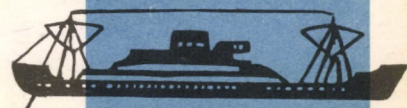
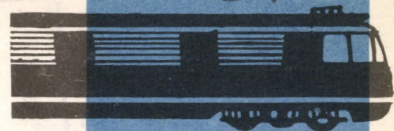


KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



6 SZÁM
XXVII. ÉVFOLYAM

1977
JÚNIUS

РЕЗЮМЕ

	Стр.
<i>Шандор Турба: Перспективная потребность рабочей силы транспорта и связи</i>	241
Динамическое развитие венгерского транспорта и связи вызвало необходимость разработки перспективного плана потребного количества рабочей силы и по структуры относительно профессий и школьного образования. Труд представляет читателям исходные данные, структуру и содержание плана, рассматривает политическую концепцию обеспечения работой и важнейшие задачи.	
<i>Д-р Золтан Станкоци: Оценка структуры венгерской железнодорожной сети</i>	248
Автор в предыдущем своём труде систематизировал и классифицировал пункты, определяющие пункты венгерской транспортной системы. Продолжая свою работу автор в данном труде анализирует и оценивает железнодорожные линии. Занимается с грузовыми и пассажирскими потоками, загруженностью железнодорожных линий, их государственной и региональной ролью, классификацией железнодорожных линий а также о характеризовании структуры сети.	
<i>Д-р Ласло Розгони: Новые решения задач организации «круговых поездок» торговых агентов</i>	259
Из круга проблемы исследований одной проблемой является проблема «торгового агента». При помощи метода присоединения соответствий проблему «кривых поездок» автор решает в три этапа, после чего показывает применение метода на примерах.	
<i>Д-р Энэ Медери: Роль кинематических характеристик высшего порядка при геометрическом проектировании стрелочных переводов</i>	270
Курсирование высокоскоростных поездов требует правильного геометрического проектирования пути, в том числе стрелочных переводов. Поскольку с увеличением радиуса кривых стрелочных переводов достигается незначительное увеличение скорости возник вопрос применения геометрически более благоприятных переходных кривых. Труд доказывает, что переходная кривая геометрии косинуса является более благоприятным, по сравнению клотоидной переходной кривой.	
<i>Ласло Матуши: Отечественные проблемы производства подвесных рессор</i>	276
Статья показывает исследования, проведённые на конкретном типе грузовых автомашин (прогиб, число колебаний, напряжения изгиба, возникающие в листах рессор) и делает предложения о налаживании производства подвесных рессор в Венгрии для улучшения обеспечения запасными частями.	
<i>Международный Обзор:</i>	
<i>Д-р Фритц Фойгт: Новые направления в транспортных научных исследованиях в Федеративной Республике Германии</i>	279
Автор даёт обзор о современных транспортно-политических проблем, которые относятся главным образом к роли железнодорожного и автомобильного транспорта, новым транспортно-техническим решениям, движению транспорта общего и личного пользования, а также к региональному развитию. В дальнейшем знакомит читателей с методами общественно-политической оценки, вариантов решений, главными исследовательскими задачами в связи с качественными оценками.	
<i>Деятельности Общества</i>	247, 269, 278, В/3

<i>Sándor Turba: Perspektivischer Arbeitskraftbedarf des Verkehrs und des Nachrichtenwesens</i>	241
---	-----

Die dynamische Entwicklung des ungarischen Verkehrs- und Nachrichtenwesens erforderte, dass für die fachtechnische und Schulbildungsstruktur der Arbeitskräfte ein ziffermässiger Plan auf lange Sicht erarbeitet wird. Die Studie führt die Ausgangsangaben, die Struktur und den Inhalt des Plans vor, behandelt die beschäftigungs-politische Konzeption und die wichtigsten Aufgaben.

<i>Dr. Zoltán Sztankóczy: Auswertung aus Verkehrs-Raumstruktur-Rücksichten unseres Eisenbahnstreckennetzes</i>	248
--	-----

Der Verfasser hat in einem seiner früheren Aufsätze die die Raumstruktur des ungarischen Verkehrs bestimmenden Punkte systematisiert und der Rangordnung nach eingestuft. Als Fortsetzung dieser Studie analysiert und wertet er jetzt die Eisenbahnstrecken aus. Er befasst sich mit den Güter- und Personenbeförderungsströmungen, mit der Belastung der Strecken, mit ihrer Landes und regionaler Rolle, mit ihrer Einstaffelung sowie mit der Charakterisierung der Form (Struktur) des Netzes.

<i>Dr. László Rozgonyi: Neuere Lösungen der Rundfahrtaufgabe</i>	259
--	-----

Eines der Themenkreise der Operationsforschung ist das Problem des „Commis voyageur“ (travelling salesman problem). Der Verfasser löst das Problem der Rundfahrt mit Verwendung der Beiordnungsmethode in drei Stufen. Darauf folgend führt er diese Methode auch an Lösungsbeispielen vor.

<i>Dr. Jenő Megyeri: Rolle der kinematischen Charakteristiken höherer Ordnung bei der geometrischen Ausgestaltung der Weichen</i>	270
---	-----

Der Einsatz von Zügen von hoher Geschwindigkeit erfordert die richtige geometrische Ausgestaltung des Gleises auch die Weichen inbegriffen. Da durch Erhöhung des Halbmessers des Weichenbogens nur eine Geschwindigkeitserhöhung von kleinem Ausmasse erzielt werden kann stellt sich die Frage der Verwendung von Weichen mit den günstigsten geometrischen Übergangsbogen. Die Studie beweist, dass der Übergangsbogen mit \cosinus — Geometrie günstiger ist als der klotoiden Übergangsbogen.

<i>László Matuss: Probleme der Tragfederherstellung in Ungarn</i>	276
---	-----

Der Artikel schildert eine Untersuchung betreffend einen konkreten LKW Typ (Abbiegungen, Schwingungszahl, in den Federblättern entstehende Biegungsspannung) und stellt Antrag zu einer besseren Lösung der Tragfederherstellung in Ungarn die die Versorgung mit Ersatzteilen fördern würde.

Internationale Rundschau:

<i>Dr. Fritz Voigt: Neue Richtungen der verkehrswissenschaftlichen Forschungen in der Bundesrepublik Deutschland</i>	279
--	-----

Der Verfasser gibt einen weiten Überblick über die aktuellen verkehrspolitischen Problemen die in erster Reihe mit der Rolle des Eisenbahn- und Strassenverkehrs, mit den neuen verkehrstechnischen Lösungen, mit dem Massenverkehr und dem Verkehr der individuellen Fahrzeuge sowie mit der regionalen Entwicklung zusammenhängen. Des weiteren schildert er die Methode der gesellschaftlich-wirtschaftlichen Beurteilung der Lösungsvarianten sowie die mit den Qualitätsanalysen verbundenen Schwerpunkt-Forschungsaufgaben.

<i>Vereinsnachrichten</i>	247, 269, 278, B/3
---------------------------------	--------------------

A közlekedés és hírközlés távlati munkaerő-szükséglete

TURBA SÁNDOR

BEVEZETÉS

A népgazdaság fejlesztésének intenzív szakaszában jellemző törekvés az élőmunka hatékonyságának fokozása. Ezt indokolják a munkaerő viszonylag szűkös volta és a munkaerővel szemben támasztott fokozódó minőségi követelmények. A munkaerő-gazdálkodás szerepe — a korábbi években kialakult eszközcentrikus szemlélettel szemben — fokozatosan előtérbe került.

A közlekedéssel és hírközléssel szemben támasztott követelmények a következő évtizedekben fokozódnak. Ezért szükséges a munkaerő-szükséglet mennyiségi és minőségi követelményeinek elemző vizsgálata, a kielégítés lehetőségeinek meghatározása.

A foglalkoztatott munkaerő mennyiségét és összetételét több tényező határozza meg. Ezek közül legfontosabbak a következők:

- a szállítási és hírközlési teljesítmények várható alakulása;
- a műszaki fejlesztés üteme és minősége;
- a munka szervezetszerkezetének kialakult szintje;
- a közlekedési munkamegosztás változásai stb.

Figyelemmel a felsorolt tényezőkre, kidolgozásra került a közlekedésben és hírközlésben foglalkoztatottak hosszú távú szakmai és iskolázottsági struktúrájának számszerű terve.

A hosszú távú terv kidolgozásának és gyakorlati megvalósításának rendkívüli jelentőségét az adja, hogy törekszik a munkaerő-gazdálkodás hatékonyságának fokozására, keresi az optimális megfelelést a közlekedés és hírközlés mindenkori tárgyi struktúrája és a munkaerő-struktúra között.

A távlati szakmai és iskolázottsági struktúra-

terv tartalmazza — általában ötéves tervperiódusonként — a teljes utánpótlási szükségletet és ennek alapján az oktatási és szakmai képzés igényeit, pontosabban: az oktatás és a szakképzés összehangolására vonatkozó elképzeléseket.

A távlati munkaerő-struktúra terv bemutatja a közlekedés és hírközlés munkaerő-állományának várható alakulását az ezredfordulóig, az elemzés főbb megállapításait, a kutatások eredményeit és a megalapozó számításokat.

A munkaerő-igény minél pontosabb — egyrészt a távlati népgazdasági tervvel, másrészt a közlekedés és hírközlés hosszú távú fejlesztési koncepciójával konzisztens — a foglalkoztatási egyensúlyt közelítő tervének kidolgozása és végrehajtása az intenzív gazdaságfejlesztés alapvető követelménye.

A munkaerő iránti érdeklődés az egész világon fokozatosan élénkül. Ez összefügg a munkaerő megváltozott szerepével a termelésben, a társadalomban. A fejlődés folyamán a munkaerő új, minőségi sajátosságai kerülnek előtérbe. A gazdasági növekedés a gazdasági rendszer belső szerkezetében végbemenő állandó változásokkal jár. E változások új követelményeket (fokozottabb alkalmazkodási, tanulási készség, konvertálhatóság stb.) támasztanak a munkaerővel szemben, s különböző új hatásokat (a fizikai igénybevétel csökkenése, az idegi-pszichés terhelés növekedése) idéznek elő.

A közlekedés és hírközlés távlati munkaerő-struktúra terv kidolgozása része a népgazdaság hosszú távú tervezési munkájának. Ennek hangsúlyozása azért fontos, mert a munkaerő-struktúra tervben meghatározott — a termelési, szállítási feladatokhoz igazodó — munkaerő megfelelő színvonalon való biztosítása csak az oktatáspolitikával összhangban lehetséges. Ebből az is következik — figyelembe véve az átképzési, va-

lamint a képzési idő viszonylagos hosszú voltát —, hogy a távlati munkaerő-struktúra tervben megfogalmazott igények teljes kielégítése csak a távlati tervidőszak végére várható. Az új munkaerők felvételénél is az optimális munkaerő-szerkezet kialakítására kell törekedni. Ennek lehetőségei azonban korlátozottak, különösen azokban a munkakörökben, ahol a munkaerő-mozgás nem elég rugalmas.

A gyakorlatban általában nehezen biztosítható a képzettség és a munkahelyi követelmények összhangja. Ennek fő oka, hogy az egyének érdeklődése eltérő, azonban ugyanekkor elő kell segíteni a tehetségek kibontakoztatását, ami a speciális igényű képzésben nehezen biztosítható. A vállalati működés során a munkaerőhiány jelenti a legnagyobb problémát.

