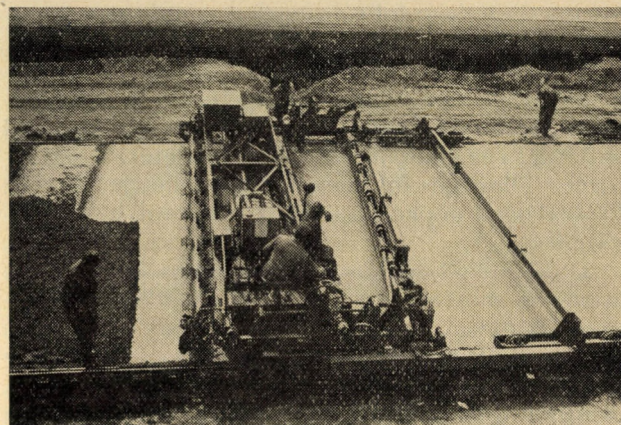
Keverési elv	folyamatos
Elérhető teljesítmény	200—250 t/h
Adalékanyag adagolása ..	volumetrikus
Cement adagolás	folyamatos (a cement adagolás mértékét az előadagoló szalag sebességéhez egy variátor segítségével beállítani lehet)
Vízadagolás	automatikus (felszerelve adalékanyag nedvességmérővel)

A Vögele Super 200 típusú bedolgozógép néhány jellemző adata

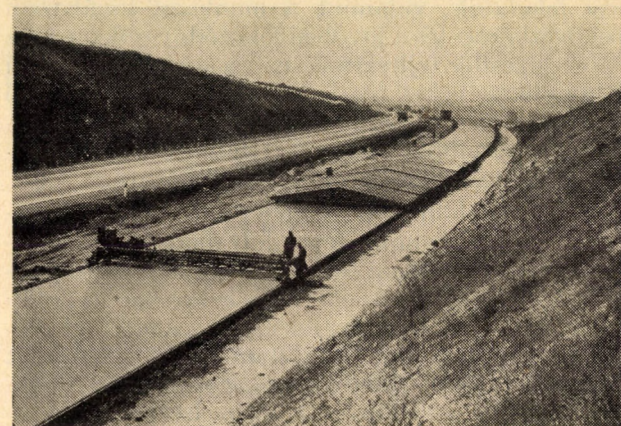
Teljesítmény	300 t/h
Futómű	lánctalpas kivitelű
Munkaszélesség	min. 2,0 m alap 3,0 m max. 8,5 m
Beépítési rétegvastagság ..	0—30 cm
Bedolgozási rendszer ...	sorba kapcsolt döngölőpalló és vibrópalló
Keverékbefogadó bunker térfogata	12 t (6 m ³)
Vezérlés	automatikus (kifeszített huzalról elektronikával)



6. ábra. Betonterítőláda működés közben



7. ábra. Betonozó finisher egyengető és elosztó berendezése, amellyel jó minőségű betonfelület alakítható ki



8. ábra. Felület-permetező gép az M7 autópálya építésénél

Szakembereink közül sokan az említett cementstabilizációs eljárás betonburkolat alapjakénti bevezetését kételkedéssel fogadták. Túl merevnek tekintették. Véleményünk szerint a betonburkolat alá helyezett 5 cm vastagságú bitumenes alapréteggel a B 50—B 70 minőségnek megfelelő cementstabilizáció egyenletes jó minőségű útalapot, a betonburkolat egyenletes felfekvését biztosítja, növeli a burkolat élettartamát.

Az M7 autópályán a 13—56 km-szelvények között készített burkolatalapnál tapasztaltak meggyőzőhették szakembereinket arról, hogy az autópályák és autótűk pályaszerkezetének építésénél, a követendő út ezen eljárás széles körű bevezetése.

1.3 A burkolatok építése

Autópálya-építések során a burkolat felső kopórétegeként

- aszfaltbeton burkolatok,
- öntött aszfaltburkolatok és
- betonburkolatok vehetők számításba.

A hazai autópályát ez ideig betonburkolattal építették. A hazai betonútépítés történetének legújabb szakasza 1962-től, az első magyar autópálya-építés kezdetétől számítható. 1962-ben a betonburkolatok építését — több éves kiesés után — szerény gépesítési lehetőségek között kellett újra kezdeni.

A Betonútépítő Vállalat rendelkezésére áll egy évi 25—30 km betonburkolat megépítésére alkalmas

ABG-típusú korszerű, formasínes betonozógéplánc, amely

- 1 db terítőládából (6. ábra),
- 1 db vibrációs finisherből,
- 1 db diagonál utánsimító finisherből (7. ábra),
- 1 db utókezeléshez szükséges formasínen mozgó permetező kocsi (8. ábra),
- 4 db Clipper-gyártmányú gyémántfelrakású korongos hézagvágógépből,
- megfelelő mennyiségű takarósátor és formasín egységből áll.

Az útbeton előállítását ún. UVAMIX-rendszerű BK 60 típusú félautomatikus keverőberendezés végzi. A keverőberendezés adagolása egy adagoló-bunkerből, mintegy 250 fm hosszú szállítószalagon keresztül történik. A keverőtelepet vasúti iparvágány mellé telepítettük, hogy a vasúton érkező nagy mennyiségű nemes zúzalék további szállítását elkerüljük (9. ábra).

A 8,5 m munkaszélességben dolgozó betonozógéplánc teljesítménye (0,7 m/perc) kétszerese a jelenlegi BK 60 típusú keverőberendezés kapacitásának (37,5 m³/h), így a fentiekben említett évi 25—30 km 8,5 m széles betonburkolat mennyisége még egy keverőegység beállításával mintegy 45—50 km-re lenne emelhető.

Az elmúlt 3—4 évben a betonburkolatok építésében végbement fejlődés a burkolat szemszerkezeti összeállításában, az adalékanyagok minőségének javulásában és a technológiai fegyelem betartásában is megmutatkozott.

Míg az autót bal pályáját (13—112 km-ig) pl. légpórusképző anyag adagolása nélkül építették, addig 1971 óta a jobb pálya építésénél — a korábbi kísérletek eredményeképpen — a keverékhez ilyen anyagot adagoltunk. A kis légbuborékok megszűntetik a betonburkolatban a kapilláris hatást, ez fokozza a beton vízzáróságát és csökkenti fagyérzékenységét.

A légpórusképző anyag adagolása lehetővé teszi a betonburkolat téli, sózásos fenntartását.

Az M7 autópálya betonburkolatának légpórusképzésére Biberol LP osztrák légpórusképző anyagot használtunk, a cement súlyára számított 1,7⁰/₀₀-es mennyiségben; ezzel 3,5%-os légpórustartalmat biztosítottunk.

1.4 Víztelenítési munkák

Az autópályák élettartama szempontjából a pályaszerkezet és a földmű jó minősége mellett nagy fontosságú a pálya víztelenítésének körültekintő megtervezése és gondos kivitelezése.

A víztelenítési feladatok két részre bonthatók:

- a talajban levő (áramló) vizek elvezetése, távoltartása a létesítmény kritikus helyeitől,
- a csapadék- és egyéb felszíni vizek rendezett elvezetése.

Építéstechnológiai szempontból megkülönböztethetők:

- pálya alatti és
- felszíni víztelenítési építmények.

A két létesítménycsoport építése között időbeli eltérés van, amíg az előbbiek a pályaszerkezet építése előtt, az utóbbiak rendszerint a befejező munkák idején készülnek. Egyes felszíni víztelenítési létesítményeket az építésközi állagmegóvás és más létesítmények védelme érdekében korábban szükséges megépíteni.

A jelenlegi kivitelezési gyakorlatban — bár a felszíni víztelenítési létesítmények nagy részét már előregyártott elemekből építik — az építésközi vízvédelmi megoldások csak provizórikus jellegűek, ami többletköltségeket okoz.

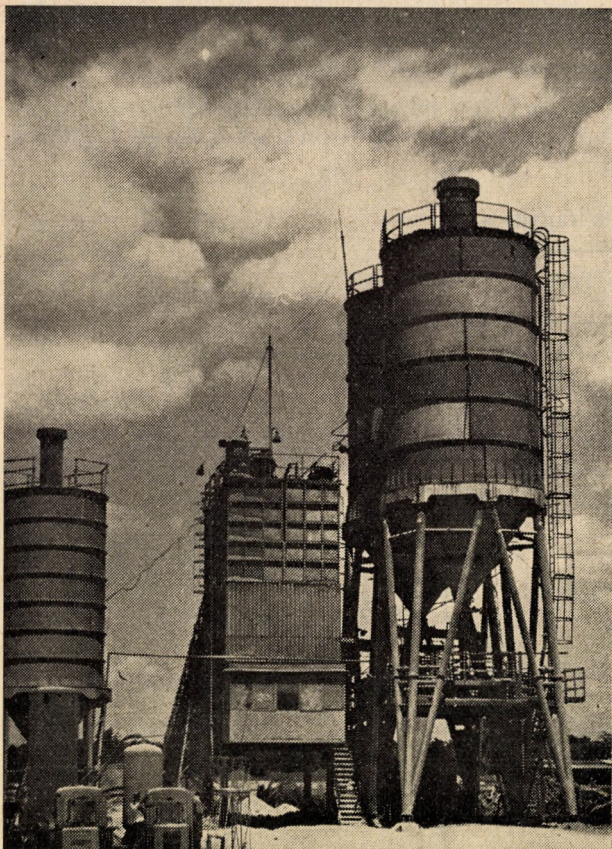
A jelenleg használatos felszíni víztelenítési megoldások rendkívül munkaerőigényesek és költségesek.

Célszerű lenne tehát a minta-keresztelvényeket úgy kialakítani (a külföldi példákhoz hasonlóan), hogy az egyes munkafolyamatok gépesíthetők legyenek.

2. Korszerű szervezési megoldások az autópálya építésénél

A technológiai és technikai színvonal emelésén túlmenően az autópálya-építés hatékonysága az építkezés szervezeti és szervezési szintjének folyamatos emelésével biztosítható. Ennek érdekében az M7 autópálya építése során — az évről évre növekvő feladatoknak megfelelően — a kivitelező vállalat szervezeti rendszere is fokozatosan fejlődött, s ma már alapvetően az alábbiak jellemzik:

a) A korábban *centralizált* vezetési — döntési rendszer folyamatosan *decentralizált* rendszerré alakult át. Egyes funkciók — a vállalat központi, elvi



9. ábra. BK 60 betonkeverő-telep Martonvásáron

irányítását fenntartva — munkahelyi szintre kerültek, ezzel lerövidült a döntési idő, mód van a nagyobb helyi ismereteken alapuló hatékonyabb ügyintézésre.

b) A korábbi, *tárgy-szemléltetű* technológiai irányítási rendszer folyamatosan átalakult *folyamat-szemléltetűvé*.

Az átalakulás főbb indokai a következők:

— Az építkezésen nagy létszámú gyakorlatlan munkaerővel kell a feladatokat végrehajtani. Indokolt tehát a feladatokat úgy szétválasztani, hogy az azonos jellegű munkarészeket a specializált csoportok folyamatosan végezzék.

— A technológiai szemléltetű szervezéssel egy-egy technológiai folyamat komplexitása a legcélszerűbben biztosítható, mert így a specializált termelési egység egy feladatcsoport tökéletesítésére koncentrálnak.

— Külföldön a nagyobb mélyépítési munkák jelentős részénél a nálunk szokásos kivitelezési módszertől abban térnek el, hogy a létesítményeket nem komplex vállalatok, hanem technológiai szakvállalatok végzik. Ez ugyan megnövelheti az építkezés átfutási idejét, de vitathatatlan minőségi előnyökkel jár.

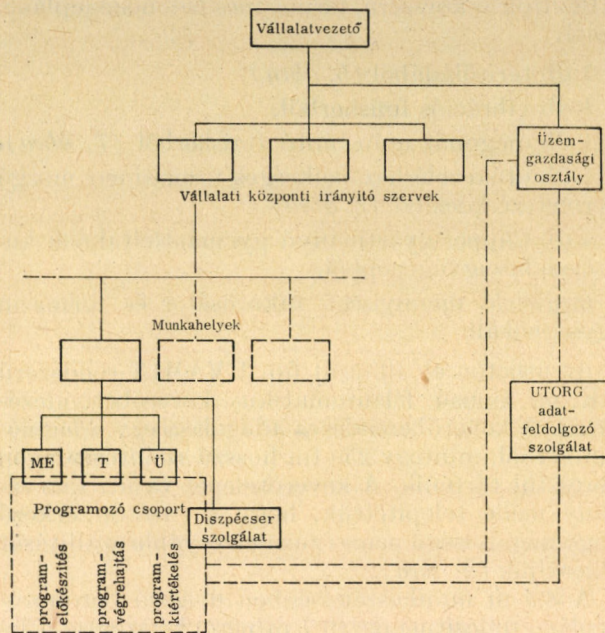
A külföldi példák is befolyásolták a vállalaton belüli vertikális egységek létrehozását.

c) Kialakult a vállalati erőforrás-gazdálkodási és termelésirányítási tevékenység korszerű, *számítógépes* rendszere.

Ezen belül:

— Az egész vállalatra kiterjedő, termelési bázisú komplex információs rendszer lehetővé teszi a vállalati erőforrások optimális elosztását, a költségalkulás számítását, megalapozott operatív intézkedések megtételét.

— Az M7 autópálya építésénél kísérleti jelleggel (de 1972-ben értékelhető eredménnyel) korszerű,



10. ábra. A programkészítés, végrehajtás és értékelés helye a vállalati szervezetben

MPM-rendszerű hálótervezésen alapuló számítógépes programozást vezettünk be.

Az ismertetett szervezeti rendszer a vállalat gazdálkodásában, a feladatvállalásoknál, a hálótervezés pedig a feladatok közvetlen végrehajtásánál jelent előnyöket.

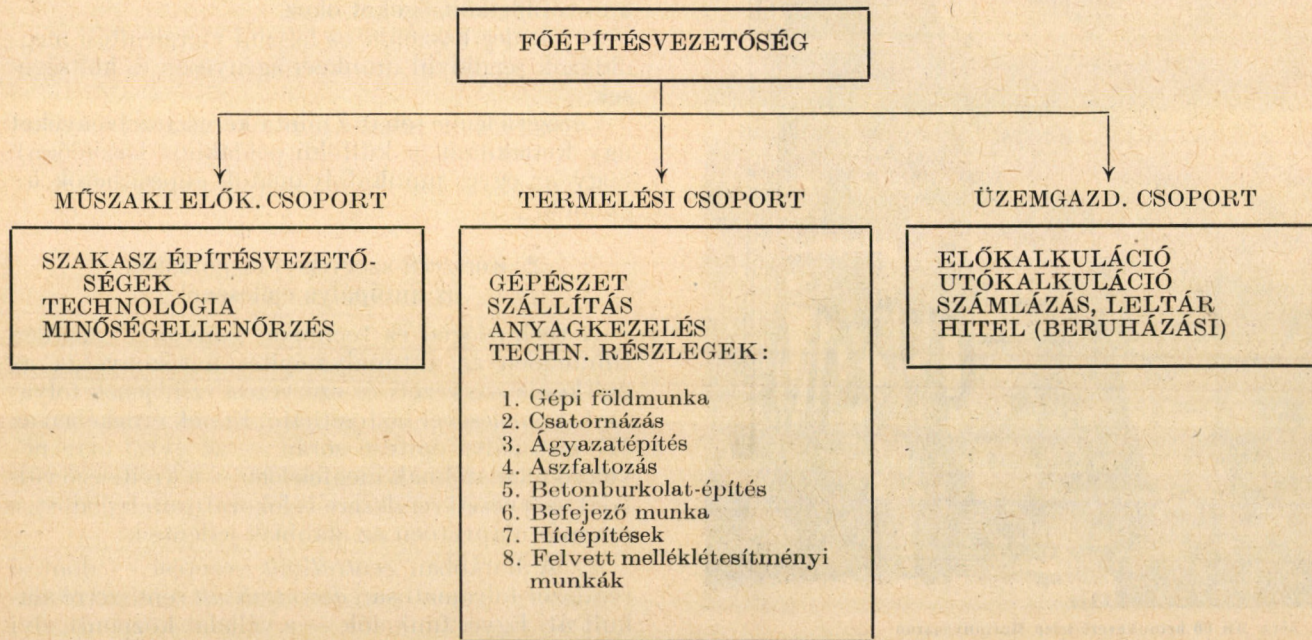
A vállalatnál a fenti elvek alapján kialakított szervezeti felépítés modelljét a 10. ábra mutatja be.

Az M7 autópálya-építés *munkahelyi irányító szervezete* pedig a 2. táblázatban látható.