A vázlatból kitűnik, hogy az optimális munkaerő-struktúra kialakítása csak tendenciaként fogható fel. A munkaerő-struktúra akkor éri el vagy közelíti meg legjobban az optimális állapotot, amikor mennyiségi és minőségi oldalról egyaránt megfelel a mindenkori szállítási-hírközlési teljesítmények által megszabott követelményeknek.

A jelenlegi munkaerő-struktúra fokozatos átalakítása egyrészt a meglévő munkaerő átképzésével, másrészt — döntően — a fiatal, új munkába lépők megfelelő oktatásával, képzésével történhet. Ezért elengedhetetlenül szükséges az oktatáspolitikai tudatos, célszerű orientálása. Ez egyik útja az inkongruencia megszüntetésének, vagy legalábbis nagyarányú csökkenésének.

A közlekedés és hírközlés távlati munkaerő-struktúra tervének összeállításánál figyelemmel kellett lenni az ágazati sajátosságokra, illetve a népgazdaság más ágaihoz viszonyított helyzetükre.

Több oldalú elemzés alapján megállapítható, hogy a közlekedésben és hírközlésben végzett munka presztízse megváltozott. A munkaerőhiány, a népgazdasági szinten meglehetősen kiegyenlített kereteket, a munkakörülmények nagymértékben motiválják a munkahelyválasztást, a munkahelyhez való ragaszkodást. A munkakörülmények javítása különböző szociálpolitikai intézkedések fokozottabb alkalmazásával és néhány vonzó tényező erősítésével érhető el (pl. a MÁV és a Posta elavult, esztétikailag nem megfelelő egyenruhája helyett tetszetősebb egyenruha rendszeresítése stb.).

A közlekedés és hírközlés területén általánosan jellemző a munkaerőhiány, azonban ennek ellenére több munkakörben is tapasztalható a létszámfelesleg. Ez a munkahely-struktúra és a munkaerő-struktúra ellentmondását jelenti. A rendszeresített munkahelyek száma egyes tevékenységi területeken meghaladja a dolgozó létszámot. Az ilyen munkahelyek betöltése vagy felszámolása jelentené a két struktúra eltérésének csökkentését. Zavarólag hat a helyzet megítélésében, hogy a megvalósított beruházások ellenére is még tapasztalható ellentmondás, aránytalanság, amelynek egyrészt az az oka,

hogy a nagy termelékenységgű berendezések kihasználtsági foka nem éri el a kívánatos szintet, másrészt több munkahelyet nem lehet több műszakban üzemeltetni, a munkaerőhiány miatt. A munkaerő-struktúra tervezés jelenleg nem oldja meg, de felveti a munkaerő átcsoportosításának szükségességét is.

A MUNKAERŐ-STRUKTÚRA TERV KIINDULÓ ADATAI

A munkaerő-struktúra terv kidolgozásának kiindulási alapja a közlekedés és hírközlés hosszútávú (1975—1990) fejlesztési koncepciója.

Az előirányzott teljesítménynövekedések a következők:

a közhasználatú áruszállításban	97 ⁰ / ₀ ,
a közhasználatú személyszállításban	23 ⁰ / ₀ ,
a a hírközlésben	100 ⁰ / ₀ .

A szállítási teljesítmények a jelenlegitől eltérő ágazati munkamegosztás mellett jönnek létre. Az egyes közlekedési ágazatok részaránya a közhasználatú szállításokból várhatóan az 1. táblázat szerint alakul.

1. táblázat

Megnevezés	Átkm		Utaskm	
	1975	1990	1975	1990
Vasúti közlekedés	58,2	53,0	40,0	31,6
Közúti közlekedés	11,6	12,2	43,4	48,0
Vízi közlekedés	12,5	21,1		

A távlati tervidőszakban a szállítási és hírközlési teljesítmények növekedése és struktúraváltozása mellett kiemelkedő jelentőségűek azok a minőségi változások, amelyek az üzemeltetett berendezések korszerűségében, a szolgáltatások színvonalának emelkedésében fejeződnek ki.

A fejlesztési célkitűzések figyelembe veszik — a gazdaságos energiafelhasználásra való figyelemmel — a korszerűbb technikai elemek nagyobb arányú alkalmazását. Ezt a színvonalváltozást a technikai felszereltség emelkedése jellemzi, amit az egy főre jutó eszközérték jelentős mértékű növekedése fejez ki. E mutató az 1975. évi 0,9 mFt/fő-ről az 1990. évre 1,5 mFt/fő-re emelkedik.

A technikai felszereltség változása lehetővé teszi a teljesítmények vázolt növekedését, jelentős szolgáltatási színvonalemelkedés mellett.

A növekvő technikai felszereltség és a teljesítmények előirányzott felfutása behatárolja a létszám nagyságát és szerkezetét. Kiemelkedően fontos a termelékenységek a tervidőszak alatti változása. A termelékenység öt éves tervperiódusonkénti 16—18⁰/₀-os emelkedésével számolunk.

A hazai adatok elemzésénél figyelembe kellett vennünk a nemzetközi tapasztalatokat is. A nemzetközi összehasonlítások szerint, amíg a fejlett tőkés országokban a szállításban és hírközlésben foglalkoztatottak száma mérsékelten emelkedő, addig a szocialista országokban — így

hazánkban is — a foglalkoztatottak száma és aránya erőteljesen emelkedő tendenciájú. Az erőteljesebb létszámemelkedés az infrastruktúrális fejlettség alacsonyabb színvonalával és a tömegközlekedés nagyobb szerepével magyarázható.

A MUNKAERŐ-STRUKTÚRA TERV SZERKEZETE ÉS TARTALMA

A munkaerő-struktúra tervben előirányzott létszám mennyiségileg és szerkezetileg is eltér a korábbi számításoktól. Ennek fő oka a hosszú távú terv fejlesztési és teljesítményi előírásainak módosulása. Lényeges változásokat okozott a teljesítmények növekedése, valamint a fejlesztési irányok (pl. villamosítás) és arányok változása.

A közlekedés és hírközlés munkaerő-struktúra terve metodikailag a mikro- és makroökonomiai módszerek szintetizálását jelenti. Módszer-tanilag új az utánpótlás tervezése, ami lehetővé teszi, hogy az érintett, munkaerőt „kibocsátó” tárcák (az Oktatásügyi és a Munkaügyi Minisztérium) az ágazat távlati igényeinek ismeretében dolgozzák ki képzési programjaikat.

A mobilitás (más ágazatból átlépők, egyebek) számadatai az átképzésre utalnak, és egyértelműen megjelölik az ezen a címen szükséges képzés létszámigényét. A mobilitás természetesen nem jelenti a teljes átképzést, még kevésbé a képzést. A képzési igényt az új belépések és a képzés mobilitási veszteségei alapján lehet meghatározni.

Eddig még nem sikerült megfelelő módszereket kialakítani a munkaerő-ellátottság pontos mérésére. A teljesítménykövetelmény rendszerekkel kapcsolatos eddigi vizsgálataink szerint a munkaerő-felesleg 5—20% között ingadozik. A munkaerő-felesleg túlnyomórészt a munkaidő nem megfelelő kihasználásából adódik, tehát viszonylagos. A relatív létszám-megtakarítás, illetve a létszámfelesleg felszámolása csak a munkaszervezés korszerűsítésével és színvonalának növelésével lehetséges. Ezért a munkaerő-struktúra tervezés és a munkaszervezés közötti kapcsolat további erősítésére van szükség.

A munkakör és a képzettség közötti kapcsolatot kifejező kongruencia-vizsgálatok szerint a közlekedésben és hírközlésben dolgozók inkongruenciája jelentősen meghaladja a népgazdasági átlagot (2. táblázat).

A nagymérvű inkongruencia csökkentése, illetve fokozatos megszüntetése nagy feladatokat ró a szervezés és az oktatás terén a vállalatokra és az irányító, közreműködő szervekre egyaránt. Az inkongruencia mértéke nemcsak az oktatás útján mérsékelhető, hanem a munkaerő ésszerű felhasználása, esetleg átcsoportosítása révén is.

Az inkongruencia felszámolása gazdasági kérdés is, minthogy gátolja a hatékonyság nagyobb arányú növelését. Ezért különösen fontos a képzettségi szintek szerinti elhatárolás a forgalmi és műszaki irányító munkakörökben. E témában

2. táblázat

Megnevezés	A képzettség és a munkakör			
	teljesen egyezik		nem vagy csak részben egyezik	
	népgazd. átlag	közl. és hírközlés	népgazd. átlag	közl. és hírközlés
Felsőfokú képzettség	88,0	75,3	12,0	24,7
Középfokú képzettség	80,2	67,9	19,8	32,1
Felső- és középfokú képzettség	83,6	69,9	16,4	30,1

még nem alakult ki egységes állásfoglalás, főként a rutinmunka és az önálló szellemi munka, valamint a képzettségi szint összefüggésének kérdésében. Az egyik álláspont szerint azokban a munkakörökben, amelyekre a rutinfeladatok jellemzőek, a magasabb kvalifikáltság hátrányos, mert a dolgozót nem elégti ki a munkája, ami fásultságot okoz és felelőtlenesre vezet. A másik nézet szerint a magasabb képzettségű dolgozó a rutinmunkát is nagyobb hatékonysággal tudja ellátni, tehát a túlképzés előnyös.

A MUNKAERŐ-SZERKEZET ALAKULÁSA A TÁVLATI TERVIDŐSZAKBAN

A távlati tervidőszak során 1991-ig, illetve az ezredfordulóig a munkaerő szerkezetének módosulásával kell számolni. A jelentősebb változások:

- a fizikai és nem fizikai létszám aránya eltolódik a nem fizikai felé;
- a felsőfokú végzettségűek aránya emelkedik;
- az alacsony képzettségű dolgozók aránya csökken.

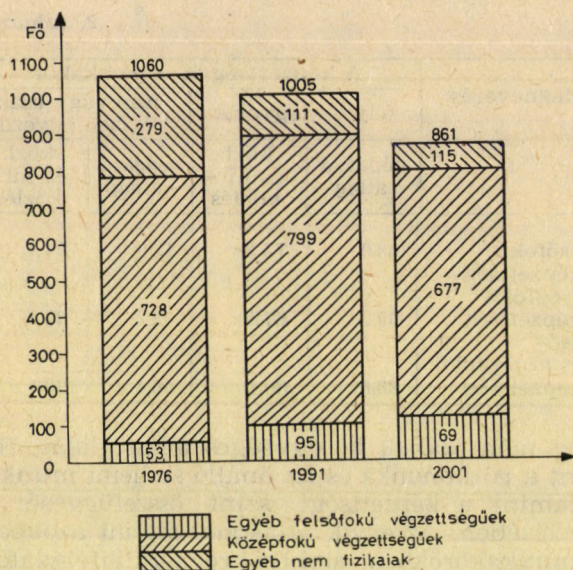
A nem fizikai állomány mennyiségében és részarányában is emelkedő tendenciájú. A nem fizikai állomány aránynövekedési tendenciája szoros kapcsolatban van a technikai haladással. Az automatizálás, a számítástechnika elterjedése, a magas színvonalú szervezethez a nem fizikai létszámra növelő, a fizikai létszámra csökkentő hatást gyakorol. A nem fizikai létszám aránya az összlétszámból az

1976. évben	22,20%
1991. évben	26,00%
2001. évben	27,70%

A nem fizikai állományon belül számottevően emelkedik a műszaki állományúak száma és aránya, míg a többi állománycsoportra (gazdasági, ügyviteli stb.) a stagnálás jellemző. A nem fizikai állományon belül a műszakiak aránya az

1976. évben	23,10%
1991. évben	25,70%
2001. évben	28,40%

Az iskolázottsági struktúra a felsőfokú végzettségűek irányába tolódik el. A nem fizikai



1. ábra. A 100 egyetemi végzettségűre jutó nem fizikai állományúak számának alakulása az 1976., 1991. és 2001. évben

létszámon belül számottevően emelkedik a felsőfokú végzettségűek, csökken a képzettséggel nem rendelkezők száma és aránya. A felsőfokú végzettségűek aránya a nem fizikai létszámon belül az

1976. évben	13,1 ⁰ / ₀ ,
1991. évben	17,6 ⁰ / ₀ ,
2001. évben	22,4 ⁰ / ₀ .

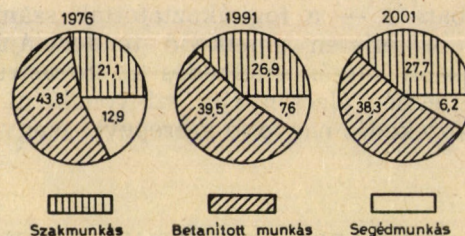
Jól jellemzi ezt a tendenciát a 100 egyetemet végzetre jutó egyéb, nem fizikai állományúak számának alakulása (1. ábra).

Az egyetemi végzettségűek kedvezőbb, a jelenleginél nagyobb részaránya a hatékonyság növekedését kell, hogy eredményezze. Figyelembe véve a tudományos-technikai forradalom várható változásait, várható, hogy 1986—1991-ig nagyjából kialakulnak a kívánatos létszámarányok, és az ezredfordulóig lényegesebb módosulások már nem következnek be.

A fizikai állományon belül a struktúraváltozást — elsősorban a szakmunkások számának és arányának nagymértvű emelkedését — a technikai fejlődés várható rohamos növekedése indokolja. A távlati tervidőszak során fokozatosan nő az ágazatok igénye a szakmunkások, főként a magasán képzett, kvalifikált szakmunkások iránt, akik képesek az egyre bonyolultabbá váló gépek, egységek kezelésére, javítására. A segédmunkások számának csökkentését a nehéz fizikai munkák várható folyamatos csökkenése, illetve gépesítése — ezen belül elsősorban a rakodásgépesítés — teszi lehetővé.

A fizikai létszámmal kapcsolatban több olyan kérdés is felmerül, amelyeknek megoldása elkerülhetetlen; esetleges elodázásuk zavarokat okozhat. Ilyenek például:

- több szakma átfogó ismeretének szükségessége;
- a nők fokozottab munkábaállítása;
- a pályaalakmasság növelése, kedvezőbb ergonómiai feltételek megteremtésével;



2. ábra. A fizikai állomány szakképzettség szerinti megoszlása az 1976., 1991. és 2001. évben

- a szakképzetlen munkaerő hiánya, az általános társadalmi igényként jelentkező képzés miatt;
- a foglalkoztatási korhatárok felülvizsgálata, különösen a szükséges dolgozók megszerzése érdekében;
- a fizikai munka nagyobb megbecsülése, az íróasztal presztízsének — különösen a rutinmunka ma is indokolatlan presztízsének — csökkentése.

Az összlétszámon belül a fizikai állományúak létszáma csökken, amit a szakmunkások létszámarányának növekedése, de a betanított és segédmunkások létszámarányának nagyobb arányú csökkenése eredményez. Ezt a 2. ábra szemlélteti.

A vasúti közlekedésben az ezredfordulóig tovább folytatódik az 1965-ben megkezdődött létszámcsökkenési tendencia. Az ágazat munkaerőstruktúra tervében is érvényesül a létszámösszetétel fokozatos eltolódása a kvalifikáltabb munkaerő felé. Ezért évről évre több felsőfokú végzettségű szakemberre — elsősorban műszaki végzettségűekre — lesz szükség; emellett a középfokú végzettségűek száma és aránya is emelkedik. A fizikai állományon belül a szakmunkások számának és arányának növekedését a vasút rekonstrukciója és további műszaki fejlesztése indokolja.

A jelenlegi elképzelések szerint általánosságban válik a pályaeépítés és -fenntartás területén a fizikai dolgozók szakmunkás képzése.

A segédmunkások száma és részaránya fokozatosan csökken.

A hírközlés munkaerő-állományának várható alakulását jelentősen befolyásolják az ágazat jellemzői: a viszonylag magas iskolázottsági szint, a részmunkaidősök nagy számban való foglalkoztatása, a női dolgozók magas aránya stb.

A tervidőszak során, az összlétszám jelentős növekedése mellett, az átlagosnál nagyobb mértékben nő a nem fizikai állományú létszám. A nem fizikai állománycsoporton belül dinamikusan emelkedik a műszakiak — s ezen belül elsősorban a felsőfokú végzettségűek — száma.

A középfokú végzettségűek közül a műszakiak száma csak jelentéktelen mértékben, míg a speciális közlekedési, postai szakemberek száma nagymértékben nő. Ezzel egyidejűleg a nem fizikai állományba tartozó, középfokúnál alacsonyabb végzettségűek számának jelentős csökkenése várható.

A szellemi-fizikai arányváltozás mellett a fizikai munkakörben foglalkoztatottak számának növekedése következik be. Ezen belül az átlagost lényegesen meghaladó a betanított munkások létszámnövekedése. A szakmunkások számának kisebb mérvű növekedésével, míg a segéd munkások számának és arányának csökkenésével számolunk.

A közúti közlekedés munkaerő-állományának és munkaerő-struktúrájának alakulását a Volán Tröszt reprezentálja. A távlati tervidőszak során a Volán Trösztnél — miként az egész ágazatban — további jelentős létszámnövekedési tendencia érvényesül. Emellett azonban a szellemi-fizikai arány az ezredfordulóra várhatóan az 1991. évihez hasonlóan alakul.

A nem fizikai állományon belül a felsőfokú végzettséggel rendelkezők számának és részarányának további, fokozatos és nagymérvű emelkedése várható, ami a középfokú végzettségűek kisebb mérvű, de jelentős növekedésével és az egyéb végzettségűek számának és részarányának csökkenésével jár együtt. A fizikai állománycsoport valamennyi foglalkozási csoportjában további létszámnövekedés várható, de a szakmunkások részarányának növekedését a betanított munkások részarányának stagnálása és a segéd munkások részarányának csökkenése kíséri. Az ágazatban a későbbiek során is döntő fontosságú a gépjárművezetői létszám biztosítása.

A munkaerőmozgás tervezésénél feltétlenül figyelembe kellett venni, hogy a rendelkezésre álló munkaerőforrások beszűkülése kényszerítő erővel tesz szükségessé olyan intézkedéseket, amelyek a kilépők arányának csökkenését eredményezik. Emellett egyre nagyobb szerepet kap a belső átképzés, illetve továbbképzés, ami elsősorban a speciális szaktanfolyamok körének kiterjesztésében, a forgalmi és műszaki tisztképzés továbbfejlesztésében, a gépjárművezetők szakmai színvonalának emelésében jut kifejezésre.

A közlekedés és hírközlés *egyéb* (eddig nem vizsgált, nem kiemelt) *területein* a tervidőszak során, 1991-ig, a létszám kismérvű növekedése, majd stagnálása várható. Itt is érvényesül a szellemi-fizikai arányváltozás és az ágazati létszám alakulásához hasonlóan, a nem fizikaiak dinamikus — ezen belül elsősorban a műszakiak kiemelkedő — létszámnövekedése. A fizikai állománycsoporton belül is az általános tendencia érvényesül, ami a szak- és betanított munkások létszámának növekedésében és a segéd munkások számának és arányának erőteljes csökkenésében fejeződik ki.

A FOGLALKOZTATÁSPOLITIKAI KONCEPCIÓ

A szállítás és hírközlés hosszú távú tervében elhatározott, a fejlesztési célkitűzésekhez igazodó távlati munkaerő-struktúra terv végrehajtása csak a foglalkoztatáspolitikai és oktatáspolitikai feladatok egyidejű megoldása mellett biztosítható.

tikai feladatok egyidejű megoldása mellett biztosítható.

Az előzőekben felvázolt, várható, illetve tervezett változásokból kitűnik, hogy a foglalkoztatáspolitikai feladatokat is ezek a célkitűzések determinálják. Ez alapvetően két fő feladat megoldására irányul:

— a létszám mennyiségi növelése;

— a tárgyi struktúrához igazodó, optimális munkaerő-struktúra kialakítása.

Az első feladat végrehajtása viszonylag egyszerűbbnek tűnik, mert a közlekedésben és hírközlésben foglalkoztatott aktív keresők száma 1970—1990 között 50—60 ezer fővel emelkedik, ami 16—20%-os növekedésnek felel meg. Ezen felül kell biztosítani még bizonyos létszámtöbbletet, minthogy a népgazdaságban általában a munkaerők gazdaságilag aktív, termelésben eltöltött munkaideje átlagosan 40 év, azonban a közlekedésben és hírközlésben ennél kevesebb. Ez részint egyes munkakörök (pl. mozdonyvezetők, gépjárművezetők stb.) betöltésének meghatározott életkorhoz való kötéséből, részint bizonyos munkakörökben a nyugdíjkorhatár-kezdésményből adódik. Ez természetesen megnöveli a létszámigényt, amit a távlati tervekben feltétlenül számításba kell venni.

A szakemberek körében közismert, és a különböző kutatások, előrebecslések által alátámasztott az az elképzelés, amely szerint a jövőben a népgazdaságban foglalkoztatottak számának csak viszonylag kis mérvű emelkedésével számolhatunk.

A közlekedésben és hírközlésben a távlati tervidőszak során a munkaerő-állomány vázolt növekedése egyrészt új munkaerők munkábaállításával, másrészt — és nagyobb részt — a népgazdasági ágak közötti munkaerő-mobilitás kapcsán valósulhat meg.

A közlekedés és hírközlés a hosszú távú tervidőszakban — legerőteljesebben a közúti közlekedés területén — mint munkaerő-„felvevő” jelentkezik. Emellett azonban figyelembe kell venni, hogy a vasúti ágazat létszáma fokozatosan csökken, s így e területen a kívánatos munkaerő-struktúra kialakítása nehezebb feladat, mint a többi — létszámnövekedéssel számoló — ágazatnál. Ezért itt nagyobb szerepet kap a belső átképzés és továbbképzés.

A közúti közlekedés várható dinamikus fejlődése jelentős létszámnövekedéssel jár. A szűkülő munkaerőforrások ezért szükségszerűen felvetik a különböző területeken felszabaduló munkaerő tárcán belüli, tudatos átcsoportosítását, átképzését, ennek érdekében az ágazatközi koordinációt.

A szükséges többletlétszám megszerzése mellett vizsgálni kell a helyes munkaerő-szerkezet, a kívánatos munkaerő-struktúra kialakításának előfeltételeit is.

Az optimális vagy ahhoz közelítő munkaerő-struktúra kialakítása csak fokozatosan oldható meg. A jelenlegi munkaerő-struktúra fokozatos átalakítása egyrészt a meglévő munkaerők átképzésével, másrészt — döntően — a fiatal, új

munkába lépők megfelelő átképzésével, oktatásával történhet. Ezért elengedhetetlenül szükséges az oktatáspolitikai koncepció olyan tudatos orientálása, melynek során lehetővé válik az ágazati igények fokozott, minden irányú kielégítése. Ez azt jelenti, hogy az igények kielégítése csak úgy tekinthető teljesnek, ha az az egyes ágazatok (vasút, közút, posta stb.) által támasztott követelményeknek is megfelel. Ez biztosítja, hogy megszűnjék vagy jelentősen csökkenjen a munkahelyek szakember-igénye és a munkaerő-állomány jelenlegi szerkezete között meglévő inkongruencia.