A szervezeti felépítés vegyes jellegére utal a létesítményi (szakasz építésvezetőségek) és folyamat

2. táblázat

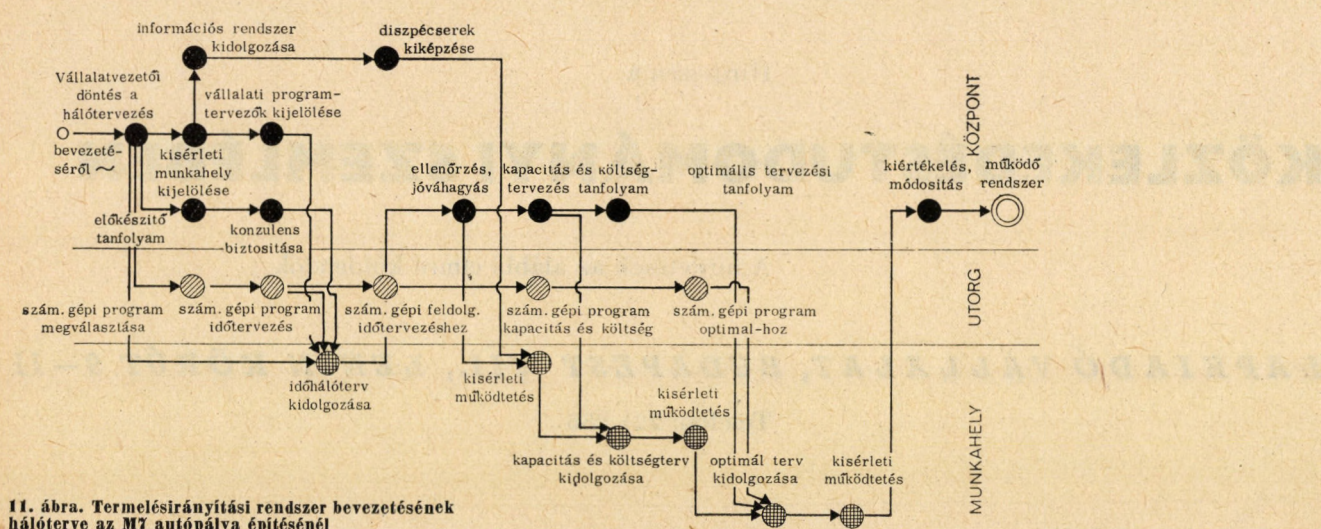
Az M7 autópálya építésének irányító szervezete



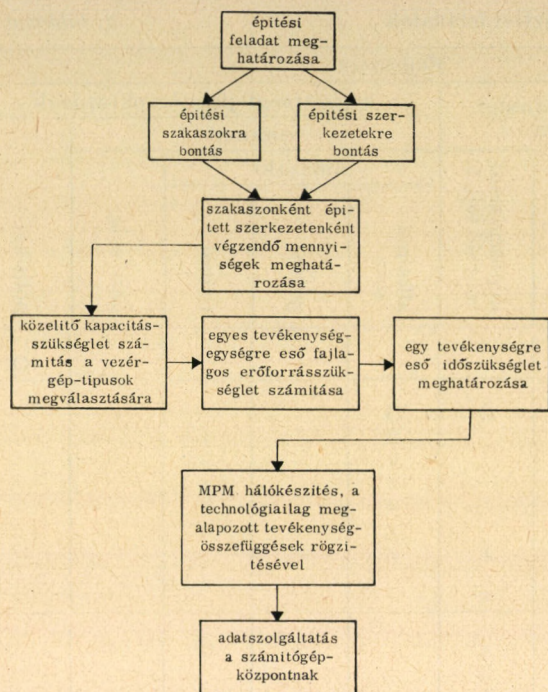
A munkakörkhöz tartozó fejlesztési feladatok

3. táblázat

Munkakör ↓	Feladat →	Fejlesztés								
		vállalati fejlesztési tervjavaslatok	műszaki gazdasági fejlesztés			képzettségfejlesztés: oktatások				
			termelékeny- ságnövelő f. t.	gazdaságos- ságnövelő f. t.	minőségi szint növelő fejl. t.	szakmai				politikai
						műszaki			gazdasági	
alkalma- zott	gépész	fizikai								
Helyi főépítésvezető		O							O	
MECS	MECS csoportvezető	×		O	O			×		
	1. sz. építésvezetőség				×					
	2. sz. építésvezetőség				×					
	3. sz. építésvezetőség				×		×			
	4. sz. építésvezetőség				×		×			
	5. sz. építésvezetőség				×		×			
Munkahelyi technológus	×	×	×	×	×					
Munkahelyi laboratórium vezető			×							
TCS	TCS csoportvezető fődiszpécser	×	O				×	O	×	
	1. sz. techn. részlegvezető		×	×	×					
	2. sz. techn. részlegvezető		×	×	×					
	3. sz. techn. részlegvezető		×	×	×					
	4. sz. techn. részlegvezető		×	×	×					
	5. sz. techn. részlegvezető		×	×	×					
	6. sz. techn. részlegvezető		×	×	×					
	7. sz. techn. részlegvezető		×	×	×					
	8. sz. techn. részlegvezető		×	×	×					
Geodéziai csoportvezető										
Gépészeti építésvezető	×	×	×	×		O		×		
Főanyagkezelő	×									
Szállítási csoportvezető	×	×	×							
ÜGCS	ÜGCS csoportvezető	×		O	×	×		O		
	Előkalkulációs csoportvezető		×	×				×		
	Utókalkulációs csoportvezető									
	Statisztikus									
Számlázásvezető										
Adm.	Adminisztrációs vezető							×		
	1. sz. irodavezető									
2. sz. irodavezető										
Tömeg- szerv.	Párt					×	×		×	
	Szakszervezet								×	
	KISZ							×	×	



11. ábra. Termelésirányítási rendszer bevezetésének hálótérve az M7 autópálya építésénél



12. ábra. MPM hálóterv kidolgozásának menetrendje az M7 autópálya építéséhez

(technológiai részlegek, kiszolgáló részlegek) tevékenységek elkülönítése.

A létesítmény-felelősökből álló műszaki előkészítő csoport mintegy generálkivitelezőként, egyben belső műszaki ellenőrként tevékenykedik. A termelési csoportok egyes egységei pedig alvállalkozói és szolgáltatói jellegű tevékenységet folytatnak.

A szervezeti végső kialakítása, az egyes részlegek nagyságának és minőségi színvonalának meghatározása a folyamatábrán alapuló működési szabályzat alapján történt. Ezt munkahelyi (tervezési, fejlesztési, végrehajtási és ellenőrzési) témakörökre összevonva, az egyes munkakörökhöz tartozó fel-

adatokat megjelölve dolgoztuk ki. A 3. táblázat a fejlesztési témakör működési szabályzatának egy részletét mutatja be.

A hatékony és jó minőségű termelés előfeltétele a megfelelő termelésirányítási rendszer és a munkahelyi feladatok programozása. A korábbi gyakorlattól eltérően, 1972-ben MPM (Metra Potencial Method) rendszerű hálótervezési programozást vezetünk be.

Az M7 autópálya építésénél alkalmazott és tapasztalataink alapján egyéb mélyépítőipari területre is ajánlható termelésirányítási rendszer bevezetésének előkészítésére és végrehajtására készített hálótérket a 11. ábrán mutatjuk be. Ez a hálódiaagram a vállalatvezetői döntéstől a működő rendszer megszületéséig átfogja a feladatokat, de példaként szolgálhat az építőipar területén felmerülő számtalan előkészítő jellegű feladat programozására is.

A hálótervezés menetrendjét a 12. ábrán mutatjuk be. Ez a folyamatábra tartalmazza mindazokat a feladatokat, amelyeket a programozás körébe vont építési feladat meghatározásától, a számítógépnek történő adatszolgáltatásig el kell végezni.

A vállalat-szervezési rendszerek fejlődése igen gyors és folyamatos, ezért csak a tapasztalatok állandó értékelésével, a termelésirányítási rendszer további korszerűsítésével biztosítható az autópálya-építések nagyobb tempójú, jól gépesített, magas szakmai színvonalú, szervezett és hatékony folytatása.

IRODALOM

- Kisteleki Antal—Regős Szilveszter: Hazai autópályák cementbeton pályaszerkezeteinek aktuális építési kérdései, Mélyépítéstudományi Szemle, 1971. évi 6. sz.
- Markó Iván: Mélyépítőipari géppark fejlődésének újabb irányai, Mélyépítéstudományi Szemle, 1971. évi 5. sz.
- Kisteleki Antal: Közúti geotechnika autópálya-építők részére, Betonútépítő Vállalat Híradója, 1971.

Hirdessen a

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉBEN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

LAPKIADÓ VÁLLALAT, BUDAPEST VII., LENIN KÖRÚT 9–11

Telefon: 221-285

Az autópályák üzemeltetése és karbantartása

MIHÁLYFY ÁRPÁD

Az autópályákon lebonyolódó intenzív forgalom következtében az autópályával rendelkező államokban indokolt törekvés tapasztalható a magas szolgáltatási színvonalat, javuló minőségi paramétereket eredményező intézkedések megtételére.

A közúti forgalom társadalmi-gazdasági súlyának növekedésével együtt kialakult az *ember-jármű-pálya* egymásra hatását egységbe foglaló *közúti-üzemi szemlélet*. Ebben a megvilágításban a hagyományos útfenntartás a közút-üzemeltetés része. Az üzemeltetés célja a közlekedő ember biztonsági, kényelmi szempontjainak érvényesítése, a szolgáltatások színvonalának emelése.

Az autópályák üzemeltetésére és karbantartására a technikai eszközök széles skáláját alkalmazzák, és külön kiképzett személyzetet foglalkoztatnak.

Az autópályák fenntartása azon munkák összességét jelenti, melyekkel a pályák — az időjárás hatásaitól függetlenül — a tervezett és kivitelezett műszaki színvonalon tarthatók. A fenntartási munkákat nagyságrendjük és gyakoriságuk alapján célszerű rendszeres karbantartási munkákra, nagyjavításokra és felújításokra csoportosítani. A karbantartási munkákhoz soroljuk a téli forgalombiztosítást is.

A továbbiakban részletesen tárgyaljuk az autópálya üzemeltetési feladatokat, a feladatok végrehajtásához szükséges eszközöket, létesítményeket, szervezeteket, kiemelve a saját apparátussal végzett munkákat.

1. Az autópálya üzemeltetésének feladatai

Az autópályák üzemeltetése több szerv, szervezet összehangolt, együttes munkáját igényli. Az üzemeltetés elsősorban a közúti és rendőri szervek, a mentő- és autószerelviz-szolgálat, továbbá a különböző szolgáltató egységek feladata. A fenntartásban közreműködő vállalatok és szervizek tevékenységüket a közutat üzemeltető szervezet megrendelésére végzik.

Az üzemeltetési feladatok a következők:

- a forgalom ellenőrzése és irányítása;
- rendkívüli forgalmi akadályok jelzése és mielőbbi felszámolása;
- balesetek esetén sürgős embermentés;
- az utazási kényelem és a különböző szolgáltatások biztosítása;
- a pálya és pályatartozékaik ellenőrzése, megfelelő szinten tartása, az időjárástól való lehető függetlenítése.

Az autópálya biztonságos, üzemszerű használata a feladatok együttes végrehajtásával érhető el. Az autópályák hosszú távú forgalmat bonyolítanak le, ezért az ország teljes autópálya-hálózatán biztosítani kell az üzemeltetés homogenitását. A nemzetközi forgalom miatt törekedni kell az országok közötti egységesítésre is.

Az említett szervek, szervezetek között államonként kisebb-nagyobb mértékű eltérő feladatfelosztás található. Ennek oka a kialakult alapvető funk-

ciók megtartására és az újszerű közút-üzemeltetési szempontok érvényesítésére irányuló törekvések. Hollandiában pl. a közúti szervezet csak a pálya és pályatartozékok megfelelő szinten tartásáért felelős. Az angliai szervezet ellenőriz is, míg a franciaországi részt vesz a felsorolt feladatok mindegyikében.

A közúti szervezetet indokolt az üzemeltetési *feladatok* közül a következők ellátásával megbízni:

— biztonsági szolgálattal, amely részt vesz a forgalom időszakos irányításában, az információk gyűjtésében és továbbításában;

— díjbeszedő szolgálattal, használati díjas autópályák esetén;

— a pálya és pályatartozékok, valamint a szolgáltató létesítményeknek rendszeres ellenőrzésével;

— a saját szervezettel és a szakvállalatok bevonásával történő fenntartási feladatok ellátásával.

A közúti szervezet saját apparátusával általában az autópálya fenntartási munkáiból a rendszeres karbantartást vagy annak egy részét végzi. A karbantartási munkák további hányadát, továbbá a felújítást és nagyjavítást szakvállalattal végezteti el.

1.1 A biztonsági szolgálat feladatai

A biztonsági szolgálat az autópálya üzemeltetésének legfontosabb szerve. *Feladatai:*

a) őrzékek szervezése az útvonal teljes hosszán,

b) központi telefonügyelet és készenléti szolgálat szervezése.

Az *őrzékek célja:*

- a pályán talált kisebb akadályok eltávolítása;
- a jelző- és világítóberendezések ellenőrzése;
- a pálya mentén elhelyezett kisebb meteorológiai állomások adatainak összegyűjtése;
- a pálya járhatóságának ellenőrzése;
- az elromlott gépjárművek terelőképpel való elkerítése;
- baleset esetén a pálya szükség szerinti elkorlátozása és a jelzések elhelyezése, továbbá a központi készenléti szolgálat riasztása.

Az őrzékek a központot azonnal tájékoztatja a rendkívüli eseményekről. A biztonsági őrzékek menetrendjét kívánatos a rendőrség forgalomellenőrző őrzékeivel összehangolni, az időbeni átfedések elkerülése érdekében.

A központi szolgálat összegyűjti a beérkező információkat és azok alapján megteszi a szükséges intézkedéseket. A készenléti szolgálat nagyobb baleset, vagy egyéb okból származó forgalmi akadály esetén vonul ki.

1.2 Az autópályák karbantartásának általános elvei

Az autópályák karbantartása a következő *létesítményekre* vonatkozik:

- a) a tulajdonképpeni autópálya:
útpálya, rézsűk,

vízvezető, illetve vízlevezető létesítmények, hidak, támfalak és egyéb műtárgyak;

b) biztonsági berendezések:

korlátok, széljelzők, kerítések, vízszintes és függőleges jelzések, világítás, távbeszélő-berendezések;

c) kiegészítő építmények:

pihenő és szolgáltató létesítmények, az autópálya üzemeltetéséhez szükséges épületek.

A karbantartás *feladatai*:

— az építmények és tartozékaik rendszeres felügyelete,

— a tisztítás,

— az előzetes karbantartás és a kisjavítások elvégzése,

— a növényzet ápolása,

— a téli szolgálat.

A karbantartás során általában nem merülnek fel különleges műszaki feladatok, azonban a következő néhány szempontra fel kell hívni a figyelmet:

— a gyakori ellenőrzés szükségessége;

— a műtárgyak mennyiségének jelentősége;

— a munkálatok végrehajtása az autópályán nehezebb és veszélyesebb, mint más közúton, tekintettel a nagy intenzitású forgalomra és a járművek nagy sebességére;

— a munkálatok különleges óvintézkedéseket igényelnek;

— térben és időben korlátozni kell a forgalom akadályoztatásának mértékét.

Az autópályák forgalmát zavaró karbantartási munkákat pl. Angliában 40 000 jármű átlagos napi forgalom felett az éjszakai órákban végzik az utánfutóra szerelt világítóberendezésekkel.

2. Az autópályák üzemeltetésében részt vevő közúti szervezetek területi tagozódása

A közúti szervezetek általában hármas területi tagozódásúak: központi, területi irányító és közvetlen végrehajtó egységből állnak.

A *központ* — a nagyobb autópálya-hálózatú államok közül Anglia kivételével — csak autópályákkal foglalkozik, egyéb utakkal nem.

A *területi irányító egység*hez Franciaországban mintegy 200 km, Olaszországban mintegy 300 km autópálya tartozik.

A *közvetlen végrehajtó egység* az ún. fenntartó állomás, amelyet a későbbiekben részletesen ismertetünk.

A területi egység önálló irányító és szervező tevékenységén kívül karbantartási, gép- és berendezésváltoztatási munkákat is végez, továbbá jelentős anyagkészlettel rendelkezik. Elsősorban a hidak és egyéb nagy műtárgyak karbantartására rendezkednek be, mert ezekhez a feladatokhoz szükséges gépek gazdaságosan csak hosszabb autópálya-szakaszon használhatók ki. Az autópálya különleges berendezéseinek (telefon, forgalomirányítás stb.) javítását is ezek az egységek végzik.

A területi irányító szervezet működéséhez közel 300 m² összalapterületű iroda és műhely szükséges,

amelyeket célszerűen az egységhez tartozó egyik központi fekvésű fenntartóállomás szomszédságába telepítik.

Az *autópálya-rendőrség* szervezetét a közúti szervezet hármas tagozódásával egyezően kívánatos kialakítani. A közúti irányítóegység mellett a rendőrség területi parancsnoksága, a fenntartóállomás szintjén pedig rendőrőrs teljesít szolgálatot. A területi parancsnokság épületigénye 150 m² iroda és 100 m² szin.

A tervezett magyar autópálya-hálózat területi irányító egységéhez egy-egy autópálya (pl. M1, M5) tartozhatna. A fenntartóállomások tervezésénél és elhelyezésénél ezt az igényt már figyelembe kell venni.

3. A fenntartóállomások

A fenntartóállomás az autópályák karbantartó és üzemeltető alaprésze, jelenleg használatos elnevezés szerint: *autópálya útmesterség*. Az állomások azokkal a berendezésekkel, épületekkel, gépekkel és gépjárművekkel, továbbá létszámmal rendelkeznek, amelyek biztosítják a feladatok ellátását.

A fenntartóállomáshoz tartozó autópálya-szakasz hosszának meghatározása a következő kompromisszumokból ered:

— egyrészt az esetleges sürgős beavatkozások szükségességével számolva igény, hogy a karbantartással és üzemeltetéssel kapcsolatos munkálatokat végző csoportok és őrjáratok útvonala ne legyen túl hosszú,

— másrészt nem kívánatos a kapacitást túlságosan szétaprózni.

Franciaországban az ún. *maximális beavatkozási hatósugarat* határozták meg. Ennek annál kisebbnek kell lennie, minél valószínűbb a sürgős beavatkozás szükségessége, különös tekintettel a téli forgalombiztosításra. A beavatkozási hatósugár 25 — 35 km között változhat. A folyó autópályákon a karbantartási szakasz átlagos hossza tehát kétszer 30 km. Autópályák elágazásánál 90 km, keresztezésénél 120 km hosszú szakasz is tartozhat a csomópont közelébe telepített fenntartóállomáshoz.

A Német Szövetségi Köztársaságban hasonló szempontok alapján a maximális beavatkozási hatósugarat 25 km-ben határozták meg. Az autópálya-hálózat sűrítésével kívánatosnak tartják a fenntartóállomást — a központ gazdaságosabb kihasználása érdekében — autópályának autópályával alkotott csomópontjához telepíteni.

Olaszországban a legnagyobb autópálya beruházó és üzemeltető részvénytársaság — az Autostrade S.p.A. — átlagosan 40 km-enként létesített fenntartóállomásokat.

Angliában 20—30 km-enként találhatók fenntartóállomások az autópálya mellett. Újabb építkezéseknél az alsó határt tartják irányadónak.

Az *M7 autópálya* két fenntartóállomásához 52 km, illetve 56 km hosszú autópálya tartozik. A beavatkozási hatósugár 22—25 km.

Néhány ország előírásai lehetőséget adnak csak a téli időszakban a fenntartóállomásokon kívül működő támaszpontok létesítésére is.

3.1. A fenntartóállomások telepítése

A fenntartóállomást a hozzá tartozó autópályaszakaszsúlypontjának környékére, az autópályabiztonságos megközelítése érdekében újabban kizárólag forgalmi csomópontok mellé, az autópályától legfeljebb 150–250 m-re építik.

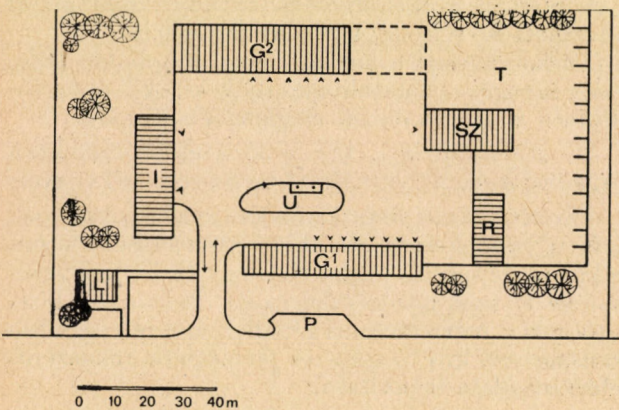
Figyelembe kell venni, hogy a fenntartóállomás jelentősebb település mellé kerüljön az otthoni készenléti szolgálat biztosítása érdekében, valamint azért, hogy az alkalmazottak és családtagjaik megfelelő életkörülményei biztosíthatók legyenek.

3.2. A fenntartóállomások építészeti kialakítása

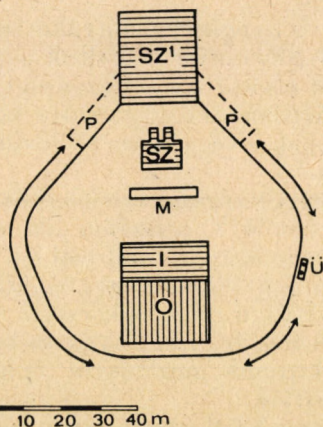
A telep helyiségeinek száma, illetve területének nagysága az elvégzendő feladatoktól, a szükséges létszámtól, a gépjárművek és gépi eszközök mennyiségétől függ.

A három francia teletípus a téli szolgálat jelentősége szerint tér el egymástól. A fenntartóállomáshoz tartozó épületeket egy udvar körül csoportosítják (1. ábra).

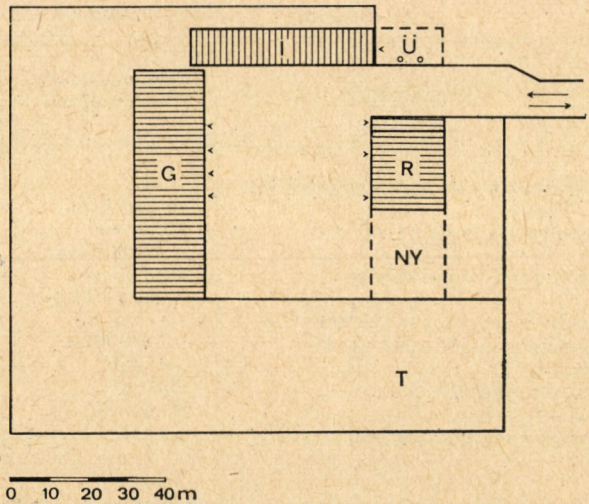
Az NSZK-ban megközelítően hasonló telepeket építenek, egy állomás létesítési költsége mintegy 3–4 millió DM. Felfogásában is eltérő az angliai gyakorlat, itt a fenntartóállomást építési helynek tekintik. Megjelenésében, kialakításában az egyszerűségekre törekvés érvényesül.



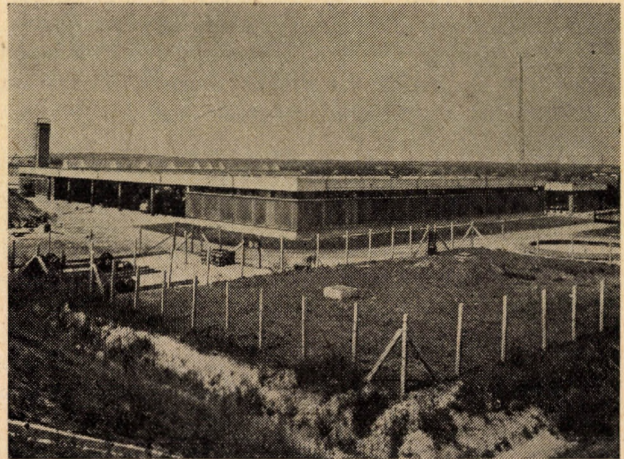
1. ábra. Francia fenntartóállomás helyszínrajza: P parkoló, G1 fedett garázs kis gépkocsik részére, műhellyel és raktárral, R fedett raktár, SZ szóróanyag tároló, T tárolófelület, G2 fedett garázs nagy munkagépek és tehergépkocsik részére, javítóműhely, I iroda és szociális helyiség, L lakás



2. ábra. Angol fenntartóállomás helyszínrajza: Ü üzemanyagtöltő, O oldalt nyitott garázs és műhely, I iroda és raktár, M mosó, SZ szóróanyag rakodó, P parkoló, SZ1 szóróanyag tároló



3. ábra. Az M7 autópálya balatonaligai fenntartóállomásának helyszínrajza: Ü üzemanyagtöltő, I iroda és szociális helyiségek, G fedett garázs és műhely, T szabadtéri tároló, NY nyitott szín, R raktár, sóraktár



4. ábra. Az M7 autópálya martonvásári fenntartóállomása

Két teletípust különböztetnek meg. A gyakrabban alkalmazott telep helyszínrajzát a 2. ábra mutatja be, a második változat épületméretei kisebbek, ezt a téli szolgálat támaszpontjaként használják. A telep uralkodó építménye a sótároló és az eleve ártoros szóróanyag rakodó.

Az M7 autópálya fenntartóállomásainak épületei is egy középső udvar körül helyezkednek el (3. és 4. ábra). A téli forgalombiztosítás többlet helyigényt jelent, mivel a cementbeton főpálya — kritikus helyzetektől eltekintve — a hatékony sózás helyett csak homok-salak szórással érdesíthető.

Autópálya fenntartóállomások hazai típustervezéssel még nem rendelkezünk, de az autópálya útmesterségek kialakítására kiírt és elbíralt országos tervpályázat már a közeljövőben segítséget nyújt ennek kialakításában.

A fenntartóállomások főbb adatait az 1. táblázatban hasonlítottuk össze.

3.3. A fenntartóállomások berendezései

A fenntartóállomásokon a gépjárművek, munkagépek és egyéb eszközök javításához különböző berendezések, műhelyfelszerelések szükségesek. A tervezett berendezés és felszerelés attól függ, hogy a teljes javítást, vagy annak csak egy részét kíván-

Az autópálya fenntartóállomások legfontosabb építési adatainak összefoglalása

1. táblázat

Megnevezés	Franciaország (középtípus)	NSZK	Anglia (bázis)	M7 autópálya	
				Marton- vásár	Balaton- aliga
Központhoz tartozó autópálya hossza	kb. 60 km	kb. 50 km	20—30 km	52 km	56 km
Fenntartóállomás területe	15 000— —20 000 m ²	20 000— —25 000 m ²	4000 m ²	20 000 m ²	18 000 m ²
Épületek közötti udvar	50 × 80— —60 × 100 m	kb. 50 × 70 m	kb. 50 × 65 m	44 × 46 m	45 × 60 m
Iroda és szociális helyiségek	kb. 385 m ²	kb. 400 m ²	kb. 75 m ²	590 m ²	490 m ²
Garázs és javítóműhelyek	kb. 1000 m ²	kb. 1000 m ²	kb. 490 m ²	1560 m ²	1150 m ²
Raktár	160 m ²	160 m ²	kb. 50 m ²	360 m ²	320 m ²
Szóróanyagraktár	200 m ²	200 m ²	480 m ²	—	60 m ²
Lakás a telep mellett	8—10 db	2 db	—	8 db	8 db
Lakás a telep közelében	szükség szerint	szükség szerint	—	—	—

ják-e a helyszínen elvégezni. Az egyszeri beszerzés költségigénye Franciaországban átlagosan 120 000 Ffr, az NSZK-ban 60 000 DM.

A korszerű autópálya-üzemeltetés elengedhetetlen feltétele a gyors információszerzés és továbbítás. Ennek megszokott eszközei a különböző hírközlési berendezések, fejlettebb formái: a televízió és az automatikus vagy félautomatikus forgalomtechnikai eszközök.

Biztosítani kell a fenntartóállomás és a hozzá tartozó autópálya-szakasz belső hírközlési összeköttetését, továbbá a központ és külvilág kapcsolatát. Az összeköttetések megoldhatók vezetékes és rádiós úton, vagy mindkét módszerrel. Belső hírközlésre általában az utóbbit használják.

A fenntartóállomásnak hírközlési kapcsolatban kell lennie a területi irányító egységgel, a szomszédos állomásokkal, valamint az egyéb szolgáltatásokkal és szervekkel.

Az M7 autópálya fenntartóállomásai telepített és mobil rádiós összeköttetésekkel rendelkeznek. Az adás és a vétel lehetősége azonban csupán az autópálya mintegy 50%-án biztosított.

A gyorsabb és hatékonyabb információközlés érdekében 1973-ban segélykérő telefonokat létesítenek az autópálya Budapest—Székesfehérvár közötti szakaszán. A segélykérő telefon vezetékes kapcsolatú. A telefonoszlopokat a pálya két oldalán egymástól 2 km-re, a telefonközpontot a martonvásári fenntartóállomáson helyezik el.

3.4. A fenntartóállomások személyi állománya

A személyzettel kapcsolatban két probléma merül fel: a szükséges létszám és a szervezeti felépítés.

A szükséges létszám függ: az autópálya tervezési megoldásaitól és a kivitelezés minőségétől, az általános útállapottól, a forgalom intenzitásától, a szolgáltatás megkívánt színvonalától, a téli viszonyoktól és a vállalatnak kiadott munkák arányától.

Az autópálya üzemeltetése az 1. pontban előadottak következtében azonos hossz mellett is nagyobb munkaerőt igényel, mint más főútvonalé.

A karbantartással foglalkozó személyi állomány beosztásánál két változat vehető figyelembe:

- az autópálya-szakasz brigádok közötti felosztása,
- a munkálatok funkcionális szétosztása.

A második megoldás előnyösebb, mivel így hatékonyabb az alkalmazott korszerű technológia.

Az üzemeltető szolgálatok ellátásához külön személyzet szükséges.

A francia autópályákon a fenntartóállomások törzslétszáma mellett a szükségletnek megfelelően, időszakosan vagy állandóan kiegészítő munkásokat is alkalmaznak (további mintegy 8—10 fő); a díjbeszedő szolgálathoz csomópontonként 12 fő tartozik.

Az NSZK-ban 1969-ben 75 autópálya fenntartóállomáson összesen 3500 személyt foglalkoztattak. Angliában az ellenőrzést hetente két alkalommal a területi irányítóegység mérnöke végzi.

Olaszországban a karbantartási munkákat lehetőség szerint vállalatoknak adják ki. A fenntartóállomás létszáma ennek megfelelően alacsony.

Az M7 autópálya két üzemeltetési szakaszán 1972-ben a személyzet létszáma összesen 87 fő volt.

A martonvásári fenntartóállomás a hozzá tartozó autópálya-szakaszon kívül is végzett kisebb munkákat. A gépjávitó műhelyben egy technikus vezetésével 15 szakmunkás dolgozott. Feladataik közé tartozott a martonvásári gépállomány mintegy háromszorosát kitevő gép- és járműpark rendszeres felülvizsgálata és javítása.

3.5. Gépjárművek és munkagépek

Az autópályák üzemeltetése az elvégzendő feladatokhoz igazodó gépjármű- és munkagépparkot igényel.

A francia és nyugatnémet gyakorlatban használt gépeket a 2. táblázatban foglaltuk össze.

A jegyzék elsősorban a biztonsági szolgálathoz, a téli szolgálathoz és a folyamatos kisebb karbantartási munkák elvégzéséhez szükséges eszközöket tartalmazza.

A biztonsági szolgálat rendelkezésére áll a táblázatban szereplő 3. sorszámú kis tehergépkocsi, jelzőtáblákat szállító utánfutóval (5. ábra).

Igen jelentős a téli szolgálat gépparkja. Legalább 10 tonna raksúlyú tehergépkocsikra szóróberendezéseket szerelnek (6. ábra). A gyors kiszolgálást általában elektromos meghajtású, önműködő rakodóval biztosítják.

A rendszeres karbantartáshoz gyakran használnak több munkafajtára is alkalmas alapgépeket. A 6. ábrán látható tehergépkocsit nyári időszakban

Az autópálya fenntartóállomások gépparkja Franciaországban és az NSZK-ban

2. táblázat

Sor-szám	Gép megnevezése	NSZK		Francia	Felhasználási terület
		normál	nehéz		
		téli szolgálat esetén			
1.	Nehéz tehergépkocsi	5	6	2*	Télen: ekével, szóróval. Nyáron: karbantartás és javítás
2.	Közepes tehergépkocsi	1	1	1	Télen: ekével, szóróval. Nyáron: karbantartás és javítás
3.	Kis tehergépkocsi	1	1	2	Szakaszfelügyelet, baleseti helyek biztosítása
4.	Pótkocsi, utánfutó	3	3	3	Szóróanyag, gépek, jelzőtáblák szállítása
5.	Brigád-szállító gépkocsi	2	2	4	Csoportos személyszállítás, kéziszerszám szállítás
6.	Személygépkocsi	1	1	1	Fenntartóállomás vezetője részére
7.	Szerszámokat hordozó alapgép	2	2	2	Karbantartás
8.	Lakókocsi	1—2	1—2	—	Kihelyezett szálláshely
9.	Különböző hóekék	16	20	4*	Hóeltakarítás
10.	Szóróberendezés, 6 m ³ -es	6	6	3*	Automatikus szóró, nehéz vagy közepes teher gk-ra, 1—1 db pótkocsira szerelve
11.	Hómaró	1 + 1**	3	0*	Hóeltakarítás
12.	Seprógép	1	1	0*	Burkolat-tisztítás
13.	Fűkaszák	2—3	2—3	2*	Kaszálás
14.	Szerszámhordozó gép munkaeszközei	2 készlet	2 készlet	0*	Karbantartás, kaszálás
15.	Útburkolati jelzéseket festő gép	1***	1***	—	Burkolatfestés
16.	Önjáró kompresszor	1**	1**	0**	Karbantartás
17.	Rakodógépek	4	5	2* (szersz.-kal)	Markolóval, daruhoroggal rakodásokhoz
18.	Szóróanyag rakodó, önműködő	2—3	2—3	1*	Szórószolgálat
19.	Szükség áramfejlesztő	1	1	1	Elsősorban 18. működtetéséhez
20.	Vízartály	—	—	1*	Mosási műveletek, öntözés, nehéz vagy közepes tehergépkocsira, illetve alapgépre szerelve
21.	Csatornatisztító	—	—	0**	—
22.	Hidraulikusan emelhető kosaras gépkocsi	—	—	0**	Világítás, jelzőtáblák karbantartása
23.	Kötőanyag permetező	1**	1**	—	—
24.	Hézagkiöntő főzőgép	1**	1**	—	—
Beszerzési költség közelítően:		0,9 millió DM	1,3 millió DM		
Enyhe téli időjárású területen, külső vállalatok nagyobb arányú bevonása esetén				0,7 millió Ffrs	
Zord téli időjárású területen, fenntartás saját eszközökkel történő elvégzése esetén				1,5 millió Ffrs	

Megjegyzés: * Szükség esetén növelendő. ** Csak szükség esetén. *** Több fenntartási szakaszra.

tartállyal szerelik fel, és a növényzet öntözésére használják (7. ábra).

Olaszországban a karbantartási munkákkal vállalatokat bíznak meg, a fenntartóállomás gépparkja ennek megfelelően szerény: 2 személygépkocsiból, 2 közepes tehergépkocsiból, 1 rakodógépből és 1 kompresszorból áll. Télen a közepes tehergépkocsikat hóeltakarító ekével vagy hómaróval látják el, és bérelt gépkocsira szerelik a szóróberendezéseket.

Az M7 autópálya gépparkját és a gépek felhasználási területét a 3. táblázat foglalja össze. A 2. és 3. táblázatok összehasonlításakor feltűnő a téli

esúsásgátlás gépparkjának eltérése, annak ellenére, hogy az M7 autópályán só helyett csak a kevésbé hatékony, egy menetben 4—5-ször nagyobb mennyiséget igénylő homok használható.

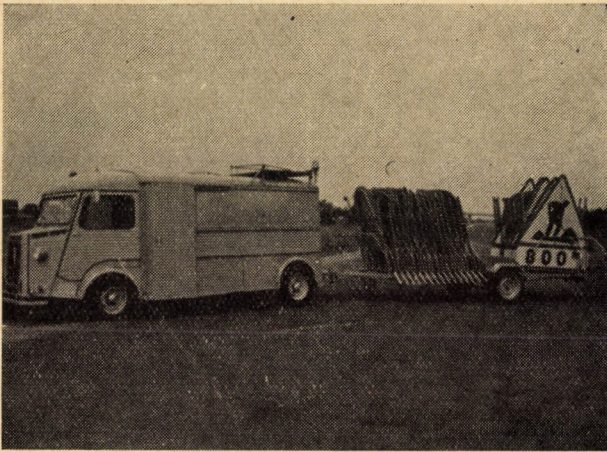
4. Az M7 autópálya üzemeltetése és karbantartása

4.1. A biztonsági szolgálat

Az 1972 elején szervezett biztonsági szolgálat a martonvásári központi ügyeletből és a pályán mozgó őrzőjáratokból áll. A szolgálat szombaton és munkaszüneti napokon, továbbá június 1-től augusztus 31-ig minden nap 7—20 óra között, egyéb

hétköznapokon 7—17 óra között működik. A szolgálatban 1 fő vezető és 3 fő gépkocsiveető, továbbá 2 fő segédmunkás vesz részt. Két, jelzőtáblákkal felszerelt gépkocsival tartanak őrjáratot, és a központban készenlétben áll egy tehergépkocsi.

Az őrjáratok állandó megfigyelés alatt tartják az autópályát, elvégzik a kisebb javításokat, és baleset esetén forgalomterelést végeznek. A tapasztalatok kedvezőek, de a hatékonyság fokozása érdekében szükséges a személyzet alaposabb kiképzése,



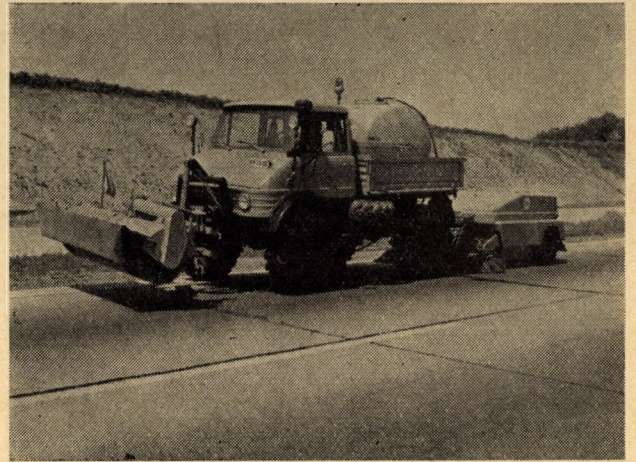
5. ábra. Francia autópályán használt biztonsági gépkocsi



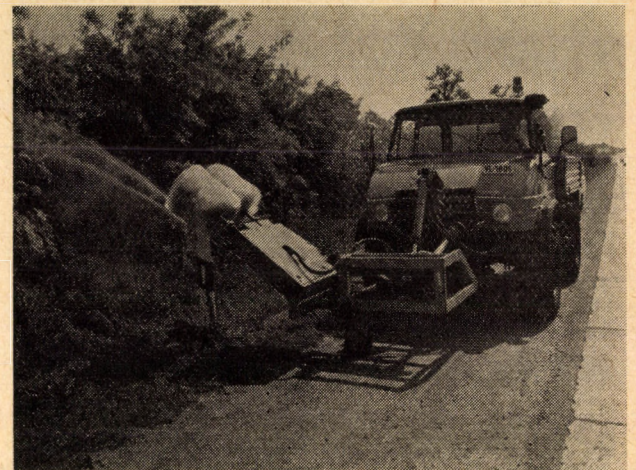
6. ábra. 6 m³ űrtartalmú szórógép, Berliet GLR 160 tehergépkocsira szerelve



7. ábra. 5 m³-es víztartály öntözéshez, Berliet GLR 160 tehergépkocsira szerelve



8. ábra. Unimog 406 alapgép első és önfelszedő utánfutó seprővel



9. ábra. Unimog 406 alapgépre szerelt RP-3 vezetőoszlopmosó, 2 m²-es víztartállyal

és az 50 km-es őrjárat szakasz hossz 25 km-re csökkentése.

Az autópálya üzemeltetéséből a rendőrségre háruló feladatok ellátására külön rendőrőrs (autópálya-rendőrség) szervezése folyik.

Különleges üzemeltetési feladatot jelentett 1972-ben az M7 félautópálya ún. egyirányúsítása, melynek végrehajtásában a rendőrségen kívül részt vett a 31 fős közúti szolgálat.