A foglalkoztatáspolitikai megvalósításához elengedhetetlenül szükséges:

1. az ágazatokban dolgozók általános műveltségi és szakmai képzettségi színvonalának emelése, főként a képzetlen munkaerők — az általános iskolát nem végzettek — arányának csökkentése útján. Lényeges továbbá a különböző szintű szakemberekkel szemben támasztott igények, az iskolai oktatási rendszer és a tanfolyami oktatás egymást kiegészítő követelményeinek meghatározása. Az iskolai és tanfolyami képzés együttes, de összehangoltabb fenntartására továbbra is szükség van, mindkettő korszerűbbé tétele mellett;

2. a technikai színvonal rohamos fejlődése, állandó növekedése miatt az oktatás korszerűsítése, a munkaerővel szemben támasztott követelményeknek az adott technikához való folyamatos igazítása. Az ágazatok szempontjából a jelenlegi iskolarendszer nem előnyös: ennek oka főként abban keresendő, hogy ma már 14 éves korban, az általános iskola elvégzése után — a továbbképzés keretében — megtörténik a fiatalok szakmai elosztása. Célszerűbb és az ágazatok szempontjából előnyösebb lenne a megemelt szintű, általános jellegű képzés bevezetése;

3. annak elérése, hogy a végzett szakemberek szakmai felkészültsége és gyakorlata lehetővé tegye az adott munkakörben való általános jellegű eligazodást. Ennek érdekében a távlati célkitűzések figyelembevételével is hatékonyabb volna a közép- és felsőfokú képzésben az általános közlekedési jellegű képzés kiterjesztése, amit egy minisztériumi hatáskörbe tartozó speciális szakágazati továbbképzés egészítené ki. Az egyetem, illetve a főiskola elvégzése után — a leendő szakembereknek — az egyes ágazatok sajátosságait figyelembe vevő, speciális továbbképzéseket kell tartani.

A felsőfokú oklevéllel rendelkezők vizsgához kötött, rövid szaktanfolyamokat végeznének és szakmai képesítést nyernének. Az ágazatok az ilyen jellegű továbbképzések tapasztalataival már rendelkeznek, és ezek gyakorlatban alkalmazott formái is kialakultnak tekinthetők.

A közlekedés és hírközlés speciális jellege — az oktatási rendszer bármilyen módosítása esetén is — megkívánja a sajátos igényeket figyelembe vevő szakágazati tanfolyami oktatás, képzés, tovább- és átképzés fenntartását, esetleg bővítését;

4. a mérnöki-üzemmérnöki (és egyéb hasonló jellegű) munkakörök elhatárolása, amit a munkaerő hatékony foglalkoztatása is megkíván. Ennek alapján lehetővé válik a felsőfokú képzésben a szakmai általános jellegű követelményekhez való fokozottabb igazodás. A gyakorlatban a főiskolai képzettség a legtöbb forgalom- és termelésirányító, ügyintéző munkakörben elegendőnek bizonyul. Ugyanakkor az egyetemi végzettségű dolgozók jelentős részét nem elégíti ki e munkaterületek szakmai színvonalbeli igénye, ami számos probléma forrása;

5. a szakmunkások — elsősorban a kvalifikált szakmunkások — olyan magas szintű szakmai képzése, mely képessé teszi őket az egyre bonyolultabbá váló gépek, egységek kezelésére, javítására (p. az új típusú villamos- és Dieselmozdonyok javításigénye mind időben, mind bonyolultsági fokban messze meghaladja a gőzmozdonyokét). Kívánatos tehát élesen megkülönböztetni a szakma és a szakmunkás fogalmát, amit a magasabb színvonalú technika is indokol, de pontosítani kell azokat a minőségi különbségeket, amelyek megkülönböztetik a két fogalom tartalmát.

A szakmunkások magasabb szintű képzettsége érdekében a szakminisztériumok és az üzemek részére nagyobb jogkör biztosítása szükséges a képzésben — minthogy a jelenlegi szakmunkásképzési rendszer nem köti kellően a tanulókat az üzemekhez;

6. olyan speciális képzettségű (pl. számítástechnikai) szakemberek képzése, akik iránt az igények rohamosan nőnek. Ezt természetesen teljes körűen értelmezzük, tehát igényünk pl. a számítástechnikai szakemberek vonatkozásában a programozótól a gépkarbantartó szakmunkáig terjed. Emellett felvetődik egyes forgalmi és kereskedelmi munkakörökben is a speciális szakmunkásképzés szükségessége. Ezzel kapcsolatban van az új szakmák kialakítása és képzési formáinak kidolgozása;

7. többirányú munkaerőigény-változással számolni, a nehéz fizikai munkák folyamatos csökkenése, a gépesítés — ezen belül elsősorban a rakodásgépesítés — térhódítása következtében. Ez egyrészt az új szakemberek képzésében, másrészt a felszabaduló munkaerő átképzésében (pl. a rakodómunkás-gépkezelő) jelentkezik. A megszűnő munkakörökben dolgozók átképzése, illetve foglalkoztatása átgondolt, tudatosan irányított, összehangolt létszám- és oktatáspolitikát követel. A megszűnő munkakörökben foglalkoztatottak átképzése — a létszám és az átutazási idő figyelembevételével — vállalati, illetve tárca szintű tanfolyami oktatás szervezésével oldható meg. A megszűnő munkakörökben foglalkoztatottak átképzési problémája legélesebben a vasúti és közúti ágazatoknál jelentkezik (pl. sarusok, kalauzok stb.). A vízi közlekedésben a megszűnő munkakörökben foglalkoztatottak átképzése vállalaton belül jelenleg és távlatilag megoldott; ezt a hajózó munkakörökben dolgozók kettős képesítésével érik el.

A megszűnő munkakörökben foglalkoztatot-

tak átképzését a hírközlés területén előreláthatóan zökkenőmentesen meg lehet oldani. A postán az új technika mellett a régi technika egy ideig párhuzamosan létezik. Fokozatos rendszer-váltásról van tehát szó, és kellő előrelátással speciális szakmai képzés útján — a munkaerő átképzése biztosítható;

8. a középfokú végzettségű szakemberek képzésében olyan követelmény támasztása, amely az általános és szakmai műveltség növelése mellett képessé teszi e fiatalokat tanulmányaiknak felsőfokú tanintézetekben való folytatására, illetve egyre több operatív, irányító feladat ellátására, s ezáltal a felsőfokú végzettségűek ilyen jellegű munkák alóli mentesítésére. Erre a feladatra a szakmai speciális továbbképzés útján lehetne megteremteni a feltételeket;

9. az egyes életkorhoz kötött, de alacsony képzettséget igénylő munkakörök utánpótlása, illetve az e munkakörökben dolgozók foglalkoztatásának megoldása 14—18 életévük között. Vannak olyan munkakörök (pl. vasúti kocsirendező), ahol az általános iskolai végzettségnél magasabb végzettségre belátható időn belül nincsen szükség; ezért ilyen munkakörökben a megemelt általános képzés után továbbra is

probléma a fiatalok ágazaton belüli foglalkoztatása. Megoldást a 18 éves kor utáni, végleges munkakörre való felkészítésük jelentene. Ezért fel kell mérni, hogy a munkaképes korhatárnak 16 éves korra való leszállítása esetén milyen intézkedéseket szükséges tenni az új munkaerő megszerzése érdekében;

10. a nők fokozottabb munkábaállítása érdekében a női munkaerők alkalmazására vonatkozó tilalmi lista felülvizsgálata, figyelemmel a munkahelyek korszerűsítésére, ergonómiai sajátosságok fejlesztésére;

11. a nem fizikai létszám hatékonyabb felhasználását biztosító szervezet kialakításának szorgalmazása minden vállalatnál. A távlati munkaerő-struktúra tervben előirányzott nem fizikai létszám felső határt jelent, amit a korszerű munkaszervezési módszerek alkalmazásával (teljesítménykövetelmény-rendszerek, létszámnormák bevezetése stb.) mérsékelni lehet;

12. az ágazat presztízsének emelése érdekében a dolgozók élet- és munkakörülményeinek javítása. Olyan szintet kell biztosítani, amelyben kifejeződik az átlagosnál nehezebb munkavégzési körülményekből eredő hátrányok társadalmi elismerése.

Égyesületi hírek

Megtartott központi előadások és egyéb rendezvények

Március 1.

A Városi Közlekedés Járművei Szakosztály rendezésében:

Munkabizottsági ülés

Előadó: DR. PAPP ÁGOSTON (MKI)

Március 3.

A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében:

A 8. ITC (Nemzetközi Távközléscsere Kongresszus, 1976. november — Melbourne) megküldött anyagának ismertetése

Előadók:

ÁGOSTHÁZI MARGIT (BHG)
DR. GOSZTONYI GÉZA (BHG)
NAGY ROZÁLIA (BHG)
RÉT ANDRÁSÉ
DR. FÓTI MÁRIA (BHG)

Március 8.

A Városi Közlekedésügyi Szakosztály rendezésében előadás:

A közlekedési szabálysértések elbírálásának jelenlegi gyakorlata

Előadó: CZERÁNÉ ZÉKÉNY JÚLIA (VI. ker. Rendőrkap.)

Március 9.

A Vasútgépzési Szakosztály rendezésében:

„Savas és lúgos akkumulátorok üzemeltetése és karbantartása a vasútüzem területén” című ankét.

1. Savas és lúgos akkumulátorok üzemeltetése, karbantartása, kezelése a vasútüzem területén. Új típusú akkumulátorok ismertetése

Előadó: HEJFEJER LÁSZLÓ (Akkumulátor- és Szárazelem Gyár)

2. Akkumulátor-elektrolitok készítése, szennyezettségének ellenőrzése, mérései. Az elhasznált elektrolitok közömbösítése

Előadó: BORBÉLY IMRE (MÁV Anyagvizsgáló Főn.)

3. Hozzászólások, vita

Március 9.

A BME Közlekedésmérnöki Kari Helyi Csoportja rendezésében előadás:

A közlekedési kutatások koordinálásának néhány kérdése Magyarországon

Vitavezető: DR. TURÁNYI ISTVÁN (BME)

Korreferensek:

BERÉNYI JÁNOS (METRÓBER)

DR. NAGY JÓZSEF (VTKI)

SZINI BÉLA (KÖTUKI)

VERESS ISTVÁN (KPM)

Március 10.

A Postai- és Távközlési Tagozat Építési Szakosztálya rendezésében előadás:

Számítógépes hálózattervezés (II. rész)

Előadók: ERDŐKÖVY HENRIK (POTI)

KLOKNITZER IMRE (BME)

Március 11.

A Gépjárműjavító Szakosztály rendezésében előadás:

Az üzem- és munkaszervezés aktuális kérdései az autójavító iparban

Előadó: PETRÓK JÁNOS (KÖTUKI)

Március 14.

A Vasútüzemi Szakosztály rendezésében:

SZOVJET MŰSZAKI FILMNAP

Vetítésre került filmek:

— 240 perc vágányzár

— Teherkocsik az iparvágányon

— Terveznek a gépek

— Mi újság a BAM-on?