4.2. A karbantartási munka és néhány gazdaságossági mutató

Az autópálya és a pályatartozékok felügyeletét a fenntartóállomás vezetője naponta, a központi referens pedig hetente köteles az út beutazásával teljesíteni. A művezetőknek autópálya-szakaszukat kéthavonta gyalogosan kell ellenőrizniök.

A karbantartási munkák technológiáját és gyakoriságát ideiglenes *utasítás* szabályozza. Az utasítás szerint

- az autópályát hetente kell sepréssel és havonta mosással tisztítani,
- a korlátokat, vezetőoszlopokat és jelzőtáblákat évente 3—4 alkalommal le kell mosni,
- a csatornákat, árkokat évente kell tisztítani,
- a gyepfelületeket évente 3-szor kell kaszálni,
- az acélpalánkot, hídkorlátot kétfévente kell festeni,

3. táblázat

Az M7 autópálya gépparkja a karbantartási munkákhoz és a biztonsági szolgálathoz

Sor-szám	Gép megnevezése	Martonvásár	Balatonaliga (ideigl. Siófok)	Felhasználási terület
1.	A) <i>Egész évben dolgozó gépek</i> Közepes tehergépkocsi (ZIL 130 PR)	1	1	Hóeltakarítás, csúszásgátlás, burkolattisztítás
2.	Önfelrakó közepes tlg. (ZIL 130) ...	1	—	Hóeltakarítás, anyagszállítás
3.	Útfenntartó tehergépkocsi	1	—	Hóeltakarítás, karbantartás
4.	Kis tehergépkocsi (GAZ 69 + ZUK)	2 + 1*	1 + 2	Csoportos személyszállítás, szakaszellenőrzés, kéziszerszám szállítás
5.	Mikrobusz (Nysa 521)	1	—	Csoportos személyszállítás
6.	Szerszámokat hordozó alapgép (UNIMOG 406)	4	3	Téli szolgálat, karbantartás
7.	Csatornatisztító (UNIMOG—Ries 471)	1*	—	Csatornatisztítás
8.	Pótkocsi	2	2	Alapgéphez anyagszállítás
9.	Vontató (RS-09)	1	1	Elsősorban hézagkiöntéshez
10.	Kézi hézagkiöntő	1	1	Hézagkiöntés
11.	Vibrohenger + döngölő	1* + 3	0 + 3	Tömörítés
12.	Rakodógép (Volvo LM 840)	1	1	Tehergépkocsi rakodása
13.	Létrás gépkocsi (Multicar)	1*	—	Karbantartás
14.	Burkolatfestő géplánc: Swaro II, festőgép fedező kis tehergépkocsi motorkerékpár kézi festőgép kis tehergépkocsi	1* 2* 1* 1* 1*	— — — — —	Kis felületek festése
15.	Skoda 706 tartálykocsi	1	1	Öntözés, tisztítás, télen: hóeltakarítás
16.	Közepes tehergépkocsi (CSD 450)	—	1	Anyagszállítás, hóeltakarítás
17.	UNIMOG alapgépre szerelhető nyári munkaeszközök korlátmosó + oszlopmosó táblamosó seprő + önfelszedő seprő padka + rézsű-kasza homokrakodó padkanyeső + földfelrakó víz tartály, 2 m ³ -es csörlő, kompresszor, földfúró	2 + 2 1 3 + 1 2 + 2 1 1* + 1* 4 1—1	2 + 2 1 2 + 1 2 + 2 — — 3 1—1	
	B) <i>Autópályán csak a téli szolgálatban dolgozó gépek, eszközök</i>			
18.	Közepes tehergépkocsi (ZIL 130 PR)	4	1	Hóeltakarítás, csúszásgátlás, burkolattisztítás
19.	Alapgép (Volvo LM 840)	2	—	Télen: hóeltakarítás, nyáron: rakodás
20.	Hómaró alapgépre	6*	4*	Hóeltakarítás
21.	Utánfutó szóró alapgépre	1	1	Sószórás csomópontokban
22.	Nehéz tlg. szóróberendezéssel (Tatra 148-S3)	1	1°	Hóeltakarítás, szórás
23.	Hóeke	10	7	(Ries) 401—20
24.	Rakodó (bérelt)	—	1	Szóróanyag rakodás
25.	Közepes tlg. (bérelt)	—	2	Téli szórás
Beszerzési költség közelítően.....		14 millió Ft 11 millió Ft*	11 millió Ft 1 millió Ft*	

Megjegyzés: * Több fenntartási szakaszon, illetve útmesterség területén, ° bérelt alapgép.

— a sérült jelzőtáblákat és acélpalánkokat 24, illetve 72 órán belül helyre kell állítani stb.

A nyári karbantartásnál legjobban a különböző munkaeszközökkel felszerelt Unimog alapgép használható (8. ábra). Néhány teljesítményadat: korlátmosás 3—5 km/h, vezetőoszlopmosás 100 db/h (9. ábra), padkafűnyíró 4—5 km/h, rézsűfelületkaszálás 6000—7500 m²/h (10. ábra), padkanyesés és földfelrakás 40 m³/h, csatornatisztítás 400—500 m/nap.

Elengedhetetlen követelmény, hogy a burkolatok éjjel-nappal jól láthatóak legyenek. A burko-

latjeleket plastiroute festékekkel és üveggyönggyel készítik. Tartóssága 1 év.

A fenntartóállomástól a legszervezettebb felkészülést és a legütőképesebb végrehajtást a téli hóeltakarítás és a síkosság elleni védekezés igényli. A síkosság elleni védekezéshez használt gépeket a 4. táblázatban, a tájékoztató szakaszbeosztást a 11. ábrán tüntettük fel.

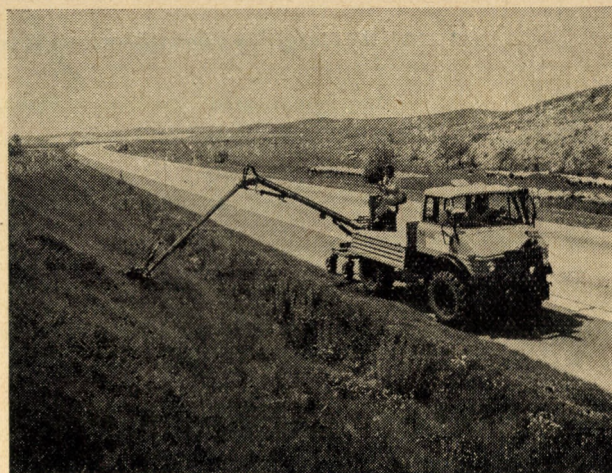
Az M7 autópálya (félautópálya) üzemeltetésének 1972. évi költsége (az igazgatóság szintjén) 23,5 millió forint volt, ami közel 220 000 Ft/km fajlagos ráfordításnak felel meg. Ennek kb. 50%-át

4. táblázat
A síkosság elleni védekezéshez használt gépek az M7 autópályán

Sorszám	Jármű, gép	Szóróanyag, t	Összes, db	Bérelt, db	Rendeltetés
1.	Zil PR-130	4,5	6	—	homok szórás
2.	Tátra + Ries	10,0	2	1	homok szórás
3.	IFA szóró	5,0	2	2	homok szórás
4.	Rakodó	—	3	1	rakodás
5.	Unimág + szóró	2,2	2	—	só szórás

5. táblázat
Az M7 autópálya üzemeltetésének költségösszetétele az 1972. évben

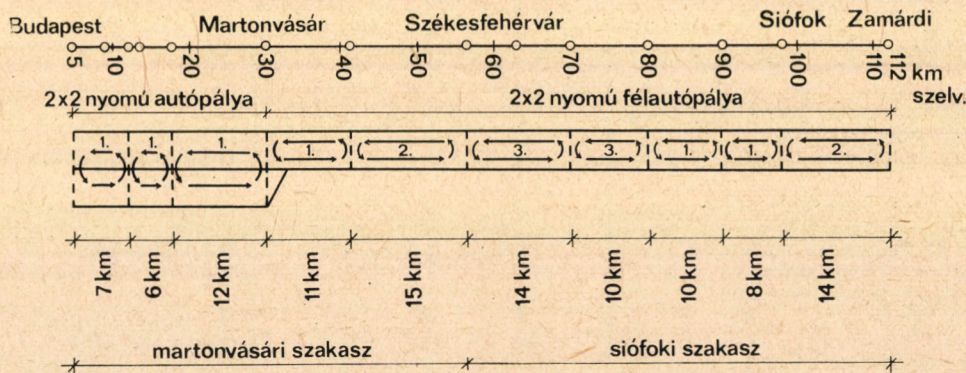
Munka neve	Saját tevékenységben végzett munka, millió Ft	Megbízott vállalat által végzett munka, millió Ft	Összesen, millió Ft
Burkolat karbantartása, ill. felújítás	0,5	10,4	10,9
Tisztítás	2,2	—	2,2
Növényápolás	0,7	1,0	1,7
Jelzőberendezések karbantartása és pótlása	2,8	—	2,8
Téli szolgálat	2,9	—	2,9
Biztonsági szolgálat	1,7	—	1,7
Egyéb karbantartás	1,3	—	1,3
Összesen	12,1	11,4	23,5



10. ábra. Unimog 406 alapgéphez csatlakoztatott Krinke—Gilbers rézsúkasza

6. táblázat
A saját tevékenységben végzett munka költségtenyezői az M7 autópályán

Költségtenyező	Költség, millió Ft	Megoszlás, %
Anyag + szállítás	4,5	37
Gép	3,5	29
Bér	2,8	23
Egyéb	1,3	11
Összesen	12,1	100



11. ábra. M7 autópályán (fél autópályán) a téli esúszásgátlás szervezése. A szórógépek munkaterülete

a saját szervezet teljesítette. A részletesebb adatokat az 5. és 6. táblázat tartalmazza.

Összehasonlításként megemlítjük, hogy a nyugatnémet közúti szerv saját tevékenységének költségáfordítása 1969-ben 20 000 DM/autópálya-km volt (ennek 65—70%-át a bérköltség teszi ki).

*

A hazai autópálya (fél autópálya) üzemeltetésének és karbantartásának rendszere, szervezete és technológiája kialakulóban van. A további fejlesztés során a szolgáltatás színvonalának növelésére és a hatékonyság fokozására kívánatos törekedni, elsődlegesen az üzemi szemléletből eredő követelmé-

nyek megvalósításával. Az összehasonlításként említett külföldi gyakorlat bemutatásával ehhez kívánunk segítséget adni.

IRODALOM

M. Faure: „Úthasználati díjbeszedő berendezések üzemeltetése és igazgatása” címmel 1972. október 24—25-én, a Francia Ütügyi Napokon elhangzott előadás. A Német Szövetségi Köztársaság szövetségi autópályáinak karbantartása (kézirat) 1969.
Francia Beruházási Minisztérium: Autópályák karbantartása, 1968.
Autópályák üzemeltetésének tanulmányozása Olaszországban és Angliában, útjelentések, 1972.

A forgalom elemzése az első magyar autópályán

Dr. MOLDOVÁN KRISTÓF

A gazdasági fejlődéssel együttjáró motorizációs fejlődés következtében a rohamosan növekvő forgalom lebonyolítása csak a közutak átbocsátóképeségének jelentős növelésével — kezdetben autótutak, idővel fokozatosan autópályák építésével — biztosítható. A járműállomány növekedésével párhuzamosan fellendül a hétfégi üdülőforgalom és az idegenforgalom is.

1. Az M7 autópálya építésének szükségessége, forgalmi indoklottsága

Az autópályává fejlesztett M7 út forgalmát lebonyolító régi 7. sz. úton már az 1960-as években igen jelentős forgalmi terhelés jelentkezett. Az üdülőforgalomon kívül a 7. sz. úton bonyolódott le Budapest és a közép-dunántúli iparvidék forgalma, továbbá ezt az utat használták a nemzetközi teherszállítást lebonyolító kamionok is az Adriai-tengerpartra irányuló szállítmányaikkal.

A hatvanas évek közepén a régi 7. sz. út vasárnapi és ünnepnapra forgalma — különösen a Budapestre irányuló — már akadozott. A forgalom túlhaladta a kétnyomú vegyesforgalmú útra megengedett 1200 egységjármű/óra értéket. Mivel a 7. sz. út saját nyomvonalára — elsősorban az átkelési szakaszok és a budapesti kivezető szakasz kötöttsége miatt — nem volt bővíthető, szükségessé vált az M7 sz. autópálya építése. Az építés időpontját és ütemét az elvégzett forgalmi megfigyelések befolyásolták. Az M7 autópályán és a 70. sz. úton jelenleg is ellenőrzik a forgalmat és működtetik a számlálóállomásokat.

Az 1. ábra a Baracska I. és II., valamint Lepsény I. és II. állomásokon az átlagos napi forgalmat ábrázolja egységjárműben (E) kifejezve. Az ábrán látható a mértékadó teljesítőképesség, valamint az autótút megnyitása utáni forgalom megoszlása az M7 és a 70. sz. utak között. Az ábráról a becült és a tényleges forgalom közötti különbség is leolvasható.

2. Az autótút, illetve autópálya építési üteme

A hazai autótút-, illetve autópálya építés ütemének meghatározásánál mértékadók a forgalom alakulása és a várható forgalmi igények, de megvalósítása a népgazdaság e célra fordítható erőforrásainak függvénye.

A hazai első autópályát fokozatosan építették: elsőként autótútként, majd a második ütemben autópályaként. (Kivételt képezett az M1 és az M7 utak közös bevezető szakasza, amely mintegy 8 km hosszban 2 × 2 nyomú autópályaként épült, és az első építési ütemben, 1966 júniusában adták át a forgalomnak.)

Az M7 autótút, illetve autópálya egyes szakaszainak üzembe helyezési idejét az 1. táblázat tünteti fel.

Az autótút Zamárdiig való kiépítésének időpontjában (1971-ben) az út átlagos napi forgalmának

1. táblázat

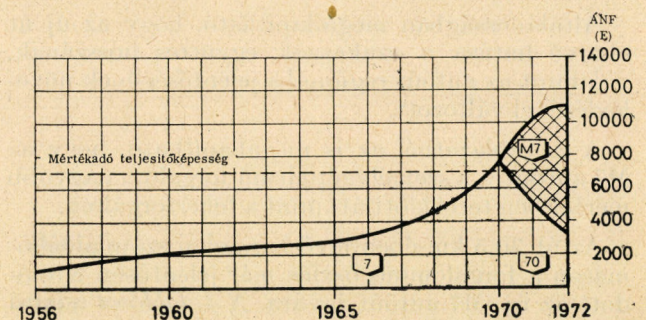
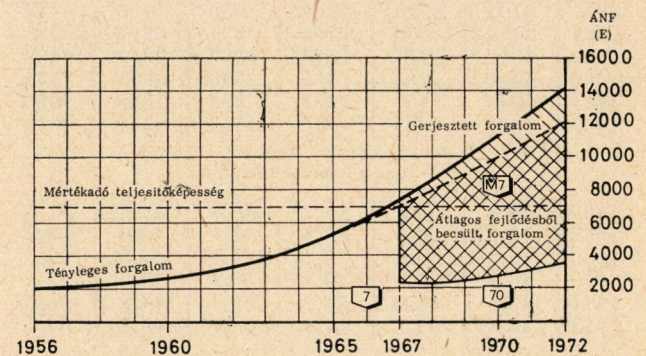
Az M7 autótút, illetve autópálya egyes szakaszai megnyitásának időpontjai

Autótút	Autópálya	km	Üzembe helyezés ideje
Törökbálint—Martonvásár 13—30 km	Budapest—Törökbálint (5—13 km)	8	1966 június
Martonvásár—Kápolnásnyék 30—43 km	—	17	1966 június
Kápolnásnyék—Székesfehérvár 43—56 km	—	13	1967 július
Székesfehérvár—Polgárdi 56—80 km	—	13	1968 június
Polgárdi—Balatonaliga 80—90 km	—	24	1970 június
Balatonaliga—Siófok—Zamárdi 90—112 km	—	10	1970 augusztus
—	—	22	1971 július
—	Törökbálint—Martonvásár	17	1972 szeptember
—	Martonvásár—Székesfehérvár	26	1973 július

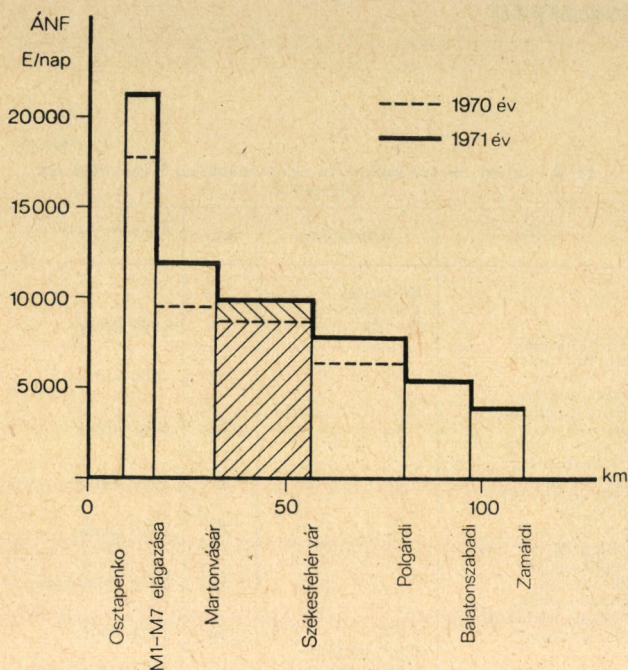
alakulása a 2. ábrán látható. A teljes útszakaszon a forgalom nagysága meghaladta az 5000 E/h értéket.

3. A forgalom fejlődése és áttérőlése a 70. sz. útról az M7 autótútra

A forgalom fejlődésére és a régi útról az új útra való áttérőlése a két úton egyidőben működő számlálóállomások adataiból következtethetünk. Az állomások adatai 1963-tól ismeretesek (2. táblázat).



1. ábra. Az M7 és 70. sz. utak közötti forgalom megoszlás, fent a Baracska I. és Baracska II., alul a Lepsény I. és II. mérőállomásokon mért adatok alapján



2. ábra. Az M7 autótűt 1970. és 1971. évi átlagos napi forgalma

2. táblázat
Az Érd I. és törökbálinti számlálóállomások átlagos forgalmának megoszlása

Év	Szgek. + Mkp. + Busz		Tgk.		Összes motoros jármű	
	Érd I.	Török-bálint	Érd I.	Török-bálint	Érd I.	Török-bálint
1963	3959	—	1201	—	5160	—
1964	4552	—	1364	—	5916	—
1965	4964	—	1386	—	6350	—
1966	az autótűt első szakaszainak megnyitási éve (a forgalomszámolás adatai nem teljesek)					
1967	3102	3520	1088	959	4190	4479
1968	3485	3950	1791	1331	5276	5281
1969	4319	5227	1564	1269	5883	6496
1970	5000	5688	1338	1350	6358	7038
1971	5741	7457	1653	7394	7394	9095
1972	6532	8205	1810	1719	8342	9914

Százalékos megoszlás

1967	46,8	53,2	53,2	46,8	48,3	51,7
1968	46,9	53,1	57,4	42,6	50,0	50,0
1969	45,2	54,8	55,2	44,8	47,5	52,5
1970	46,9	53,1	49,8	50,2	47,5	52,5
1971	43,5	56,5	50,2	49,8	44,8	55,2
1972	44,3	55,7	51,3	48,7	45,7	54,3

Általánosságban megállapítható, hogy az új út elszívó hatása a szakaszok együttes hosszának, valamint az autótűt regionális jelentőségének növekedésével változott.