(Folytatás a 269. oldalon)

Vasúti vonalhálózatunk közlekedési térszerkezeti értékelése

DR. SZTANKÓCZY ZOLTÁN

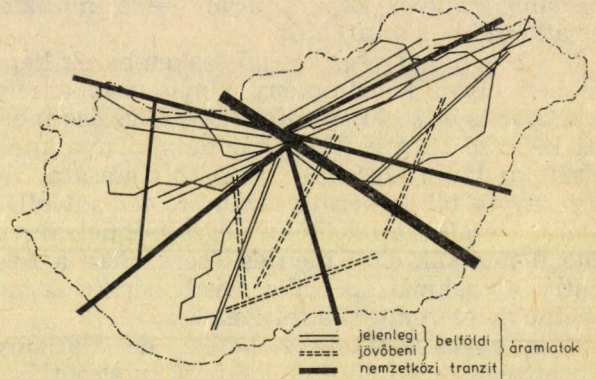
Korábbi közleményünkben* kísérletet tettünk arra, hogy a közlekedési térszerkezet egyik döntő elemét, a közlekedési pontokat rendszerezzük és rangsoroljuk. Ezzel alapot kaptunk ahhoz, hogy sor kerülhessen a közlekedési térszerkezet másik alapelemét jelentő közlekedési vonalak szerepének értékelésére. Ennek keretében most a vasúti vonalakat vesszük sorra.

AZ ÁRUFORGALOM KIEMELKEDŐ PRIMER PONTJAI KÖZÖTTI SZÁLLÍTÁSI ÁRAMLATOK

A vasúti közlekedés legfontosabb primer (szállítási) pontjainak területi megoszlása alapján szerkesztettük meg az 1. ábrát, amelyen a legnagyobb áruforgalmú állomások között felépő áruáramlások irányokat nem a tényleges útvonalnak megfelelően tüntetjük fel, hanem a légvonalat követve. Ezek lennének közlekedésünkben az áramlások „keresleti” (szükségleti) irányai. Azt természetesen jól tudjuk, hogy a vasúti áruáramlatok csak a vasútvonalakon bonyolódhatnak le és azt is, hogy vasútvonalaink különböző vasúttechnikai és vasútgazdasági okokból nem fedhetik teljesen ezeket az irányokat.

Az áruszállítási keresletek fő áramlatai (anélkül, hogy a szállítási szükségletek részletes vizsgálatába bocsátkoznánk) a legnagyobb aktív és passzív szállítási egyenlegeket felmutató primer pontok, illetve pont-agglomerációk között tételezhetők fel.** Ezért a két nagy északi, aktív egyenlegű szállítási pont-agglomeráció (Záhony térsége és a borsodi iparvidék), valamint a Dunántúl ugyancsak két nagy aktív egyenlegű térsége (egyrészt a tata—dorogi és veszprémi, másrészt a pécs—mecseki iparvidék) jelentik a fő kiindulási helyeket. A nagy passzív egyenlegű pontok és pont-agglomerációk (a miskolci és a fővárosi agglomeráció, Szolnok és Dunaújváros térsége) pedig a fő célterületeket. Ezek között a térségek között adódnak a saját népgazdaságunkból eredő áruszállítási szükségletek fő áramlási irányai.

A jövőbeni ipari körzetek térbeli elhelyezkedése és szállítási egyenlegüknek várható jellege alapján a távlatokban jelentkező újabb fő áruáramlási szükségletek is felvázolhatók. Arra lehet számítani, hogy a jövőbeni passzív egyenlegű primer pont-agglomerációk közül a dél-dunai



1. ábra. A vasúti áruszállítás kiemelkedő áramlatai

és a dél-tiszai játsszák majd a legfontosabb szerepet, amelyek a kiemelkedő aktív egyenlegű szállítási pontokkal együtt határozzák meg majd a távlatokban várható új áruszállítási áramlatok legfontosabb irányait.

A jelenleg már meglévő áruszállítási áramlatok nyilvánvalóan az ország északi felében haladnak, ott, ahol a legnagyobb áruforgalmú primer közlekedési pontokat is találjuk. Éppen az ezek között kialakuló áramlatok alapján lehet a vasúti áruforgalomban ÉK—NY-i, ÉK—DNY-i tengelyről, vagy még helyesebben áramlási szalagról, sávról beszélni. Ettől a fő iránytól eltérően észak felé indul ki egy ugyancsak kiemelkedő áramlás a pécs—mecseki iparvidékről. Az új iparvidékek egy része (Győr térsége, Szabolcs—Hajdú ipara) a már meglévő áramlási irányokon fekszenek majd; így lényegében nem módosítják ezek térbeli elhelyezkedését. A legfontosabb új ipari körzetek azonban új fő irányok kialakulását vonják majd maguk után. Így erősödni fognak az É—D-i irányok, különösen az ország középső területén. Fel fog továbbá lépni ugyancsak az ország középső területén délen K—NY-i áramlás is, miként azt az ábrán jeleztük is.

Nyilvánvaló, hogy nem csupán a fentiek szerint kiemelt áruáramlatok jelentkeznek a vasúti közlekedés igényével, hanem kisebb fontosságú, kisebb volumenű szállítási szükségletek is. Ezek ismertetéséről nem csupán a tanulmány szűkre szabott terjedelme miatt kell lemondani, hanem annak szem előtt tartása miatt is, miszerint a közlekedési térszerkezet formálásában éppen a legfontosabb primer pontok és szállítási áramlatok szerepe a döntő, a többi irányok befolyása feltétlenül alárendeltebb szerepű. Ez a szempont akkor is előttünk áll, amikor a határainkon kívül fekvő primer pontok közötti, de hazánkon áthaladó áruáramlatokról is említést teszünk. Ezek a tranzit áramlatok is szerephez jutnak a közlekedési térszerkezet alakításában, nem csupán a határainkon belül fekvő szállítási pontok és áramlatok.

* Sztankóczy Zoltán: Az országunk közlekedési térszerkezetét meghatározó közlekedési pontok, Közlekedéstudományi Szemle, 1977. évi 2. szám.

** Az „aktív egyenlegű” áruszállítási pontokban az induló (feladott) áruáramlatok meghaladják az érkező (leadott) áruáramlatok nagyságát. A „passzív egyenlegűk”-nél pedig az érkező áruk mennyisége múlja felül az indulókat.

Az 1. ábra jelzi azokat a tranzit áruáramlatokat, amelyek a legfontosabb be- és kilépő határállomásaink között alakultak ki. Az ország legnagyobb áruforgalmú tranzit határállomása Szob, amely után Lökösháza és Kelebia következik, majd pedig Rajka, továbbá Záhony. A fő áramlási irány a tranzit áruforgalomban ÉNY—DK. Ezt a vezető irányt az ÉK—DNY viszonylat követi második helyen. A harmadik kiemelkedő irány az É—D-i. A tranzit áruáramlások jelentősége tovább fog nőni. Az azonban nem valószínű, hogy lényegesen megváltozhatnának az irányok. Országunk földrajzi fekvése, a tranzit áruforgalom mögöttes területeinek kapcsolata egyaránt ezeknek a fő irányoknak ad elsőbbséget a jövőben is.

Ha egybevetjük a belföldi és a tranzit áruforgalom fentiekben bemutatott uralkodó áramlatait, feltétlenül szemünkbe ötlük, hogy ezeknek irányai csak részben fedik egymást. Együtt haladnak az ország északi felében, elsősorban a Budapest—Komárom—Győr—Hegyeshalom—Rajka irányban, másodsorban a Budapest—Miskolc—Nyíregyháza és a Budapest—Szolnok—Záhony irányokban. Az ország délkeleti és délnyugati területein áthaladó tranzit áramlatokat azonban már nem kísérik kiemelkedő fontosságú belföldi áruáramlatok.

A SZEMÉLYSZÁLLÍTÁSBAN URALKODÓ LEGFONTOSABB ÁRAMLÁSI IRÁNYOK

A vasúti személyforgalom forrásainak (primer pontjainak) területi elhelyezkedése alapján felvázolhatjuk azokat az irányokat, amelyekben a legfontosabb utasáramlások kialakultak. Ezeket az áramlásokat a 2. ábra szemlélteti. Eszerint a fővárosból sugárszerűen indulnak ki az utasáramlatok, amelyeknek legnagyobb volumene a napi ingázó utazások hatóköréig terjed (nagyjából a Szob, Hatvan, Újszász, Cegléd, Kunszentmiklós—Tass, Pusztaszabolcs, Székesfehérvár, Tatabánya gyűrűvonallal határolhatóan). A nagyobb hatókörű utasforgalomban is a főváros központi szerepe ötlük szemünkbe. Innen kiindulva a vidék legfontosabb városaiba vezetnek a kiemelkedő távolsági áramlatok, ugyancsak sugaras elrendezésben.

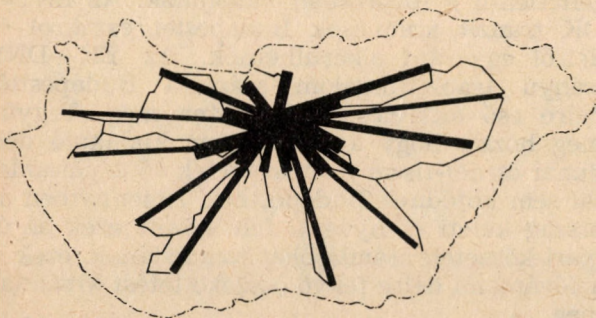
Ha egybevetjük az áruforgalomban és az utasforgalomban kialakult kiemelkedő jelentő-

ségű áramlatokat, akkor megállapíthatjuk, hogy területi elhelyezkedésükben ellentétek tapasztalhatók. Ez természetes következménye a primer pontok térbeli megoszlásában kialakult különbségeknek. A főváros domináló népességszáma, társadalmi-gazdasági központi szerepe és a vidéki primer személyszállítási pontoknak diszperzált elhelyezkedése feltétlenül sugaras áramlati irányokat eredményez. Az áruáramlásokban, miként láttuk, nem sugaras irányú, hanem szalagszerűen elhelyezkedő irányok uralkodnak. Az ország északi fő áruáramlási sávjában a sugaras utasáramlások is azonos irányokat követnek és az egybeeső személy- és áruáramlások a jellemzők.

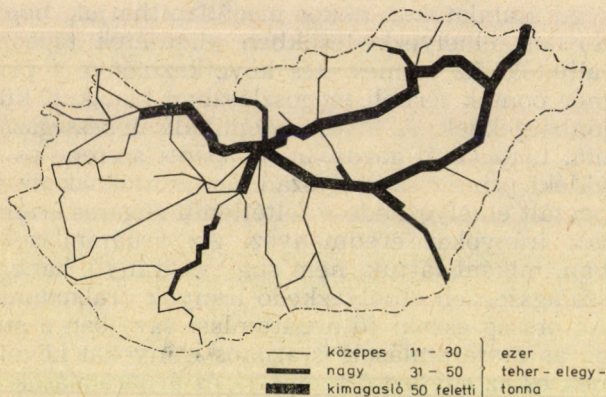
Az áruforgalomhoz hasonlóan, a személyforgalomban is ki kell terjesztenünk figyelmünket a nemzetközi utasáramlásokra. Ezeket nem szükséges külön ábrán is bemutatni. A határátmeneti pontokon be- és kilépő utasszám azt mutatja, hogy az ország ÉNY-i kapuin és DK-i, valamint É-i és DNY-i kapuin át áramlik a legtöbb utas. Ez azt tanúsítja, hogy a nemzetközi áruforgalomhoz hasonló irányok érvényesülnek a nemzetközi személyforgalomban is. Eszerint az ÉNY—DK irányok állnak az első helyen, a másodikon pedig az É—D (DNY) irányok következnek. A nemzetközi utasáramlások nagy része a fővárost is érinti, és beilleszkedik a belföldi távolsági utasáramlatok megfelelő irányába és így együttesen jelentkezve, fokozzák a sugaras irányok jelentőségét.