A 2. táblázatból az is megállapítható, hogy az M7 autótűtra a személygépjármű-forgalom nagyobb mértékben terelődött át, mint a teherforgalom.

Az út 30,5 km-ében levő baracscai számlálóállomáson a forgalmegoszlás már jelentősen eltolódott az új, M7 autótűt javára. A 3. táblázat adatai szerint 1967-ben, közvetlenül a megnyitás után a forgalom 72,6%-a az új M7 autótűtra terelődött át; 1972-re ez az arány 76,8%-ra emelkedett.

3. táblázat

A Baracska I. és Baracska II. számláló állomásokon mért átlagos napi forgalom megoszlása

Év	Szgek. + Mkp. + Busz		Tgk.		Összes motoros	
	B. I. 7. sz. főút	B. II. M 7 autótűt	B. I. 7. sz. főút	B. II. M 7 autótűt	B. I. 7. sz. főút	B. II. M 7 autótűt
1963	2139	—	662	—	2801	—
1964	2390	—	869	—	3259	—
1965	2624	—	791	—	3415	—
1966	3554	—	1080	—	4634	—
1967	Az autótűt második szakaszának megnyitási éve					
1968	1026	3192	598	1118	1624	4310
1969	1255	4030	519	1064	1774	5094
1970	1572	5635	496	1240	2068	6875
1971	1635	6079	565	1449	2200	7528
1972	1916	6708	591	1576	2507	8284

Százalékos megoszlás

1968	24,3	75,7	34,9	65,1	27,4	72,6
1969	23,8	76,2	32,8	67,2	25,8	74,2
1970	21,8	78,2	28,6	71,4	23,3	76,7
1971	21,2	78,8	28,1	71,9	22,6	77,4
1972	22,2	77,8	27,3	72,7	23,2	76,8

A baracscai szakaszon tehát az M7 autótűt vonzása és ezzel együtt a forgalomátterelődés mértéke is megnövekedett. A tehergépkocsik átterelődése valamivel kisebb; ebben szerepet játszhat a Velencei-tó melletti települések áruellátásával kapcsolatos teherforgalom is.

Az autótűt egyes szakaszainak megnyitásával a 7. sz. út Székesfehérváron átvezető szakaszának forgalma ugrásszerűen növekedett. Ez a gépjármű-állomány növekedése mellett részben a jobb út forgalomvonzó, utazást kedveltető hatásának is tulajdonítható.

1970-ben az autótűt újabb szakaszának megnyitása a térségben ugrásszerű forgalommegnövekedést okozott. Az összes motorosforgalom egy év alatt 10 160-ról 12 948-ra, vagyis 27,5%-kal emelkedett.

Figyelemre méltó az átterelődés számainak vizsgálata a székesfehérvári számlálóállomások adatainak tükrében. Az igen nagy vonzáskörzetű, fejlett iparú város előtti számlálóállomás szerint a 7. sz. út 1969-ben még 10 160 jármű/nap értékű évi átlag forgalmat bonyolított le. Az autópálya megnyitása-kor a forgalom 41,6%-a került el a várost, ma pedig közel fele az új, várost elkerülő M7 autótűton halad (4. táblázat).

Már az autótűt első, illetve második szakasza megnyitásának évében (1966, 1967) Lepsény I. állomáson is erőteljes forgalommegnövekedés volt tapasztalható. Az autótűt utolsó előtti és utolsó szakaszának megnyitása a lepszényi térségben az autótűton erőteljes forgalommegnövekedést, forgalomvonzást eredményezett. Ez részben annak tulajdonítható, hogy Székesfehérvár és a Balaton között a 71. sz. útra irányuló forgalom is az M7 autótűton bonyolódott le az aligai csomópontig, tehát nagy volt az átterelődés a 8. sz. útról. Lepsény II. állomáson; a csúcsóra-vizsgálatok 1972-ben az előző évhez viszonyítva kiugró értékeket mutattak. Ebben a forgalomvonzás mellett nagy szerepe volt a nyári

4. táblázat

A Székesfehérvár I. és Székesfehérvár II. számláló állomásoknál mért átlagos napi forgalom megoszlása (jmű/nap)

Év	Szvk. + Mkp. + Busz		Tgk.		Összes motoros	
	Sz. I.	Sz. II.	Sz. I.	Sz. II.	Sz. I.	Sz. II.
	7. sz. főút	M 7 autótút	7. sz. főút	M 7 autótút	7. sz. főút	M 7 autótút
1963	2988	—	833	—	3 821	—
1964	4416	—	966	—	3 582	—
1965	4235	—	1075	—	5 310	—
1966	4772	—	1192	—	5 964	—
1967	6437	—	1814	—	8 251	—
1968	6967	—	3262	—	10 229	—
1969	7574	—	2586	—	10 160	—
1970	5693	4710	1864	681	7 557	5391
1971	4733	4722	1734	828	6 467	5550
1972	5196	5073	1695	1066	6 891	6139

Százalékos megoszlás

1970	54,7	45,3	73,2	26,8	58,4	41,6
1971	50,0	50,0	67,7	32,2	53,8	46,2
1972	50,6	49,4	61,4	38,6	52,9	47,1

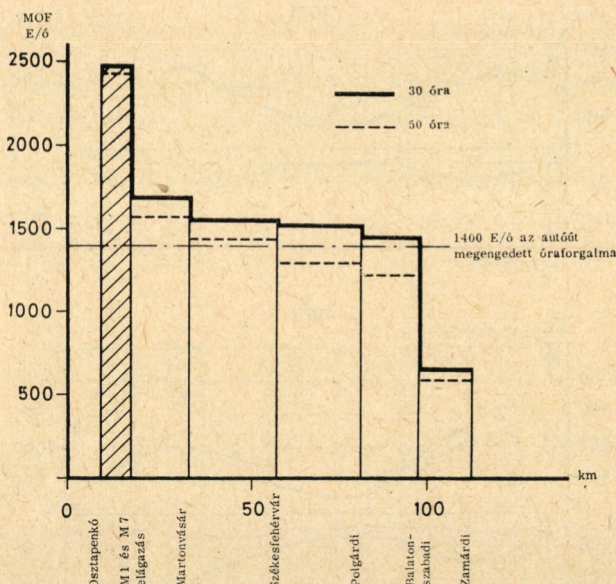
vasárnap délutáni egyirányúsításnak is. (Maximális csúcs 1971-ben 1997 motoros jármű/óra. 1972-ben 2895 motoros jármű/óra.)

Az eddigi adatok bizonyítják, hogy az út regionális jelentőségének növekedésével együtt jár a forgalomvonzó hatás növekedése is.

Az autótút egyes szakaszainak megnyitása után — különösen 1970-ben — Siófok I. állomáson is erőteljes forgalomnövekedés mutatkozott. Az utolsó szakasz átadását követően (1970 és 1971-ben) a forgalom 37%-kal növekedett, míg 1972-ben némi visszaesés jelentkezett. Ez különböző okokra vezethető vissza (így pl. az új útvonalon a megtekintést célzó utazásokból adódó többletforgalom elmaradása). Az adatokból az is látható, hogy a két útvonal forgalmegoszlása a régi út javára változott. A Balatonszéplak felé utazók nagy része Siófokon halad át (1971-ben az autótúton jelentős számban a zamárdi csomóponton mentek, majd innen fordultak vissza, 2—4 km többletutazással), a távolabbra utazók egy része pedig Siófokot — vonzó hatása miatt — keresik fel. Ez indokolja a siófoki 65-ös úti csomópont megnyitásának szükségességét. A Sió-híd folyamatban levő kiszélesítésével, ennek következtében a csúcsforgalmi időben a torlódás csökkenésével az áthaladások száma és aránya Siófokon valószínűleg növekedni fog.

A szolgáltatási színvonalra jellemző mértékadó óraforgalom Törökbálint és Balatonszabadi között közel állandó, és ezen a szakaszon már 1971-ben mindenütt meghaladta az OKTSZ által a két forgalmi sávú gyorsforgalmi útra még megengedett felső határértéket, az 1400 E/h-t (3. ábra).

A Törökbálint előtti M1 és M7 közös autópályaszakasz nagyobb forgalma érthető. Itt csupán azt kell figyelembe venni, hogy az autópályák kapacitástartalékkal már alig rendelkezik, a csúcsidőszakban az ellenirányú forgalomnak csak mintegy 10%-a. A 2×2 forgalmi sávú autópályák kapacitása ugyanis ez esetben 3100 E/h, a 30 órás terhelésének 80%-a.



3. ábra. Az M7 autótút 1971. évi mértékadó óraforgalma

Balatonszabadi után a mértékadó óraforgalom (MOF) erősen csökken, ami arra mutat, hogy csúcsidőszakban a járművek nagyobb része Siófokról indul, illetve Siófokon halad át. Bizonyítja ezt a Siófok I. állomás aránylag magas csúcsóra-értéke (1085 E/h) is. Ezekből az adatokból megállapítható, hogy az M7 autótút Siófokig autópályává vált, fejlesztése már most indokolt és szükséges a szolgáltatási színvonal kielégítése, a forgalmi torlódások, dugók, valamint a balesetek elhárítása érdekében.

4. A forgalom ingadozása, a hétköznapi és hétvégi (vasárnapi) forgalom

A napi forgalom ingadozását egy hétköznapi és a kapcsolódó vasárnap 6 és 22 órák közötti óraforgalmának ábrázolásával szemléltetjük.

Tekintettel az M7 autótút 1972. évi vasárnap délutáni egyirányúsítására, az 1971. évi adatokat is közöljük. Az összehasonlíthatóság érdekében mindkét évben a mértékadónak tekinthető olyan augusztus közepén levő napok forgalmát vettük figyelembe, amikor az időjárás kedvező, napos és meleg volt.

Az M7 autótút három szakaszra osztottuk; a könnyebb összehasonlítás érdekében a párhuzamos állomások adatait grafikonon tüntettük fel:

a) Budaörsről a Székesfehérvári I. csomópontig (4. ábra);

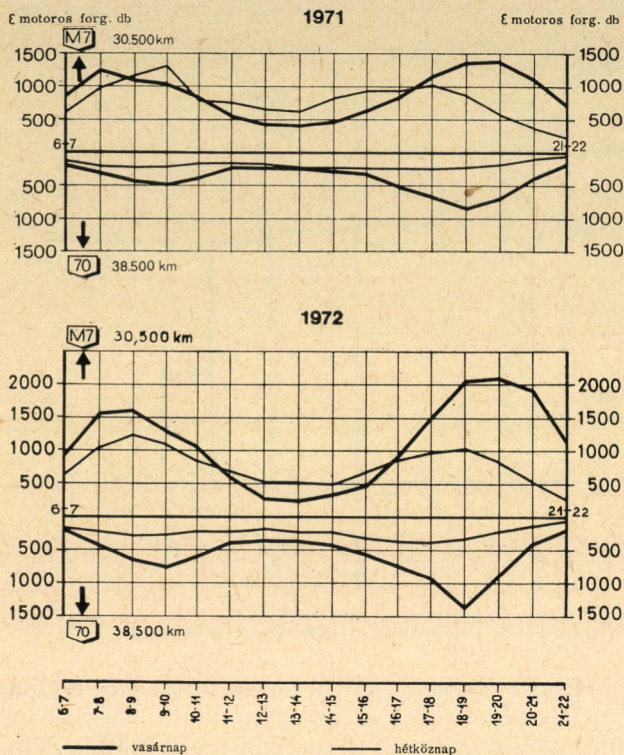
b) Székesfehérvár I. csomóponttól a balatonszabadi csomópontig (5. ábra)

c) A balatonaligai csomóponttól a zamárdi csomópontig terjedő szakaszokra (6. ábra).

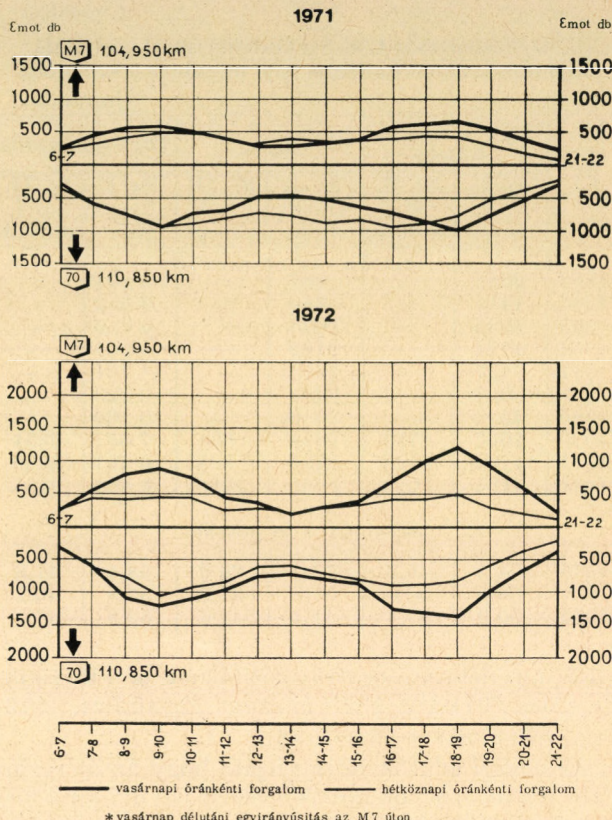
A grafikonból megállapítható:

— az a) és b) szakaszokon a hétköznapi forgalom csaknem egyenletes, de a 70. sz. úton a vasárnapi is egyenletesebb;

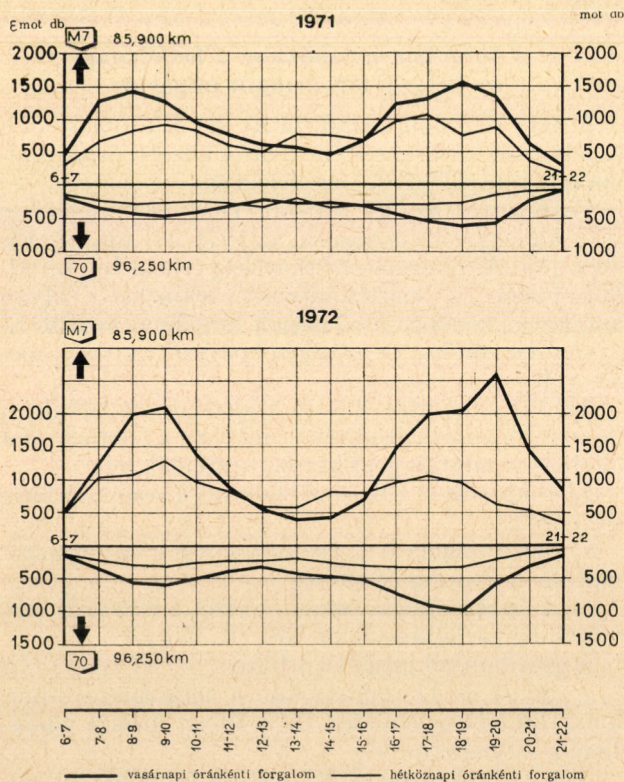
— a c) szakaszon az M7 autótút forgalma egyenletesebb. A vasárnapi forgalom ingadozása 1972-ben már sokkal nagyobb, mint a hétköznapi forgalomé;



4. ábra. A forgalom hétköznapi és hétvégi óránkénti ingadozása Budaörs—Székesfehérvár között: Baracska II. és I. forgalomszámláló állomások — fent 1971. augusztus 12-én és augusztus 15-én, vasárnap, lent 1972. augusztus 13-án, vasárnap (déltűn egyirányű közlekedés) és augusztus 16-án — mért adatai



6. ábra. A forgalom hétköznapi és hétvégi óránkénti ingadozása Balatonaliga—Zamárdi között: a Siófok II. és I. forgalomszámláló állomások — fent az 1971. augusztus 12-én, és augusztus 15-én vasárnap, lent az 1972. augusztus 13-án, vasárnap (déltűn egyirányű közlekedés) és augusztus 16-án mért — adatai



5. ábra. A forgalom hétköznapi és hétvégi óránkénti ingadozása Székesfehérvár—Balatonaliga között: fent az 1971. augusztus 12-én és augusztus 15-én, vasárnap, lent az 1972. augusztus 13-án, vasárnap (déltűn egyirányű közlekedés) és augusztus 16-án mért adatai

— hétköznapi a délelűtti és déltűni csűcsidő forgalma közelebb áll egymáshoz, mint vasárnap;

— az a) és b) szakaszon a vasárnap délelűtti csűcs a 70. sz. úton késűbb, a déltűni korábban jelentkezik, mint az M7 autűűton. A c) szakaszon — mind a 70. sz., mind az M7 úton — vasárnap egyidűben van a délelűtti és a déltűni csűcsforga; lom;

— az M7 autűűton a vasárnap forgalomingadozás erűteljesebb lett 1972-ben, mint 1971-ben volt. Ez részben az egyirányűsítés következműnye;

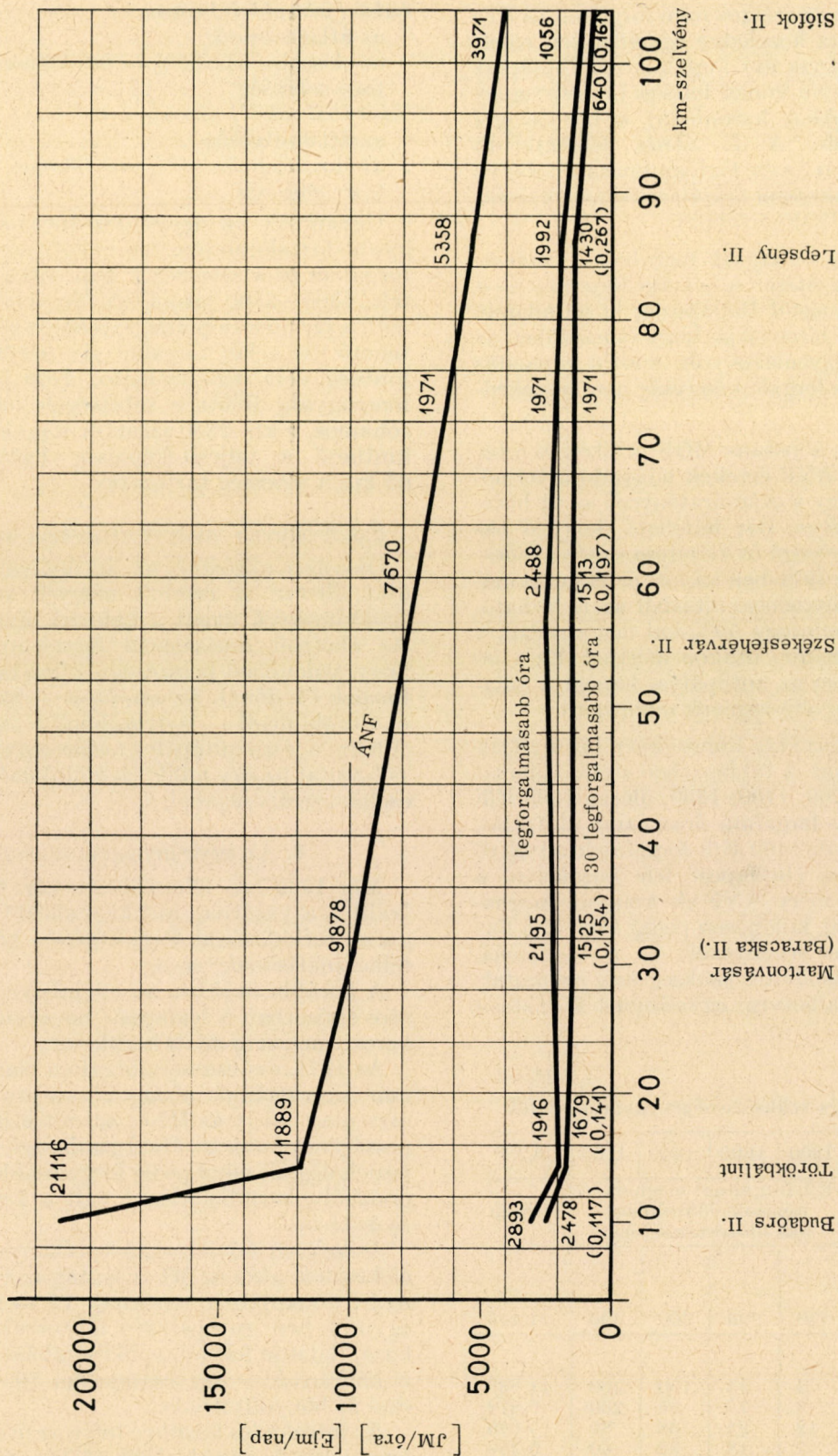
— Siófok I. állomáson a hétköznapi mért forgalom ritmusa és nagysága a vasárnapéhoz hasonló, Siófok II. állomáson délelűtt és déltűn jelentűs a hétköznapi és a vasárnap forgalom nagysága közöttű óránkéntű eltérés;

— Budapest és Székesfehérvár között a 70. sz. út kűsegítű jelentűsege egyre nagyobb.