A vidéki nagyvárosok egymásközti utasáramlásai ma még nem jelentenek nagyobb volumeneket, ezért nem is emelkednek ki jelentősen az átlagos képből. A távlati fejlődés azonban alapot ad arra, hogy ezen a helyzeten változást jelezhessünk. Az országos településhálózat-fejlesztési koncepció megvalósulása hozza majd magával a módosulást. Ez a koncepció olyan településhálózat-fejlesztést irányoz elő, amely a főváros mint országos központ mellett, öt kiemelt regionális központot (Miskolc, Debrecen, Szeged, Pécs, Győr) alakít ki. Ezek a kiemelt felsőfokú központok 3—4 jelenlegi megye területének (elsősorban oktatási, népművelési, egészségügyi stb.) életét szervezik és jelenlegi népességük 2—2,5-szeresére növekszik. Ennek előfeltételként gazdasági (főképpen ipari) fejlődésük is kiemelkedően gyorsütemű lesz. Az ipari, urbanus fejlődéssel együtt fokozódik vonzásuk, erősödnek utasáramlásaik, méghozzá nem csupán az országos központ felé, hanem régiójuk többi központi települése, sőt az érintkező más régiók központja felé is.

Az öt vidéki régióban összesen hét felsőfokú központot kell kialakítani (Szolnok, Kecskemét, Székesfehérvár, Nyíregyháza, Békéscsaba, Kaposvár, Szombathely). Ezek a felsőfokú központok az országos központtal és a kiemelt felsőfokú központokkal együtt alkotják a politikai, igazgatási tagoltság legfontosabb területi fokozatát. A régióközpontok és a felsőfokú központok, valamint a főváros közötti utazási szükségletek áramlatai lényegében megegyeznek a táv-



2. ábra. A vasúti személyszállítás kiemelkedő belföldi áramlatai



3. ábra. A vasútvonalak napi átlagos terhelése (teherforgalom)

latokban is a (2. ábrán jelzett) jelenlegi radiális távolsági uralkodó irányokkal.

Miként említettük, a településhálózat-fejlesztési koncepció számol a felsőfokú központok egymásközi kapcsolatainak olyan erősödésével is, amelynek eredményeképpen közöttük már mérvadó jelentőségű utasáramlások is fellépnek. Mivel ezek a kiemelt és felsőfokú központok két gyűrűben helyezkednek el, az áramlatok is egy belső gyűrűt (Győr—Székesfehérvár—Kecskemét—Szolnok—Miskolc) és egy külső gyűrűt (Szombathely—Kaposvár—Pécs—Szeged—Békéscsaba—Debrecen—Nyíregyháza) fognak eredményezni. Ezeknek a gyűrűknek egyes szakaszain (pl. Miskolc—Debrecen—Nyíregyháza között) már jelenleg is fellépnek ezek az áramlatok. A viszonylatok nagy többségében azonban még nem erőteljesek.

VASÚTVONALAINK ÁRU- ÉS SZEMÉLYFORGALMI TERHELÉSE

Az előzőekben bemutatott áruáramlási térképvázlaton jeleztük azokat a vasúti vonalakat is, amelyek az uralkodó áramlatok irányában fekszenek és így azok hordozására is elsősorban hivatottak. Most pedig (3. ábra) bemutatjuk vasútvonalaink valóságos (1971. évi) napi átlagos (teherelegytonna) terhelését. Ha összevetjük egymással ezeket a térképvázlatokat, akkor levonhatunk néhány következtetést is.

Az országon belüli primer pontokat illető uralkodó áramlatok az ország északi felében a Dunántúlon két fővonalat vesznek igénybe (Győr—Komárom—Tatabánya—Budapest és Ajka—Veszprém—Székesfehérvár—Budapest), amelyek Győrt, a Duna menti és a tatabányai iparvidéket, illetőleg a veszprémi és a székesfehérvári iparvidéket kötik össze a fővárossal.

A Dunán innen ugyancsak két fővonal hordozza a domináló áruáramlatokat, amelyek a borsodi iparvidéket a záhonyi és a fővárosi térséggel, illetőleg Záhony körzetét a szolnoki térséggel és Budapesttel kötik össze. Ez a két fővonal a Budapest—Szolnok—Debrecen—Nyíregyháza—Záhony és a Budapest—Miskolc—Nyíregyháza viszonylatokat adja. A Budapest-

tól keletre és nyugatra haladó fenti két-két fővonalon kívül a Dél-Dunántúl és a főváros között, a mecseki iparvidéket (Pécs, Komló) Budapesttel, Dunaújvárossal összekötő fővonalat emelhetjük ki ötödikként.

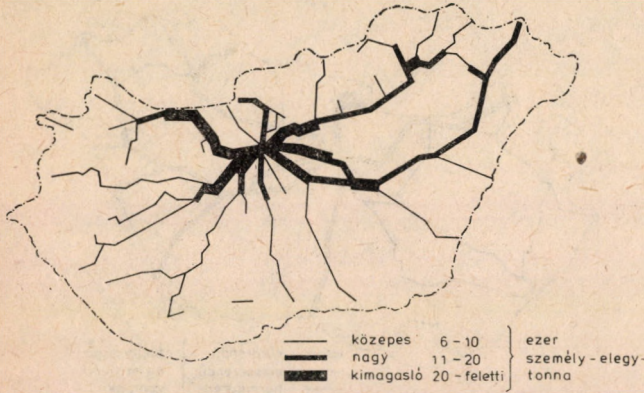
Az országon átmenő vasúti tranzit áruforgalom jóval több irányban jelez fontos áramlatokat. Az öt fenti belföldi főirány közül csupán a Székesfehérvár—Várpalota—Veszprém—Ajka—Celldömök vasútvonal nem hordoz nemzetközi tranzit forgalmat is (ezért áruforgalmi terhelése nem is ér el olyan nagy mértéket), a többiek azonban igen. Ezeknél a vezető belső áruáramlásokhoz fontos tranzit áramlások is társulhatnak tehát. A nemzetközi tranzit áruforgalom kiemelkedő áramlatai azonban további vonalak szerepének fontosságát is aláhúzzák. Az ÉNY—DK irányban a Szob—Budapest, a Hatvan—Újszász—Szolnok, a Szolnok—Szaajol—Lökösháza vonalak foglalják el a legfontosabb helyet. Az ÉK—DNY irányban a Hidasnémeti—Felsőzsolca—Miskolc, a Budapest—Székesfehérvár—Nagykanizsa—Murakeresztúr és a Budapest—Dombóvár—Gyékényes irányok hordozzák a tranzit áramlatokat. É—D irányban a Budapest—Kelebia, a Rajka—Hegyeshalom—Szombathely—Nagykanizsa, valamint a Komárom—Székesfehérvár fővonalak szerepét emelhetjük ki.

Ha az országon belüli és a nemzetközi tranzit áramlatokat együtt nézzük, könnyen megállapítjuk, hogy az áramlatok vagy a főváros térségébe, vagy a fővároson át haladnak, és az áramlatokat hordozó fővonalak központjában helyezkedik el Budapest. A fővonalak sugaras irányokból felépülő rendszere, valamint a fő áramlási irányok térbeli eloszlása egymással összhangban van. Ilyen jellegű megállapítás általánosságban helytálló is volna. De éppen az áramlatokkal kapcsolatban elmondottak tükrében indokolt ugyanakkor más szempontok mérlegelése is.

Az országon belüli legfontosabb áruáramlatok döntő része nem az ország keleti és nyugati (Dunán inneni és Dunán túli) fele között jön létre és nem áramlik át Budapesten, hanem a főváros térsége ezekben mint primer pontok agglomerációja szerepel. Az érintett fővonalak Budapesten való találkozása tehát szükséges.

A tranzit áruáramlatokban Budapest nem primer pont, hanem forgalmi (szekunder) vagy üzemi (tercier) pont. Ezek a funkciók már nem feltétlenül a fővárosban indokoltak. Az ÉNY—DK tranzit áramlások Budapestet északról és délről egyaránt elkerülhetnék. Az ÉK—DNY irányú tranzitforgalom számára Budapesttől délre eső elterelés valósulhatna meg. Tegyük még hozzá, hogy a távlatokban kialakuló dél-dunai és dél-tiszai ipari körzetek fő áruáramlatai sem kötődnek Budapesthez. Amennyiben az ország keleti és nyugati fele között ezek az új ipari körzetek áramlásokat támasztanak, ezek is a fővárostól délre fekvő összeköttetést kívánják meg.

A 4. ábrán bemutatjuk (ugyanancsak az 1971.



4. ábra. A vasútvonalak napi átlagos terhelése (személyforgalom)

évi adatokra építve) vasútvonalaink személyforgalmi terhelését, a napi átlagos személyvonati elegytonna alapján. Az itt kapott kép is összevethető a kiemelkedő utasáramlásokat feltűntető korábbi ábrával. A személyforgalmi terhelés kimagasló értékei valóban ott jelentkeznek, ahol az áramlások területi megoszlása alapján várható, nevezetesen Budapest körül, a fővárosba befutó fővonalak 60–90 km távolságú szakaszain. A legnagyobb személyforgalmat a Budapest—Cegléd, a Budapest—Hatvan, a Budapest—Nagykátá, a Budapest—Komárom, a Budapest—Székesfehérvár vonalszakaszok mutatják fel. Nagy személyforgalommal tűnnek ki továbbá a Budapest—Pusztaszabolcs, a Budapest—Szob, a Budapest—Kunszentmiklós—Tass vonalszakaszok is. Nagy személyforgalmú vonalak kötik össze a fővárost a vidék legfontosabb régióközpontjaival, így Győrrel, Miskolccal, Debrecenrel is. Azt is láthatjuk, hogy egyes vonalszakaszokon kimagasló személyforgalmi terhelés alakulhat ki azért is, mert a forgalmi pontokban fontos áramlatok találkoznak és haladnak együtt a következő forgalmi pontig (pl. Szolnok—Szajol, Miskolc—Felsőszolca).

A vasútvonalak személyforgalmi terhelése azt mutatja tehát, hogy mind a környéki (körzeti) forgalomban, mind pedig az országosban a Budapestről induló fővonalak hordozzák a legfontosabb utasáramlatokat. A Budapest-központú sugaras fővonalai rendszer megfelel az utasáramlatok által támasztott irányoknak. Vonatozik ez a nemzetközi utasáramlásokra is, amelyeknél követelményként jelentkezik Budapest bekapcsolása. (Kivételt azok a nyári hónapokban fellépő utasáramlások jelentenek, amelyek a tőlünk északra, északnyugatra fekvő országokból közvetlenül a Fekete-tengerhez, esetleg az Adriához futnak. Ezeknek számára, az áruforgalomnál elmondottakhoz hasonlóan, a Budapestet északról vagy délről elkerülő vonalak lennének előnyösebbek.)