A forgalomszámláló állomáspárokon mért havi motoros forgalom adataiból, a forgalomingadozás számszerű és százalékos megoszlásából megállapítatható:

— Budapest és Székesfehérvár között a két útvonal személygépjármű forgalmának megoszlása csaknem állandó arányű, 4 : 1—3 : 1 között változik, míg a tehergépkocsi-forgalom a nyári hónapokban a 70. sz. úton nagyobb arányű (2 : 1 körűli);

— Lepsény térségében a forgalom megoszlása (a havi átlagok alapján) a két útvonal között egész éven át csaknem egyenletes. A személygépjármű-



7. ábra. Az átlagos napi forgalom (ÁNF), az év legforgalmasabb órájában mért mértékadó óratorgalom (MOP) az M 7 autópályán (zárójelben a csúcstartényező értékei)

vekre 3 : 1, a tehergépkocsikra 2 : 1—3 : 2 arány a jellemző.

— Siófok térségében a forgalom megoszlására — különösen a május—október közötti hónapokban — személygépjárművekre az 1 : 2 arány, tehergépkocsikra az 1 : 3 arány jellemző.

5. Az M7 úton lebonyolódó forgalom jellemzői

A következőkben az M7 autópályán lebonyolódó forgalom három fő jellemzőjét: a csúcstartó alakulását, a sebesség és a baleseti mutatók vizsgálatát elemezzük.

5.1 Csúcsórák alakulása

Az M7 autópályán az átlagos napi forgalom (ÁNF) értéke Budapesthez közeledve egyenletesen emelkedik, vagyis az egész évi forgalomban Budapest forgalomkeltő, illetve vonzó hatása (egyéb sugárirányú útvonalainkhoz hasonlóan) a távolsággal arányosan csökken. A 7. ábrán feltüntettük ÁNF értékei mellett az év legforgalmasabb, illetve az év 30 legforgalmasabb órájában észlelt mértékadó óraforgalom (MOF) értéket is.

Ezzel szemben a csúcsórák forgalma — ami az M7 autópályán jellegzetesen a hétfégi forgalom — a lepszéni mérőállomástól Budapestig közel állandó értéket mutat. Ez bizonyítja, hogy csúcsidőben az út igénybevétele egyenletes volt, mert a kapacitás kimerülése miatt a forgalom nagyság nem növekedhetett tovább.

Az út hosszában konstans MOF értékek és a távolsággal változó ÁNF értékek hányadosa természetesen változó, így a csúcsórátényező az út hosszában nem egységes. Bár feltehető, hogy a nagyobb teljesítőképességű út kiépítése esetén a csúcsórátényező még az 1971-ben kapott értéknél is magasabb lenne, az összehasonlításból az is látható, hogy a tényezők mintegy 50%-kal magasabbak a hasonló jellegű forgalmi utakon mértnél. Ez a jelenség azonban nem az autópálya, hanem a balatoni forgalom jellegzetességének tekinthető.

Ugyancsak a kapacitás kimerülését bizonyítják az 5. táblázat értékei. A táblázatban a mérőállomásokon 1971-ben 1200; 1400; 1600, illetve 1800 E/h értéket meghaladó forgalmú óraszámot tüntettük fel. Amíg az 1200 és 1400 E/h forgalmak növekvő számú előfordulása (Budapest felé közeledve) a mérőállomásokon mért ÁNF-ek arányát meghaladó mértékű, 1600, különösen pedig 1800 E/h forgalom fölött nem érvényesült ez a tendencia. Mindez a kapacitásbővítés szükségességére mutat, amit ideiglenesen a hétfégi egyirányúsítás biztosított.

5. táblázat

A kapacitásbővítés szükségességét mutató adatok

	1800	1600	1400	1200	ÁNF
	E/h forgalmat meghaladó csúcsok előfordulásának időtartama (óra)				E/nap
Budaörs 2 × 2 nyomú autópálya	130	300	300	300	21 116
Félaautópálya					
Törökbálint ..	4	44	150	300	11 889
Martonvásár ..	6	17	65	230	9 878
Székesfehérvár	12	24	38	80	7 670
Lepsény	7	18	32	60	5 358
Siófok	—	—	—	—	3 971

5.2 Átlagsebességek az autópályán

Autópályára jellemző gépjárműáramlás csak az 1972 nyarán bevezetett hétfégi egyirányúsítás alkalmával jött létre. Ezzel kapcsolatban a következő mérési eredmények adódtak:

Közepes (délutáni) forgalomban:

<i>külső (jobb oldali) sávon,</i>	
az átlagsebesség	82 km/h
az eloszlásgörbe 85%-os értékéhez tartozó sebesség	95 km/h
<i>belső (bal oldali) sávon,</i>	
az átlagsebesség	104 km/h
az eloszlásgörbe 85%-os értékéhez tartozó sebesség	127 km/h

Ugyancsak az egyirányúsított pályán, de nagyobb forgalomintenzitás mellett végzett mérések a forgalom és a sebességek kapcsolatára is kiterjedtek. 1800—2700 jármű/óra forgalomintenzitás között a járműoszlop átlagsebessége 80 km/h értékre tehető, de a két forgalmi sáv között sebességkülönbség volt regisztrálható. 2700 jármű/h forgalom nagyság fölött a sebességek csökkenése már rohamos, s kb. 2850 jármű/h forgalom nagyság tekinthető a teljesítőképesség határának (ehhez 65 km/h sebesség tartozott).

5.3 A baleseti mutatók alakulása az autópályán

Összehasonlítottuk az autópályát és az autópályát, illetve az érintett megyék vegyesforgalmú egyszámjegyű útjait a baleseti mutatók alapján. Az ábrázolt mutatóknál figyelembe kell venni, hogy különböző hosszúságú útszakaszokra vonatkoznak (8. ábra). Az autópályán — bár nem különül el a többi úttól — kedvezőbbek a baleseti értékek. A 8 km hosszú autópálya határozottan kedvező képet mutat az egy millió járműkilométerre jutó balesetek szempontjából.

6. Az egyirányúsítás tapasztalatai

Már 1969-ben felmerült a nyári hétfégek, ezen belül is a vasárnap esti kiemelkedő csúcsórák forgalmi torlódásának enyhítésére a két út optimális felhasználásának terve.

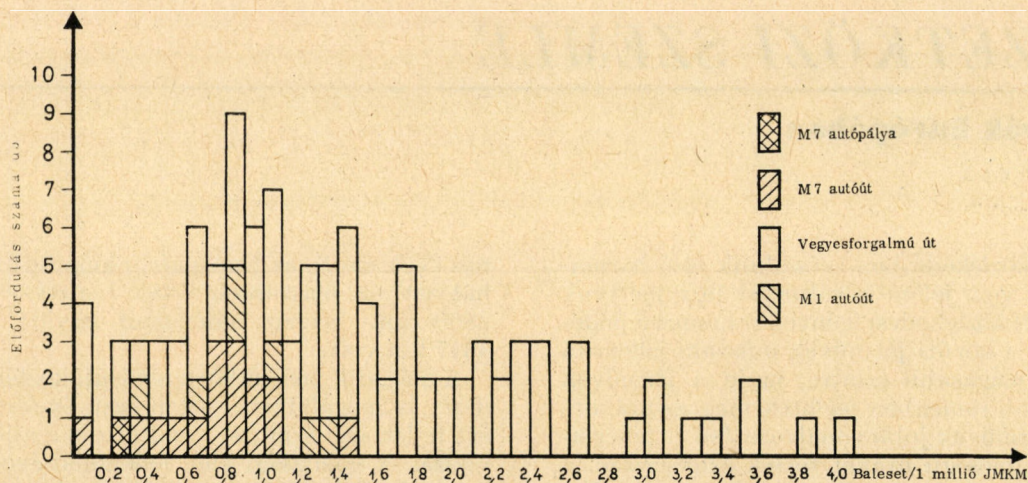
A korábbi években az egyirányúsítás bevezetése elsősorban a budapesti bevezető szakasz szűk keresztmetszete miatt került sor.

Az 1971. évi csúcsóraforgalom elemzése kapcsán már ismertettünk néhány olyan problémát, amely arra utalt, hogy az M7-es autópályát elérte teljesítőképességének határát. Mind gazdasági, illetve vezetéspszichológiai, mind pedig forgalombiztonsági szempontból elkerülhetetlenné vált a forgalom egyirányúsítása.

Széleskörű felvilágosító tevékenység és szakmai előkészítés után az M7 autópályát az 1972. év három nyári hónapjában, vasárnap 12 és 22 óra között egyirányban autópályává állítottuk át. Az ellenkező, Balaton felé irányuló forgalmat — a továbbra is kétirányú — vegyesforgalmú 70. sz. főközlekedési út bonyolította le.

Az intézkedés lehetővé tette az út kapacitásának igen jelentős növekedését (2700—2800 jármű/óra értékig), s a kockázatmentes forgalmi körülmények közötti előzések végrehajtását.

A kapacitásnövekedés, az átlagos sebességemelés mellett az intézkedés másik, vitathatatlan eredménye, hogy a balesetek az előző év hasonló időszakához viszonyított átlagos fajlagos súlyosága jelentős mértékben csökkent.



8. ábra. Baleseti mutatók alakulása 1971-ben Pest, Fehér és Somogy megye egyszámjegyű útjain, az autótúton és az autópályán (általában 2—5 km-es szakaszokon)

Az egyirányúsítás idején nehézségeket okozott a budapesti bevezető szakasz (részben az M1 és az M7 utak találkozására, részben az Osztyapenkoszobor környéke). Mivel a jobb pálya átadása — 1972 ősztől — éppen a kritikus szakaszt immár véglegesen autópályává avatta, azok a jelenségek, amelyekre az egyirányúsítás felhívta a figyelmet, nem csupán az elkövetkezendő nyári hétvégeken, de a mindennapi forgalom lebonyolításában is jelentkezni fognak. Ezért került sor még az 1973-as nyári idény beköszöntése előtt az M1—M7 utak csatlakozásánál a harmadik forgalmi sáv megépítésére.

Az egyirányúsításra az elkövetkező években — a jobb pálya teljes elkészüléséig — a kedvező tapasztalatok alapján, a nyári vasárnapokon továbbra is szükség lesz (áthidaló megoldásként). A lebonyolításra vonatkozóan ugyancsak hasznos tapasztalatokat nyújtott az első év: az egyirányúsítás a nyári vasárnapi 16—21 óra közötti csúcspontokra korlátozható.

7. A várható forgalom alakulása, a további kiépítés ütemezése a forgalombecslés alapján

A várható forgalom elméleti meghatározásánál elsősorban a forgalom fejlődését vettük figyelembe és ennek alapján határoztuk meg az M7 autópálya további forgalmát, illetve további építésének szükséges időpontját, jellemző szakaszait és azokat külön-külön vizsgáltuk.

A Budapest—Szabadbattyán közötti szakaszon az M7 utat kétnyomú autópályaként 1966-ban építették meg. A forgalom növekedése következtében 1972-től fokozatosan 2×2 nyomú autópályává kellett kiépíteni. A forgalom előrebecslésére végzett

számítások szerint 1979-től, a forgalom további növekedése következtében szükségessé válik 2×3 nyomú autópályává kiépíteni.

Ugyancsak ezen a szakaszon 1984-től szükséges forgalomba helyezni az M7/a autótútat két nyommal. A forgalom további növekedése következtében ezt 1989-ben 2×2 nyomú autópályává, majd 1996-ban 2×3 nyomú autópályává szükséges fejleszteni, a forgalom zavarmentes lebonyolítása érdekében.

A Szabadbattyán—Siófok közötti szakaszon 1976-ig a 2 nyomú autópályának ígérkezik a forgalom lebonyolítására. 1976-tól szükséges a bővítés 2×2 nyomú autópályává.

A forgalomnövekedés várhatóan indokolni fogja, hogy 1984-ben az M7/a 2 nyomú utat, az előző szakaszhoz hasonlóan, itt is forgalomba helyezzük, majd 1992-ben a 2 nyomú autótútat 2×2 nyomú autópályává építsük át.

A Siófok—Balatonkeresztúr közötti szakaszon, a forgalomfejlődés alapján, az M7 utat 1977-ben 2 nyomú autótútként, majd 1984-ben 2×2 nyomú autópályaként indokolt kiépíteni.

A Balatonkeresztúr—Letenye közötti szakaszon. Balatonkeresztúrtól az országhatárig az M7 autótú kiépítését a forgalom 1980-ban teszi indokoltá.

*

Összefoglalva az elmondottakat megállapítható, hogy forgalmi szempontból az autópálya építése indokolt és szükséges volt. Az új út forgalomelszívó hatása a vártnál nagyobb. A becsült 60% helyett jelenleg a forgalom 75%-a bonyolódik le az autópályán és az összforgalomnak csak 1/4 része veszi igénybe a régi főutat.

NEMZETKÖZI SZEMLE

Autópályák Európában

Dr. KAJÁN BÉLA

A közúti közlekedésben századunk első harmadának végén igen jelentős változást figyelhettünk meg. A közúti közlekedési igények rohamos fejlődésével először a közúti járművek műszaki jellemzői emelkedtek magasabb szintre, majd a járművek egyre nagyobb tömegben jelentek meg az utakon. A modern járművek jobb vonalvezetésű és teherbíróbb, jobb minőségű utakat tettek szükségessé, a járművek tömeges mozgását pedig csak a több forgalmi sávú utak tudták biztosítani. De még az így kiépített utaknál is igen súlyos helyzetek alakultak ki, a rajtuk bekövetkező balesetek miatt. A modern, nagysebességű járművek egyre növekvő mennyiségű és biztonságos mozgásához az új igényeknek megfelelő pályát is ki kellett alakítani.

Így jelentek meg először Olaszországban a csak gépjárműforgalomra kiépített, keresztezésmentes autópályák 1925–1930 között, de ezek az utak még csak két- vagy háromnyomúak voltak és a kétirányú forgalmat még nem választották el egymástól. A harmincas években azután Németországban építettek jelentős hosszban — már a mai fogalmainknak is megfelelő — autópályákat. A negyve-

nes évek elején az Európában kiépített autópályahálózat az olaszországi 487 km-rel és a német 3860 km hosszú hálózattal együtt mindössze 4347 km volt.

A második világháború a közúti közlekedés fejlődését is megállította, sőt hosszú évekre a már elért fejlettségi szintnél jóval alacsonyabba vetette vissza. A gazdasági élet fellendülésével azután a közúti közlekedés is újra fejlődésnek indulhatott és a motorizációs szint emelkedésével az autópályák építése iránti igények is megjelentek.

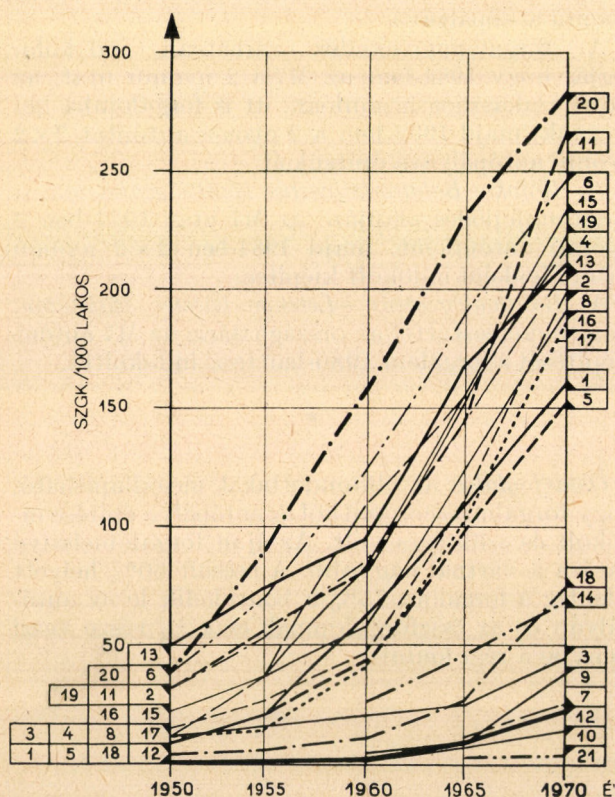
I. A MOTORIZÁCIÓ ÉS AZ AUTÓPÁLYAHÁLÓZATOK

Az európai gépkocsiállomány mennyiségileg az ötvenes évek előtt messze az amerikai vagy ausztráliai alatt volt. Az európai országok közül 1950-ig a legmagasabb motorizációs színvonalú Nagy-Britannia és Franciaország sem érte el az 50 szgk/1000 lakos értéket és az átlagos 25 szgk/1000 lakos érték körül helyezkedtek el a fejlettebb országok is. Így a háború utáni első öt évben a gazdasági nehézségek és az azok egyenes következményeként kialakuló kis járműállomány még nem tette szükségessé az autópályák építését.

Az európai országok személygépkocsi állományának fajlagos növekedését az 1. ábra mutatja be. Ebből könnyen áttekinthető, hogy a gazdaságilag fejlettebb országok motorizációs szintje 1950 és 1960 között már meredeken emelkedő tendenciát mutatott. Ez az az időszak, amikor ezeknek az országoknak már az autópályák kiépítésével is foglalkozniuk kellett.