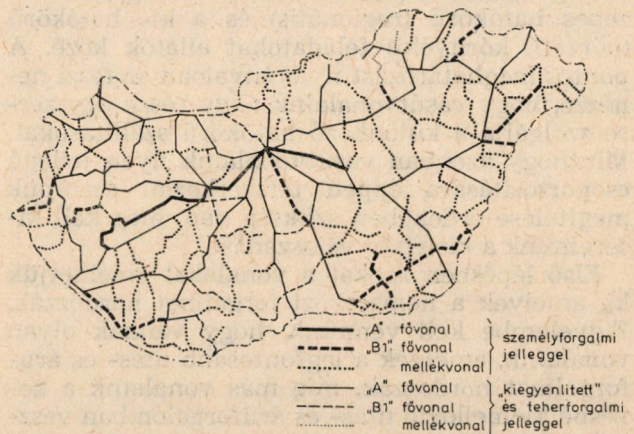
Mind a két ábra, a vasútvonalakra eső áruforgalmi és személyforgalmi terhelést bemutató 3. és 4. térképészlet egyöntetűen jelzi, hogy közepes és közepesnél nagyobb áruáramlatokat csak A. kategóriájú fővonalak hordoznak, sőt közülük néhány A. kategóriájú fővonal

ki is marad. A B. I. kategóriájú fővonalakra — egy-két kivételtől eltekintve — a közepesnél kisebb áruáramlások hárulnak. A személyforgalomban lényegében hasonló a helyzet. Mindazok a vasútvonalak, amelyek a két rajzon nem szerepelnek, csupán kis (napi 5000 személyelegytonnát, illetve 10 000 teherelegytonnát el nem érő) terhelést hordoznak.

A két térképészletnek közös vonása az is, hogy lényegében csupán sugaras irányú fővonalak szerepelnek rajtuk. Az utasáramlásokban sem a belső területi üvezetben, sem pedig a külsőben elhelyezkedő nagy városaink, régióközpontjaink, felsőfokú központjaink között még ott sem alakultak ki legalább közepes forgalmat elérő irányok, ahol fővonalai összeköttetés pedig van (pl. Győr—Székesfehérvár, Győr—Szombathely, Szombathely—Zalaegerszeg—Nagykanizsa—Pécs, Szeged—Békéscsaba). Az áruforgalomban egyes gyűrűs irányok a kisforgalmú vonalak szintjéből ugyan már kiemelkedtek, ezt azonban nem a belföldi igényeknek, hanem a nemzetközi tranzitnak köszönhetik. Ezt láthatjuk a belső gyűrűnél Komárom—Székesfehérvár, Hatvan—Újszász, a külső gyűrűnél pedig Rajka—Hegyeshalom—Szombathely—Nagykanizsa esetében.

A vasútvonalak térszerkezeti szerepének jelzője lehet a teher- és személyforgalom nagyságán túl a személy- és teherforgalom aránya is, hiszen a szállítási szükségletek e két fő fajtája a szállításgazdasági és a szállítástechnikai követelmények tekintetében különbségeket mutathat.

Miként az eddigiekben láttuk, a személy- és áruszállítási pontok nem egyforma térbeli megoszlásúak és áramlási irányaiknál is eltérések lépnek fel. Vasútvonalaink személy- és teherforgalmának arányát természetesen a személy- és teherelegytonnák aránya is jelzi, de jobb képet kapunk akkor, ha a közlekedő vonatokat vesszük alapul, hiszen az üzemvitel számára is így jelentkezik az áramlatok. Az 5. ábrán láthatjuk, hogy az egy napra eső közlekedő vonatok száma alapján melyek vasúthálózatunkon a személyforgalmi jellegű vonalak. A térképész-



5. ábra. Személyforgalmi jellegű vonalak

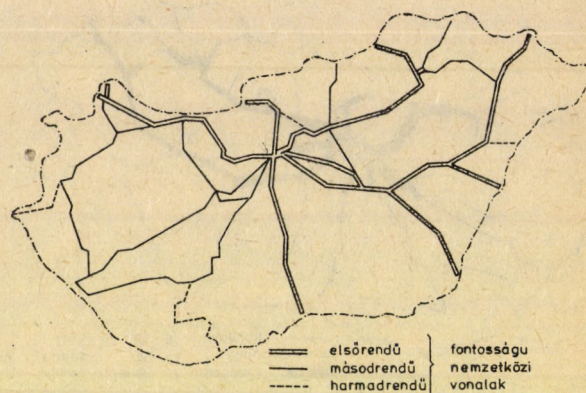
laton azok a vasútvonalak szerepelnek a személyforgalmi jellegűek között, amelyek a személyvonatok napi mennyisége legalább kétszer akkora, mint a tehervonatoké, vagyis ahol a naponta átlagosan közlekedő vonatoknak legalább $\frac{2}{3}$ -a személyvonat.

Mint látjuk, ezen az alapon személyforgalmi jellegűnek minősíthetők mindenekelőtt a mellékvonalak. Egészen kevés kivételtől eltekintve (pl. a sajtóvölgyi iparvidékhez tartozó Eger—Putnok, Kazincbarcika—Rudabánya) a B.2. és a C. kategóriájú mellékvonalak forgalmában a vezetőszeret a személyszállítás tölti be, az áruszállítás alárendelt jelentőségű. Személyforgalmi jellegűnek kell azonban minősítsük a B.1. kategóriájú fővonalak jelentős részét is, elsősorban azokat, amelyek az Alföld ÉK-i, DK-i, továbbá a Dunántúl DNY-i peremterületein haladnak. De a fővárosból induló B.1. kategóriájú vonalak között is vannak határozottan személyforgalmi jellegűek, mint amilyen a Budapest—Lajosmizse—Kecskemét vonal is. Találhatunk azonban az A. kategóriájú, a törzshálózatba sorolt vonalakat is, amelyeket a napi személy- és tehervonatok aránya alapján személyforgalmi jellegűnek nevezhetünk. Ilyen a Budapest—Székesfehérvár—Szabadbattyán—Tapolca és a Tapolca—Balatonszentgyörgy viszonylat, továbbá a Budapest—Nagykátán—Újszász szakasz is.

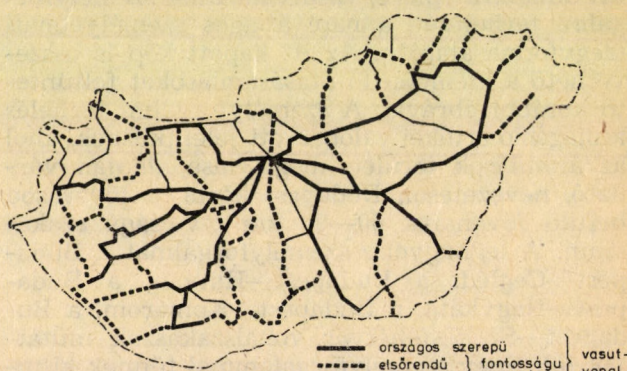
VASÚTVONALAINK ORSZÁGOS ÉS REGIONÁLIS SZEREPKÖRE

Vasútvonalaink térszerkezeti fontosságának legáltalánosabb jelzője a rajtuk lebonyolódó forgalom személy- és áruszállítás közötti megoszlása, valamint a forgalom nagysága, a személy- és áruforgalmi terhelés. A szállításnak lényeges jellemzője azonban a távolság is, és vasútvonalaink szerepét aszerint is értékelnünk kell, hogy milyen hatókörű forgalmat szolgálnak. Amíg azonban a forgalmi terhelés nagyságára pontos feleletet kaphatunk, addig csupán megközelíteni tudjuk a választ arra a kérdésre, hogy vasútvonalaink közül melyek számíthatók a nagy hatókörű (nemzetközi és országos), a közepes hatókörű (regionális) és a kis hatókörű (körzeti, környéki) feladatokat ellátók közé. A pontos meghatározást nyilvánvalóan az teszi nehezzé, hogy vasútvonalaink nagy része egyszerre szolgálja a különböző hatókörű szállításokat. Minthogy azonban vasútvonalaink ilyen jellegű csoportosítására éppen térszerkezeti szerepük megítélése érdekében szükség van, meg kell kísérelnünk a kielégítő válaszadást.

Első lépésben azokat a vonalakat emelhetjük ki, amelyek a nemzetközi forgalmat hordozzák. Figyelembe kell vennünk, hogy vannak olyan vonalaink, amelyek a legfontosabb utas- és áruforgalmat hordozzák, míg más vonalaink a kevésbé kiemelkedő utas- és áruforgalomban vesznek részt. Ezen az alapon szerepeltettük a vasútvonalakat a 6. ábrán.



6. ábra. Nemzetközi szerepű vasútvonalak



7. ábra. Országos és regionális szerepű vasútvonalak

Fontosságban első helyen a fővárosból ÉNY, ÉK és DK irányba vezető azok a vonalak állnak, amelyek naponta több nemzetközi expresszvonat is közlekedik és nemzetközi áruforgalmuk is kiemelkedő. Másodfontosságúnak azok a vonalak minősültek, amelyek naponta egy nemzetközi gyors- vagy expresszvonat közlekedik, vagy esetleg az sem, de emellett jelentős a nemzetközi áruforgalmi szerepük. A harmadfontosságú vonalakon nemzetközi gyors és expresszvonat nem jár és a nemzetközi áruforgalom volumene már nem jelentős. Ebbe az utóbbi csoportba tartoznak a kisebb forgalmú határállomásokhoz vezető vonalak, míg a másodlagos fontosságú csoportba főképpen az É—D-i tranzitvonalak és a fővárostól DNY-i irányba vezető.

Az országos jelentőségű forgalmat hordozó vonalak a fővárosból indulnak ki a vidék régióközpontjaiba (Győr, Pécs, Miskolc, Debrecen, Szeged) és felsőfokú központjaiba (Szombathely, Székesfehérvár, Kaposvár, Kecskemét, Szolnok, Békéscsaba, Nyíregyháza). Egyúttal az ország északi felében ezek érintik a legfontosabb iparvidékeket. Országos szerepűnek minősülhetnek továbbá a fővárosból a Balatonhoz vezető fővonalak is. Az országos szerepkörű fővonalakat a 7. ábrán vázoltuk fel, amelyből azt is leolvashatjuk, hogy az országos és a nemzetközi fővonalak több esetben is fedhetik egymást.

A regionális szerepkörű vonalak csoportjába való besorolást többféle indíték is vezethette. Ide tartozhatnak azok a vonalak, amelyek a régióközpontokat a felsőfokú központokkal fűzik össze. (Példaként Győr—Szombathely, Pécs—Szekszárd, Szeged—Békéscsaba idézhető.) Ide sorolhattuk azokat a vonalakat, amelyek a felsőfokú központokat részleges felsőfokú központjainkkal kötik össze, mint Kaposvár—Nagykanizsa, Szombathely—Sopron, Kecskemét—Baja stb. Regionális szerepkörűek azok a vonalak is, amelyek a sugárirányú fővonalak közötti gyűrűs összeköttetéseket hivatottak biztosítani. Ilyenek a Komárom—Székesfehérvár, a Székesfehérvár—Sárbogárd, a Kecskemét—Fülöpszállás, a Hatvan—Újszász vonalak a belső gyűrűben, a Szombathely—Nagykanizsa—Pécs, a Pécs—Baja—Szeged, a Szeged—Békéscsaba vonalak a külsőben. Ugyancsak regionális szerepkörű vonalak közé vettük azokat, amelyek iparvidékeinken az országos fővonalak kiegészítését vagy helyettesítését látják el, mint pl. a Miskolc—Ózd, a Hatvan—Salgótarján, a Budapest—Esztergom—Almásfüzitő, a Pusztaszabolcs—Dunaújváros—Rétság vonalak.