Ennek az időszaknak végére újra elindították az autópályaeépítési munkákat a Német Szövetségi Köztársaságban, majd Olaszországban, Belgiumban, Hollandiában, Franciaországban és Angliában. Franciaország és Anglia kissé késve látott az autópályaeépítési programok megvalósításához és így 1960-ra csak mintegy 200 km hosszúságú hálózat állt a forgalom rendelkezésére. Az ebben az időszakban kiépített autópályákkal együtt az európai hálózat kerekén 5900 km hosszúságúra nőtt. Az ebben a tív évben megépített autópályák hossza kerekén 1570 km volt, és ennek jelentős része az NSZK-beli és olaszországi autópályahálózat hosszának növekedéséből adódott.

Az 1960-as évek elején a gazdaságilag fejlettebb európai országokban a motorizációs szint már 40 és 150 szgk/1000 lakosra változott. Az 1950. és 1970. évek közötti időszakra vonatkozóan az 1. táblázatban összefoglaltuk az európai országok motorizációs szintje és kiépített autópályahálózata fejlődésének adatait.



1. ábra. A személygépkocsi ellátottság alakulása Európában 1950–1970-ig: 1. Ausztria, 2. Belgium, 3. Csehszlovákia, 4. Dánia, 5. Finnország, 6. Franciaország, 7. Görögország, 8. Hollandia, 9. Jugoszlávia, 10. Lengyelország, 11. Luxemburg, 12. Magyarország, 13. Nagy-Britannia, 14. NDK, 15. NSZK, 16. Norvégia, 17. Olaszország, 18. Spanyolország, 19. Svájc, 20. Svédország, 21. Törökország

1. táblázat

Az európai országok személygépkocsiellátottságának és autópálya hálózatának fejlődése 1960—1970 között

Ország	Motorizációs szint (szgk/1000 lakos)			Autópálya hálózat hossza (km)		
	1960	1965	1970	1960	1965	1970
Ausztria	66	109	162	—	333	478
Belgium	82	145	209	183	310	482
Bulgária .....	.	.	.	—	—	—
Csehszlovákia	21	27	45*	—	—	—
Dánia .....	.	156	218	—	102	184
Finnország	43	98	152	—	36	108
Franciaország	123	184	246	174	692	1 553
Görögország .....	.	12	26	—	11	11
Hollandia	47	112	198	12	68	500
Jugoszlávia	5	10	39	—	—	—
Lengyelország	3	8	15	139	139	139
Luxemburg .....	.	145	266	—	—	7
Magyarország	3	10	23	—	8	8
Nagy-Britannia	95	169	212	202	566	1 076
Német Dem. Köztársaság	27	46	68	1 378	1 378	1 450
Német Szöv. Köztársaság	110	166	234	2 671	3 372	4 461
Norvégia	58	125	192	—	22	79
Olaszország	42	103	186	1 165	1 706	3 907
Portugália .....	.	33	51*	—	66	77*
Spanyolország	11	27	75	—	—	180
Svájc	110	155	222	—	106	377
Svédország	154	232	283	.	223	403
Szovjetunió** .....	.	.	.	—	200	400
Törökország .....	.	3	4	—	—	24
				5924	9388	15 909

* 1969-es adatok. ** Informatív adatok.

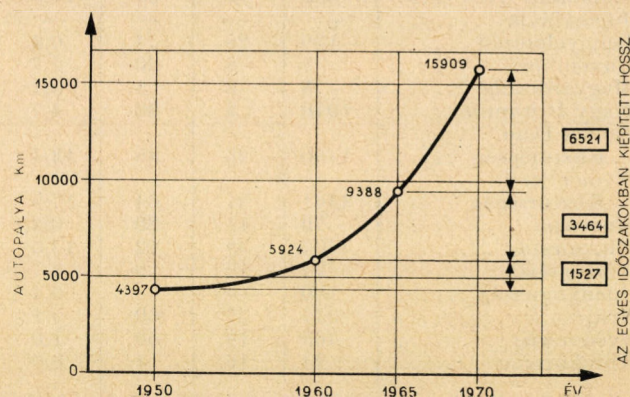
Az időszak első felében léptek be az autópálya-építők sorába azok az országok, ahol az előző időszakban — vagyis a tervezés és építés megindítása idején — a személygépkocsi ellátottság a 25–30 szgk/1000 lakos érték körül volt, vagy ahol a meglévő úthálózat kiépítettsége, illetve az igen alacsony népsűrűség még nem tette indokolttá a korábbi időszakban autópályák építését, a motorizáció magasabb szintje mellett sem. Ezek az országok Ausztria, Finnország, Görögország, Norvégia, Portugália, illetve a második csoportba sorolhatóan Dánia, Svájc és Svédország. Ebben az időszakban építettek a Moszkva körüli autópálya-gyűrűt is, és így a Szovjetunió is az autópályával rendelkező országok sorába lépett.

Az 1965-ben megindult nagyarányú autópálya építések azt eredményezték, hogy az európai autópálya hálózat hossza — 3500 km autópálya építésével — kerekén 9400 km-re emelkedett. Ebben a növekedésben már Magyarország is szerepel az első autópálya-szakasz — az M1 és M7 közös 8 km hosszú bevezető szakasza — megépítésével, amely azonban még csak a budapesti bevezető útszakasz túlterhelésén tudott segíteni.

Az 1965-től 1970-ig terjedő időszakban már csak Spanyolország és Luxemburg növelte az autópályával rendelkező országok számát, de a már elindított autópálya építés a többi országban nagy ütemben folyt. Ennek eredményeképpen az európai autópályák hossza már kerekén 16 000 km-re növekedett. Ez azt jelenti, hogy ebben az öt éves időszakban már mintegy 6500 km autópályát építettek Európában.

Az 1970-ig épített autópályák hosszának vonatkozásában a Német Szövetségi Köztársaság megtartotta a kezdettől fogva biztosított első helyét, a második helyet ismét Olaszország foglalta el. Jelentős autópálya hálózattal rendelkezik még Franciaország, a Német Demokratikus Köztársaság, Nagy-Britannia és területéhez mérten Hollandia és Belgium is.

Az 1950-től megépített autópályák hosszát tekintve megállapítható, hogy a hálózat kezdeti hosszának kerekén négyszeresére nőtt és az öt éves időszakban elkészült autópálya-hosszak összehasonlítása erőteljesen gyorsuló növekedést mutat. Ugyanebben az időszakban valósult meg, vagy egyes országokban indult meg a motorizációs fejlődés olyan szakasza, amikor a kezdeti lassú fejlődés a logisztikus fejlődési görbe meredek szakaszához ért (1. és 2. ábra). Megállapíthatjuk, hogy az igen



2. ábra. Az európai kiépült autópályák hosszának növekedése

sok egyéb (politikai, gazdasági, földrajzi) tényező befolyásoló hatása ellenére is szoros az összefüggés a motorizációs fok (szgk/1000 lakos) és a kiépített autópályák hossza között. Az autópályák hálózatának kiépítése általában a 20–40 szgk/1000 lakos motorizációs szint elérésénél indult meg.

II. Az európai autópályák hálózat jelenlegi helyzete

Az 1970-ben megépült autópályák hosszát az 1. táblázat utolsó sora tartalmazza. A kerekén 16 000 km autópályát természetesen nem arányosan oszlik meg az egyes európai országok között. A kis területű, nagy népsűrűségű és gazdaságilag igen fejlett országokban sokkal sűrűbb autópályák hálózatot találunk, mint a gazdaságilag fejletlen, de nagy területű és alacsonyabb népsűrűségű országokban. A fejlesztés normatíváinak megállapítása érdekében ezért az autópályák hálózat fajlagos értékét kellett vizsgálnunk.

A 2. táblázatban az 1970-ben forgalomban levő autópályák hosszát vetítettük az egyes országok fejlettségét, nagyságát és népsűrűségét jellemző mutatókra. Így számítottuk az 1 000 000 személygépkocsira jutó, valamint az 1 millió lakosra jutó autópályahosszakat (autópályakilométer/100 000 szgk, autópályakilométer/millió lakos) és a kiépített autópályák útsűrűségét (autópályakilométer/1000 km²).

Az autópályák személygépkocsi állományra vetített fajlagos hosszának értékei a 3 és 41 km/100 000

2. táblázat

A kiépített autópályák fajlagos mutatói az európai országokban 1970-ben

Ország	Autópályák hossza 1970-ben (km)	Autóp. km/100 000 szgk.	Autóp. km/millió lakos	Autóp. km/1000 km ²
Ausztria	478	41	65	5,7
Belgium	482	24	50	15,8
Bulgária	—	—	—	—
Csehszlovákia	—	—	—	—
Dánia	184	17	37	4,3
Finnország	108	15	23	0,3
Franciaország	1553	12	30	2,8
Görögország	11	5	1	0,1
Hollandia	500	19	38	14,9
Jugoszlávia	—	—	—	—
Lengyelország	139	29	4	0,4
Luxemburg	7	8	20	2,7
Magyarország	8	3	1	0,1
Nagy-Britannia	1076	9	20	4,7
Német Dem. Köztársaság	1450	25	85	13,4
Német Szöv. Köztársaság	4461	31	64	17,9
Norvégia	79	11	20	0,2
Olaszország	3907	38	72	13,0
Portugália*	77	17	9	8,7
Spanyolország	180	—	—	0,4
Svájc	377	27	60	9,1
Svédország	403	18	50	1,0
Törökország	24	16	1	0,0

* 1969. évi adat.

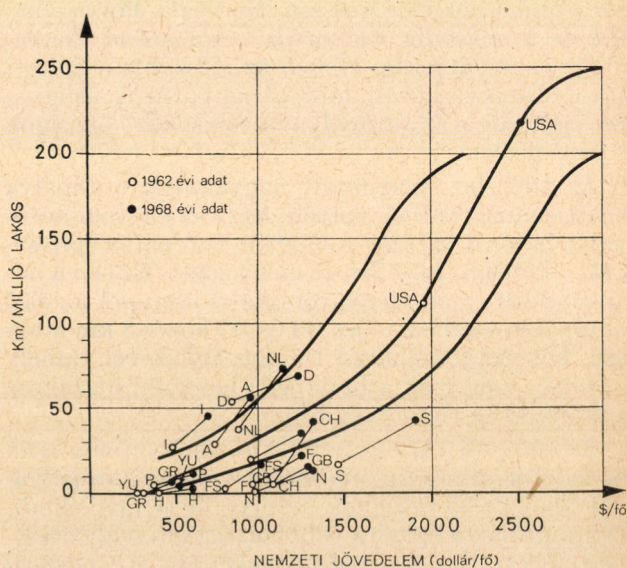
szgk között változnak. Ennél nagyobb kiugró értéket csak az NDK fajlagos ellátottsága mutat, ahol viszonylag alacsonyabb motorizációs fok mellett igen jelentős a (még a második világháború előtt kiépített) régi autópályák hossza. A mutató átlagos értéke a 20–25 km/100 000 szgk ellátottság körül vehető fel.

Ehhez mérten a magyar 3 km/100 000 szgk igen alacsony, és a most forgalomba helyezett autópályák szakasz hosszát is beszámítva, csak a mintegy 14 km/100 000 szgk szintet fog elérni. Időközben már a fenti átlagos szintre fejlődött Jugoszlávia is; Lengyelország a meglévő autópályái hossza alapján e szint fölött helyezkedik el.

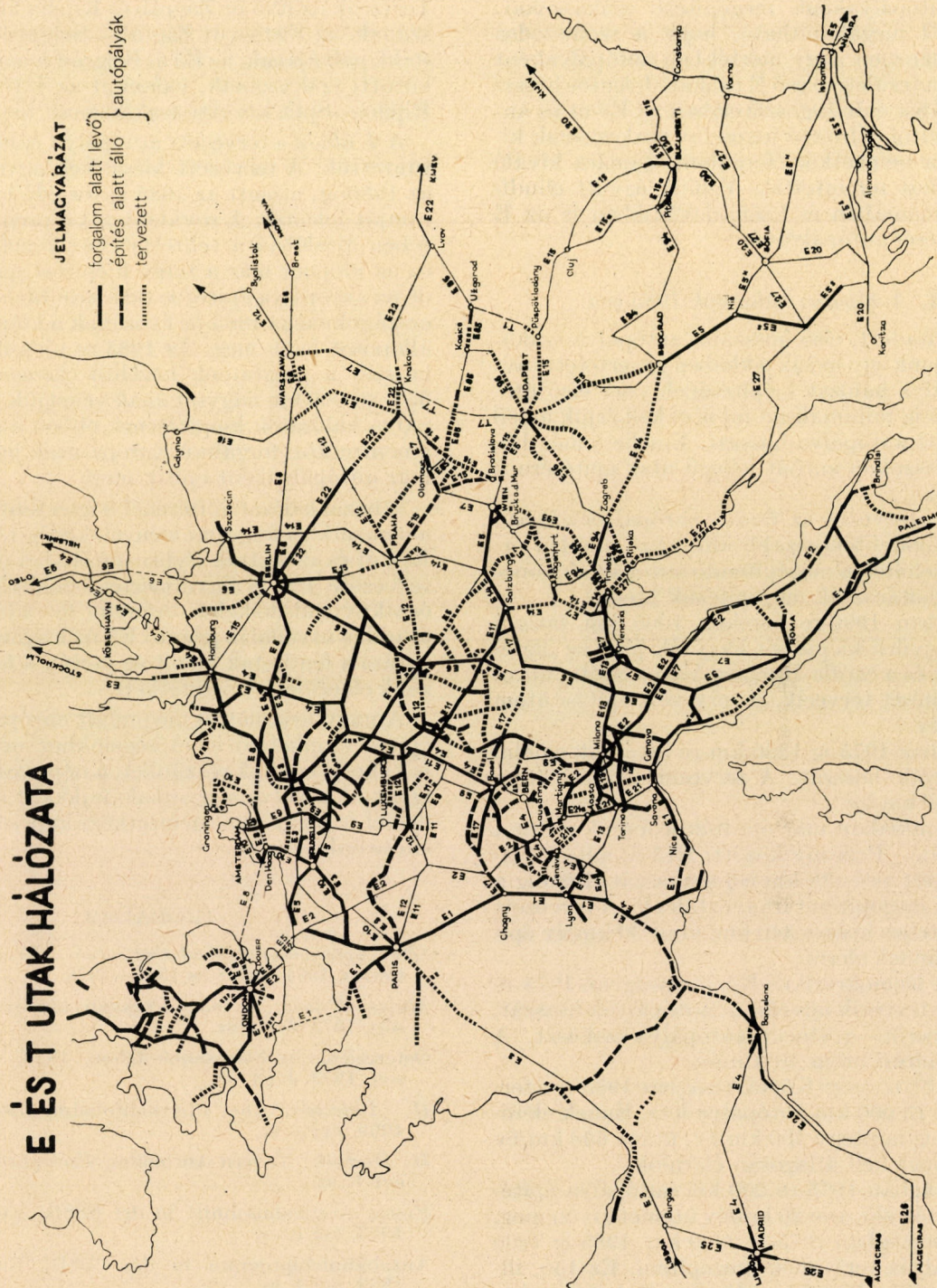
A lakosságra vetített autópályák hosszának vonatkozásában a legmagasabb szintet (65 autópályakilométer/millió lakos) Ausztria és az NSZK érte el. Az NDK kiugróan magas mutatóját itt is fenti okokkal magyarázhatjuk. A különböző gyorsító vagy lassító hatásokat figyelembe véve, ennek a mutatóknak átlagos értékét ugyancsak a 20–25 autópályakilométer/millió lakos szinten jelölhetjük ki. Mi itt — Törökországgal azonos szinten — a legalacsonyabb értéket értük el csak, és a budapest-székesfehérvári autópályák szakaszát figyelembe véve is csak a 6 km/millió lakos szintet fogjuk elérni. A forgalomba helyezett autópályát is figyelembe véve tehát még mindig erősen az átlagos szint alatt maradunk.

Az autópályák útsűrűség mutatóinál igen nagy szórás található. Az értékek a 0,0–17,9 között változnak. Ennél a mutatónál megállapítható, hogy a szükséges ellátottság jellemzésére nem használható.

Mivel az első mutató, az autópályák km/100 000 szgk, a személygépkocsi ellátottság és az egy főre eső nemzeti jövedelem értéke között — egyéb vizsgálatokból megállapíthatóan — igen szoros összefüggés áll fenn, és mert a nemzeti jövedelem figye-



3. ábra. Autópályák lakosokra vetített fajlagos értéke a nemzeti jövedelem függvényében (1962-ben és 1968-ban): A Ausztria, B Belgium, CH Svájc, D NSZK, E Spanyolország, F Franciaország, FS Finnország, GB Nagy-Britannia, GR Görögország, H Magyarország, I Olaszország, NL Norvégia, P Lengyelország, S Svédország, USA Amerikai Egyesült Államok



4. ábra. E és T utak, valamint az autópályák hálózata Európában

lembe vétele ilyen elemzésnél mindig szükségszerű, ezért egy újabb *összetett mutatót* is képeztünk. Legutoljára így a legkisebb szórást adó autópálya km/millió lakos és az egy főre jutó nemzeti jövedelem értékeket viszonyítottuk egymáshoz, hogy a gazdasági lehetőségek és az autópálya építés kapcsolatára is tájékoztatást kapjunk. A viszonyítás eredményeit a 3. ábrában mutatjuk be. Az ábrán behúzott trendvonal bizonyítja, hogy az autópályák építését az 500–600 \$/fő nemzeti jövedelemszint elérésénél valóban meg kell kezdeni. Ezt a szintet mi már meghaladtuk.

A mai 750 \$/fő fejlettségi szintnek — az átlagos fejlődési vonalat figyelembe véve — 10–12 km/millió lakos felelne meg és ez 100–130 km autópályát tenne indokolttá. Ha a fejlődési vonalak közül a nagyobb idegenforgalmú Ausztriát vagy Olaszországot nézzük, úgy ezt az ellátottsági szintet még magasabbra vehetnénk, kb. a 20–25 km/millió fő értékre. Ez már a 200–250 km autópálya építését mutatná elérendő értéknek.

Az idegenforgalmi és nemzetközi kapcsolatokat jellemzésére a 4. ábrán az Európa-utak hálózatát tüntettük fel és ezen vastag vonallal ábrázoltuk az

1972-ig autópályaként megépített szakaszokat. A térképről megállapítható, hogy a szomszédos Ausztria már igen nagy mértékben autópályaként építette ki a területére eső E utakat. Jelentős hosszban autópálya már Jugoszláviában az E5 út és annak Belgrádtól délre eső jugoszláv szakaszának kiépítésével a nemzetközi forgalom számára kiváló útviszonyokat teremtettek. Velünk együtt elindították Romániában és Csehszlovákiában is az E utak kiépítését autópályává.

III. Autópálya hálózatok 1985-ben

A most átadott, első hosszabb autópálya-szakaszunk a lapunk egy másik cikkében ismertetett távlati autópálya hálózat kiépítésének csak első üteme, és 1985-ig minimálisan mi is el kell érjünk a 600 km kiépített autópálya-hosszat. Emellett még hosszabb szakaszokon autótut jellegű utak építésére is szükség lesz.

A távlati tervezés az összes európai országban folyik és rövidebb-hosszabb időszakokra minden országban kijelölték a megépítendő autópályák vonalait és meghatározták megépítésük ütemét.

Bulgáriában 1990-re kerekén 1000 km hosszú autópálya-gyűrű kiépítését hagyták jóvá az illetékes szervek és a Szófia-Burgasz-Várna-Szófia útvonalak kiépítését tervezik. A tervezett építési ütem kb. 60 km/év.

Belgiumban 1975-ig 1200 km-re kívánják emelni az autópályák hosszát. A tervezett építési ütem mintegy 140 km/év.

Csehszlovákiában már átadták a forgalomnak a Prága—Brno—Pozsony közötti E15 út autópályaként kiépített első (38 km-es) szakaszát. 1980-ig a teljes hossz megépítését irányozták elő. A tervezett autópálya teljes hossza 340 km, amit 30 km/év építéssel kívánnak elérni.

A Német Demokratikus Köztársaságban 1975-re 1650 km-re tervezik növelni az autópályák hosszát. Építik a berlin—rostocki autópálya-szakaszt. A tervezett építési ütem 40 km/év.

A Német Szövetségi Köztársaságban 1985-re a tervek szerint 13 000 km autópálya lesz. Ennek eléréséhez 1975-ig mintegy 400 km/év, utána 650 km/év építési ütemet kell átlagosan elérniök.

Finnországban 1975-re 200 km autópálya építését irányozták elő, ami 20 km/év ütemet kíván meg.

Franciaországban 1975-ig 2300 km, 1985-ig 7000 km autópályát terveznek megépíteni. Ez 150, illetve a második időszakban 450 km/év építési teljesítményt kíván.

Olaszországban 1975-ig 6200 km-re szándékoznak emelni a kiépített autópályák hosszát és ez 415 km/év ütemet jelent.

Lengyelország 1975-re a 400 km hosszúságot kívánja elérni és jóváhagyták 1985-ig 1000 km-es autópálya hálózat kiépítésének programját. Ez kb. 60—80 km/év ütemet jelent.

Romániában 1972-ben nyitották meg a Bukarest—Pitesti közötti 110 km hosszú autópályát és a Bukarest—Ploesti közötti autótut egy szakaszát. További autópálya építés is folyamatban van.

Jugoszláviában folyamatban van az E94 út kiépítése autópályává Zágráb és Ljubljana között.

Tervezik az E96 út Zágráb és Rijeka közötti szakaszának, az E94-es út Zágráb—Belgrád közötti második pályájának, az E5 út Belgrád és a magyar határ közötti szakaszának, valamint az E27 út Triest—Rijeka—Split közötti szakaszának kiépítését.

A 4. ábrán a tervezett autópálya építéseket is feltüntettük. A tervezett kiépítések egyes esetekben az 1980-ig, másutt az 1985-ig terjedő időszak programját jelentik. A rövidebb távú programok keretében általában a telítettséghez közeli állapotban ez az időpont már a teljes kiépítési szintet jelenti, de az autópálya építésbe csak később bekapcsolódó országoknál az 1985-ös év is csak a kiépítés közbeni állapotot jelöli meg. Az 1985-re kiépülő hálózatok hosszát a programok közelítő összesítése alapján 35—40 000 km nagyságúnak vehetjük fel. Az autópálya hálózatok kiépítésének ebben a szakaszában a nemzetközi forgalmú Európa-utak jelentős részét már autópályaként építik meg.

A hazai hálózat építésénél is igen fontos szempont a nemzetközi forgalmi igények kielégítése. Az épülő E94 út és az osztrák Pyhrn autópálya (Linz—Graz) tervezése arra is figyelmeztet bennünket, hogy az északnyugat-délkelet irányú fő idegenforgalmi áramlás útvonalát jelentő E5 út kiépítésének halogatása a fenti utak kiépítése esetén a forgalmat hazánk elkerülésére készítheti.

A nagy lendülettel megindult európai autópálya építési munkákból lehetőségeinkhez mérten nekünk is ki kell vennünk részünket, a népgazdaság fejlődő igényeit követve, a gyorsuló fejlődést a jó közlekedéssel is biztosítva, nemzetközi kapcsolataink erősítése érdekében is.

IRODALOM

- IRF (International Road Federation):* World Road Statistics, 1964—1968 és 1966—1970.
- Mózes—Timár:* A magyarországi közúthálózat, Valóság, 1973. évi 1. sz.
- Österreichische Strassenbaubilanz 1972.,* Europastrassen, 1973. évi 1. sz.
- H. Anderson:* Die Phyrnautobahn, Europastrassen, 1969. évi 4. sz.
- H. Herbeck:* Tauern-Autobahn, Europastrassen, 1973. évi 1. sz.
- Erster Autobahnschnitt in der CSSR,* Europastrassen, 1973. évi 1. sz.
- Autobahnbauprogram in der CSSR,* Europastrassen, 1973. évi 1. sz.
- Wan den Berg—A. Uytdehaage:* Der Strassenbau in Nederland, Europastrassen, 1970. évi 2. sz.
- Polens Autobahnnetz in Ausbau,* Europastrassen, 1973. évi 1. sz.
- G. Leber:* Fernstrassenbau in der BRD, Europastrassen, 1970. évi 1. sz.
- Dalnice v CSSR, Silnicní Obzór,* 1971. aug.-i sz.
- Französische Autobahn A2,* Europastrassen, 1972. évi 2. sz.
- Britain's Road Progress, The report of the BRF and BIRC,* 1972. máj.
- „Autostrade Allemania”,* Autobahn München—Venedig im Ausbau, Strassenbau Technik, 1972. évi 5. sz.
- Der Bundesminister für Verkehr:* Verkehrsbericht 1970.

- Dr. Kálmán Ábrahám: Le réseau d'autoroute hongrois; la mise en service de la section Budapest—Székesfehérvár de la première autoroute* 273
 A l'occasion de l'achèvement de la construction de la première autoroute entre Budapest et Székesfehérvár la Revue des Sciences des Communications destine son présent numéro entièrement au complexe des questions ayant trait à l'autoroute. Cet article préliminaire de la série d'études donne un aperçu sur l'évolution de la construction d'autoroute en Hongrie, sur les résultats atteints jusqu'ici, sur le réseau envisagé et sur les problèmes s'y rattachant.
- Dr. Ervin Nemesdy: L'effet des tâches de construction de l'autoroute sur le développement technique de l'établissement du plan des routes et de la construction des routes en Hongrie* 280
 L'auteur analyse et apprécie l'évolution acquise dans le domaine de la construction des routes en Hongrie étroitement liée à la solution des tâches de construction de l'autoroute. Il s'étend aussi sur les résultats obtenus dans le domaine de la recherche scientifique et de l'enseignement technique supérieur.
- Dr. András Timár: La préparation des décisions d'investissement pour les constructions de l'autoroute* 285
 L'étude expose la pratique du pays concernant les décisions d'investissement pour l'infrastructure, puis elle expose les méthodes compliquées de l'analyse de l'efficacité que l'on applique. Par la suite elle traite l'efficacité de la construction de l'autoroute, son financement et la préparation des décisions d'investissement.
- László Vályi: Les caractéristiques techniques de l'autoroute M7 et leur évolution au cours de l'établissement du plan* 293
 L'auteur expose les caractéristiques techniques répondant aux exigences du trafic, les directives pour le tracé, la détermination de la section transversale de l'autoroute, les revêtements, les bandes de guidage, la formation des carrefours et le système de drainage.
- Árpád Bálint—Zoltán György: Les méthodes modernes pour la construction et pour l'organisation de la construction des autoroutes* 302
 Les auteurs traitent d'abord les procédures technologiques plus importantes de la construction de l'autoroute (les travaux de terrassement, les couches de base, les revêtements, le drainage). La deuxième partie de l'étude expose la structure de l'organisation effectuant la construction et les méthodes d'organisation modernes appliquées.
- Árpád Mihályfy: L'exploitation et l'entretien des autoroutes* 309
 Après avoir passé en revue les tâches d'exploitation, l'auteur fait connaître en principe la structure régionale des organisations routières participant à l'exploitation, les stations d'entretien, leur installation, leur structure et travail puis il relate l'exploitation et l'entretien de l'autoroute M7.
- Dr. Kristóf Moldován: L'analyse de la circulation sur la première autoroute hongroise* 317
 L'article expose les motifs de circulation exigeant la construction de l'autoroute M7, après il s'occupe du développement du trafic, du détournement de la circulation de l'ancienne route sur l'autoroute, de la fluctuation de la circulation et d'autres caractéristiques de la circulation, de la formation du trafic à attendre et de la cadence à attendre dans la continuation de la construction ultérieure.
- Revue Internationale:*
- Dr. Béla Kaján: Autoroutes en Europe* 324
 L'auteur jette un coup d'oeil sur l'histoire des constructions de l'autoroute en Europe, expose sa situation actuelle, puis fait voir les construction envisagées jusqu'à 1985 dans les différents pays.
- Nouvelles d'association* 301, B/3

S U M M A R Y

	Page
<i>Dr. Kálmán Ábrahám: The Hungarian Motorway System; Opening of the First Section of the Motorway Budapest—Székesfehérvár</i>	273
<p>The Scientific Review of Communications devotes its present issue completely to the complex of problems concerning the motorway on the occasion of the completion of the first Hungarian motorway between Budapest and Székesfehérvár. This introductory item of the series of studies gives an overall picture of the development of motorway construction in Hungary, of the planned road system and of the related main problems.</p>	
<i>Dr. Ervin Nemesdy: Effect of the Motorway Construction on the Technical Development of the Hungarian Road Designing and Road Building</i>	280
<p>The author analyses and evaluates the development achieved on the field of road planning and construction in Hungary, in close relation and connection with the solving of the tasks being incumbent on the motorway construction. He informs on the results achieved on the scope of scientific research and higher technical education.</p>	
<i>Dr. András Timár: Preparation of the Investment Decisions Concerning Motorway Construction</i>	285
<p>The study makes known the Hungarian practice of the investment decisions pertinent to the infrastructures, then it shows the used complex methods of efficiency analysis. Further it deals with the efficiency and financing of motorway construction, along with the preparation of investment decisions.</p>	
<i>László Vályi: Technical Features of the Motorway M7 and their Development in course of Designing</i>	293
<p>The author shows the technical features satisfying the traffic requirements, the guiding principles of the alignment, the settling of the cross-section of the motorway, the pavements, the marginal strips, the development of junctions and the system of drainage.</p>	
<i>Árpád Bálint—Zoltán György: Modern Methods of the Construction and Building Organization of Motorways</i>	302
<p>The authors treat in the first place the most important technological process of motorway construction (earth-works, bases, pavements, drainage). The second part of the study shows the structure of the organization carrying out the building jobs and the applied up-to-date organizational methods.</p>	
<i>Árpád Mihályfy: Operating and Maintenance of Motorways</i>	309
<p>After the enumeration of operating jobs the author makes known in principle the structure of the organizations participating in the road operating, the stations providing the maintenance, their location, organization and work, finally the operating and maintenance of the motorway M7.</p>	
<i>Dr. Kristóf Moldován: Traffic Analysis on the First Hungarian Motorway</i>	317
<p>The item shows the justification of the construction of the motorway M7 by the traffic volume, thereafter it deals with the development, fluctuations and other characteristics of the traffic, with its diversion from the old road to the motorway and with the development of the traffic to be expected, together with the scheduling of further extension.</p>	
<i>Foreign Review:</i>	
<i>Dr. Béla Kaján: Motorways in Europe</i>	324
<p>The item gives an overall picture of the history of European motorway construction, it shows the actual situation of the latter, then it makes acquainted with the planned constructions in different countries until 1985.</p>	
<i>Association news</i>	301, B/3

(Folytatás a 301. oldalról)

Június 12. A KTE Vasútgépészeti Szakosztálya és a VTKI közös rendezésében előadás: A MÁV mellékvonali Diesel-járműveinek vontatási és energetikai jellemzői.

Előadó: *Vincze Tamás* (VTKI)

Június 12. A Vasútüzemi Szakosztály rendezésében előadás:

Számítógépes rendezőpályaudvari információs tervező rendszerek a szovjet vasutakon.

Előadó: *A. V. Bujánov*, (a Szovjetunió Össz-szövetségi Vasúti Tudományos Kutató Intézete)

Június 12. A Számítástechnikai és Számításgépesítési Állandó Bizottság rendezésében előadás: Építőipari költségvetés elektronikus gépen történő feldolgozása, illetve a műszaki paraméterek hasznosítása az operatív irányításban.

Előadó: *Dr. Kabay Sándor* (Volán Elektronika)

Június 12. A Közlekedéstudományi Egyesület Közlekedési Tagozatának rendezésében előadás: Szállítási tarifák az Európai Gazdasági Közösség politikájában. Előadó: *Prof. Mario del Visco*, a Centro Studi sui Sistemi di Trasporto főtájkára (Olaszország).

Június 13. A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében előadás: Regisztráló ultrahangos sínvizsgálókocsik ismertetése és helyszíni megtekintése Bp. Józsefváros pályaudvaron.

Előadó: *Virág István* (Ultraszagos Sínvizsg. Közp.)

Június 14. A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében előadás: Városi közlekedésépítési munkák forgalomzavaró és más kedvezőtlen hatásai csökkentésének lehetőségei és feladatai.

Vitaindító előadó: *Dr. Faith Mihály* (Főv. Tan. Köz-mű és Mélyép. Főig.).

Felkért hozzászólók: *Juhász Géza* (FŐMTERV)

Csikhelyi Béla (BRFK, Közl. Rend.)

Vitavezető: *Dr. Koller Sándor* (BME)

Június 15. A Vasútépítési és Pályafenntartási Szakosztály rendezésében előadás: Nagy-Budapest vasútfejlesztési koncepciója.

Előadó: *Patakfalvi László* (MÁVTI)

Június 15—24. A Német Demokratikus Köztársaság Nagykövetsége és a Közlekedéstudományi Egyesület közös rendezésében kiállítás a Budapesti Műszaki Egyetem aulájában.

„Konténer-szállítás rendszere a Német Demokratikus Köztársaságban”.

Június 18. A KTE Vasútgépészeti Szakosztálya és a Vasúti Tudományos Kutató Intézet közös rendezésében előadás:

A korszerű vontatójárművek optimális felhasználását befolyásoló tényezők.

Előadó: *Kállay Ferenc* (MÁVTI)

Június 18. Az Alagút és Mélyalaposítási Szakosztály rendezésében előadás: A Bécsben folyó zártmódszerű alagútépítés legújabb tapasztalatai.

Előadó: *Dipl. Ing. Max Ellinger*, ép. főtanácsos (Bécs Város Tanácsa).

Június 19. A Közlekedéstudományi Egyesület Elnökségének ülése.

Június 19. A Magyarországi Nemzetközi Közúti Fuvarozók Egyesülete és a Közlekedéstudományi Egyesület közös rendezésében előadás: Az IRU nemzetközi közlekedéspolitikai tevékenysége.

Előadó: *P. Groenendijk*, az International Road Transport Union főtájkára.

Június 20. A Közlekedéstudományi Egyesület és a MÁV Tervező Intézet közös rendezésében filmvetítéses előadás:

Az abaligeti alagút építése.

Előadók: *Lesz Károly* (MÁVTI), *Dr. Szabó Gergely* (MÁVTI), *Kozák István* (Bányászati Akadémia V.)

Június 20. A MÁV. Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében előadás: A korszerű távbeszélő központok követelményei a MÁV-nál.

Előadó: *Pap János* (KPM Vasúti Főo. 9/a. Szako.)

Június 20. A Vasúti Távközlő és Biztosítóberendezési Szakosztály rendezésében előadás: A beruházások felülvizsgálatának megállapításai a biztosító és hírközlő berendezések terén.

Előadó: *Págyi János* (KPM Vasúti Főo. 9. C. Szako.)

Június 21. A Postai és Távközlési Tagozat Műsorszóró Szakosztálya rendezésében előadás: Az úrtávközlési földi állomás telephelyének interferenciális zavarmerése.

Előadó: *Czigány Sebestyén* (PKI).

Június 21. A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében vitadélután: A Miskolc belvárosi úthálózati és tömegközlekedési kapcsolatainak megoldására kiírt tervpályázat értékelése.

Vitaindító ismertetést tartott: *Takács Ferenc* (KÖTUKI)

Vitavezető: *Dr. Koller Sándor* (BME)

Június 22. A KTE Vasútgépészeti Szakosztálya és a VTKI közös rendezésében előadás: A MÁV mellékvonali Diesel-járműveinek vontatási és energetikai jellemzői.

Előadó: *Vincze Tamás* (VTKI)

Június 22. A Talajmechanikai Szakosztály rendezésében előadás: Az elektronikus adatfeldolgozás alkalmazásai a talajmechanikában.

Előadó: *Dipl. Ing. Otto Pregl*, főiskolai docens (Bécs).

Június 25. A Hajózási Szakosztály rendezésében tanulmányi kirándulás: A Velencei tó fejlesztési tervének víziközlekedési és vízisport vonatkozásai.

Előadó: *Dr. Springer Ferenc* (VIB)

Szervező: *Lopussny Endre* (MAHART).

Június 26. A Postai és Távközlési Tagozat Postai Szakosztálya rendezésében előadás: A feldolgozó szolgálat korszerűsítése az irányító számrendszer bevezetését követően.

Előadó: *Piroska István* (PVIg)

Június 26. A Közúti Szakosztály rendezésében előadás: A közúti ágazat bitumenellátási helyzete 1971—72-ben (a mennyiség, a minőség és bitumenár kérdései). Előadók: *Simon Miklós* (KÖTUKI), *Szentes Erviné* (KÖTUKI).

Június 27. A Közlekedéstudományi Egyesület IX. Küldöttközgyűlése.

Újabb munkabizottsági zárójelentések

1557. Dia- és mozgófilm készítése oktatási célokra.

Vezető: *Prazsák József* (Szeged)

1558. Rakodógépek üzemeltetésével és karbantartásával kapcsolatos tájékoztató.

Vezető: *Volán 11. sz. V. Műszaki Főosztálya* (Szekszárd)

1559. Negatív impedenciájú erősítő elmélete.

Vezető: *Újházi László* (Debrecen).

1560. Munka- és munkahely-szervezés.

Vezető: *Kámondi János* (Zalaegerszeg).

Solyos János

A ma tudománya – a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Anyagmozgatás, Csomagolás
Bányászati és Kohászati Lapok
BÁNYÁSZAT

Bányászati és Kohászati Lapok
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Bányászati és Kohászati Lapok
KOHÁSZAT

Bányászati és Kohászati Lapok
ÖNTŐDE

Bőr- és Cipőtechnika

Elektrotechnika

Energia és Atomtechnika

Élelmezési Ipar

Építőanyag

Épületgépészet

Az Erdő

Faipar

Finommechanika

Fizikai Szemle

Gép

Gépgyártástechnológia

Hidrológiai Közlöny

Híradástechnika

Ipari Energiagazdálkodás

Ipargazdaság

Járművek, Mezőgazdasági Gépek

Kép- és Hangtechnika

Közlekedéstudományi Szemle

Magyar Alumínium

Magyar Építőipar

Magyar Grafika

Magyar Kémiai Folyóirat

Magyar Kémikusok Lapja

Magyar Textiltechnika

Mélyépitéstudományi Szemle

Mérés és Automatika

Műanyag és Gumi

Műszaki Élet-

Papíripar

Városépítés

Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,

a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámlájára vagy átutalással, valamint
a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK

V., Váci utca 10.

VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

VII., Lenin körút 9–11. I. em. 120. (222-251).