Regionális jelentőségű vonalként vettünk fel a térkép-vázlatba olyan vonalakat is, amelyek az ország nagyobb kiterjedésű, távol fekvő területeinek (pl. Szabolcs) gyorsabb fejlődését hivatottak elősegíteni. Ez érvényesült pl. Debrecen—Mátészalka esetében. Regionális szerepkörűnek jelöltük meg azokat a vonalakat is, amelyek a Dunántúl régióközpontjaiból vezetnek a Balatonhoz; így a Pécs—Kaposvár—Fonyód és a Győr—Veszprém vonalakat. Végül az is szempont volt, hogy az új ipari területek kialakulását, a dél-dunai és a dél-tiszai ipar fejlődését lehetővé tevő vonalaknak is (pl. Rétság—Sárbogárd—Bátaszék—Baja, Tiszatenyő—Hódmezővásárhely—Makó) regionális jelentőséget tulajdonítottunk. A regionális szerepkörű vonalakat ugyancsak a 7. ábra tárja elénk, és itt is kitűnik az, hogy egyes regionális vonalak nemzetközi forgalomban is résztvesznek, valamint az is, hogy hordozhatnak a középtávú forgalom mellett hosszú távú (országos) forgalmat is.

Ez az utóbb említett körülmény arra indíthat, hogy a regionális jellegű vonalak csoportján belül is emeljük ki a nemzetközi és az országos áramlatokban is részt vevőket, mint elsődleges fontosságúakat; megkülönböztetve ezeket a másodlagos fontosságú, csak regionális szerepkörűektől. A regionális vonalak fontosabb csoportjába azok tartoznak, amelyek mint egyúttal a nemzetközi forgalomban is szerepet játszóak, a 6. ábrán is megtalálhatók. Az első-fonosságú regionális vonalak közé sorolás másik alapja a gyors- és expressz vonatok közlekedése lehetett, hiszen ez feltétlenül elfogadható jegye annak, hogy szerepük meghaladja a szűken értelmezett regionális jelleget.

Azokat a vonalakat, amelyek a fentebb elmondottak szerint nem számíthatók sem a nemzetközi, sem az országos, sem pedig a regionális szerepkörűek közé (és így nem is szerepelnek a

6. és 7. ábrákon), a rövid hatókörű forgalmat hordozó, a körzeti vagy környéki feladatú vonalak csoportjába soroltuk.

VASÚTVONALAINK TÉRSZERKEZETI RANGSORA

Vasútvonalaink áru- és személyforgalmának nagysága, a forgalmukra jellemző hatókör bemutatása után kísérletet tehetünk arra is, hogy a vasúti közlekedési pontok rangsorolásához hasonlóan, a vonalak között is felállítsuk azt a rangsort, amely egyrészt körvonalazza az egész vonalhálózaton belüli fontosságukat, másrészt rávilágít az ország területi szerkezetében elfoglalt helyükre is. A rangsorolásnál négy tényezőt és mindegyik tényezőnél négy fokozatot vetünk alapul. A választott tényezők és fokozatok (amelyek egyébként megegyeznek a 3., 4., 6. és 7. ábrák tartalmával) a következők:

Tényezők:

- Forgalmi terhelés
- I. Teherelegyt/nap (ezer)
- II. Személyelegyt/nap (ezer)
- Forgalmi hatókör
- III. Nemzetközi szerepkör
- IV. Belföldi szerepkör

Fokozatok:

	1.	2.	3.	4.
Kimagasló	Nagy	Közepes	Kis	
50 felett	31—50	11—30	1—5	
20 felett	11—20	6—10	1—10	
Első-	Másod-	Harmad-		
	fontosságú	országos		
	Első-	Másod-	Körzeti,	
	fontosságú	regionális	környéki	

Az 1. fokozat 8, a 2. fokozat 5, a 3. fokozat 3, a 4. fokozat pedig 1 pontértéket jelent. Egy vonal tehát maximálisan 32, minimálisan 4 pontot kaphat. Az ilyen módon osztályozott vasútvonalakat a 8. ábra tárja elénk. A vonalakat elsőrangú (A.) és másodrangú (B.) osztályba soroltuk, úgy, hogy osztályonként 2—2 csoportot is (A1. A.2., B1., B2.) megkülönböztettünk. A fővonalak A. és B. osztályaiba fel nem vett vonalak alkotják a mellékvonalak (C) osztályát.

Térszerkezeti szerepük fontossága alapján nyolc Budapestről kiinduló fővonal emelkedik ki. Ezek rangsorban a következők:

1. Budapest—Szolnok—Debrecen—Nyíregyháza—Záhony
2. Budapest—Hatvan—Miskolc—Nyíregyháza
3. Budapest—Győr—Hegyeshalom
4. Budapest—Szob
5. Budapest—Újszász—Szolnok—Békéscsaba—Lökösháza
6. Budapest—Székesfehérvár—Murakeresztúr

7. Budapest—Dombóvár—Pécs

8. Budapest—Kelebia

Ez a 8 kiemelkedő fontosságú (az A. 1. osztályt alkotó) fővonal jelenti a „magisztrális” vonal-hálózatot. Ezek a vonalak hordozzák a legnagyobb hatókörű és volumenű nemzetközi és belső áru- és személyforgalmat. Az elsőrendű fővonalak második (A.2.) csoportjába tartozó vonalak a magisztrális (A. 1.) hálózatból ágaznak el:

1. Hatvan—Somoskőújfalu

2. Miskolc—Ózd

3. Felsőzsolca—Hidasnémeti

4. Püspökladány—Biharkeresztes

5. Cegléd—Szeged

6. Dombóvár—Gyékényes

7. Székesfehérvár—Szombathely

8. Győr—Sopron

Ha egybevetjük ennek a második csoportnak 8 vonalát az előbbiekkal, akkor meg kell állapítanunk, hogy térszerkezeti szerepüknek megkülönböztetése nem alaptalan. Vagy regionális szerepkörük kisebb értékű (pl. Püspökladány—Biharkeresztes), vagy a nemzetközi forgalomban nincs fontos szerepük (pl. Cegléd—Szeged, Székesfehérvár—Szombathely). Emellett forgalmi terhelésük pedig alacsonyabb.

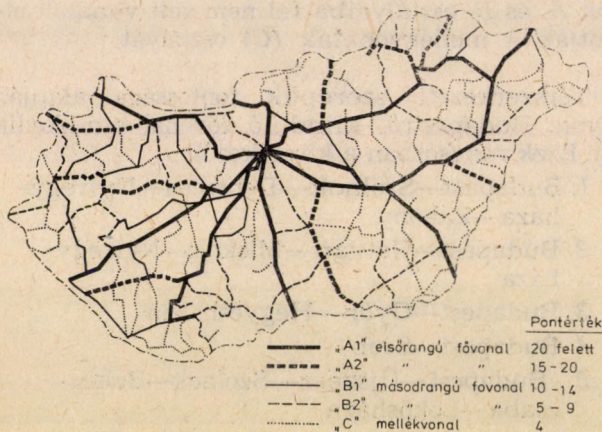
Ugyancsak jól érzékelhető a különbség az elsőrendű fővonalak és a másodrendű fővonalak között. Ez utóbbiak B.1. osztályába tartoznak elsősorban a radiálisan haladó elsőrangú fővonalak közötti gyűrűs vonalak. Ezek alkotják a belső gyűrű már fontosabb szerephez jutott tagjait (Komárom—Székesfehérvár—Sárbogárd, Vác—Aszód, Hatvan—Újszász), valamint a külső gyűrűt is (Győr—Celldömölk, Rajka—Porpác, Szombathely—Nagykanizsa, Murakeresztúr—Szentlőrinc). A B.1. osztályba tartozó vonalak — kevés kivétellel — egyre fokozódó nemzetközi szereppel is kitűnnek ugyan, de sem regionális szerepkörben, még kevésbé forgalmi terhelésükkel nem érik el az elsőrangú fővonalak jelentőségét. A nemzetközi forgalomban való szerepük is az áruforgalomra korlátozódik, és a nemzetközi utasforgalomban nem jelentősek. A B.1. és a B.2. másodrendű fővonalak térszer-

kezeti szerepének fontosságában a különbségek ugyancsak nyilvánvalóak, akár a nemzetközi szerep, akár a regionális fontosság, akár a forgalmi terhelés értékét hasonlítjuk is össze.

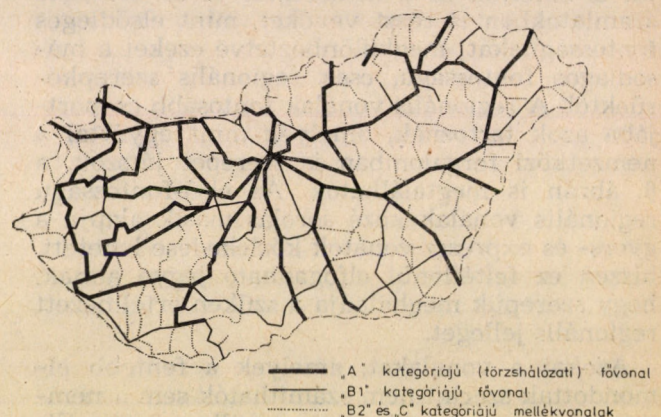
Vasútvonalaink fentiekben felvázolt és a 8. ábrán bemutatott hierarchikus rendje sokban különbözik az érvényben levő „hivatalos” osztályozástól. Az összehasonlítás érdekében a 9. ábrán ezt az osztályozást is idézzük. A hivatalos osztályozás is kétféle fővonalat különböztet meg, és pedig elsőrangú (A.1. kategóriájú, törzshálózati) fővonalakat és másodrangú (B.1. kategóriájú) fővonalakat. A mellékvonalaknál ugyancsak két osztályt különböztet meg, mert a B.2. kategóriájú mellékvonalakon kívül a C. kategóriába is sorol mellékvonalakat. Ez utóbbiak különválasztását az indokolta, hogy az osztályozás idején ezek megszüntetésével számoltak.

A térszerkezeti szerep fontosságát szem előtt tartó rangsorolás bővíti a fővonalak körét. A hivatalos osztályozás több mellékvonalának térszerkezeti szerepét magasabbra értékeli. Ilyen vonalak például a Szekszárdot bekapcsoló Rétzilás—Bátaszék, a Pécsét és Kaposvárt a Balatonhoz fűző Kaposvár—Fonyód vonalak, vagy a Pécs—Szeged összeköttetésben résztvevő Pécs—Bátaszék vonal, amelyeken gyorsvonati közlekedés is van. A Győr—Veszprém, a Szombathely—Sopron, a Debrecen—Füzesabony, a Füzesabony—Eger—Putnok, a Kazincbarcika—Rudabánya mellékvonalak felsőfokú központok közötti regionális, illetve iparvidéki feladataik alapján kerülhetnek magasabb fokozatba.

Elég jelentős eltérést mutat a kétféle osztályozás a fővonalak elsőrangú és másodrangú csoportja között. A hivatalos osztályozás szűkre szabja a másodrangú fővonalak körét, míg a térszerkezeti rangsorolás nem csupán alulról, a mellékvonalak közül, hanem felülről, az A. kategóriájú vonalak közül is többnek itt látja a helyét. Ha ugyanis a viszonylag fontosabb nemzetközi áruforgalmi szerep mellett hiányzik a nemzetközi személyforgalom, ha a belső személyforgalom is alacsony mértékű, esetleg a belső gyorsvonati közlekedés is hiányzik, akkor nem minősíthető a vonal a térszerkezeti sze-

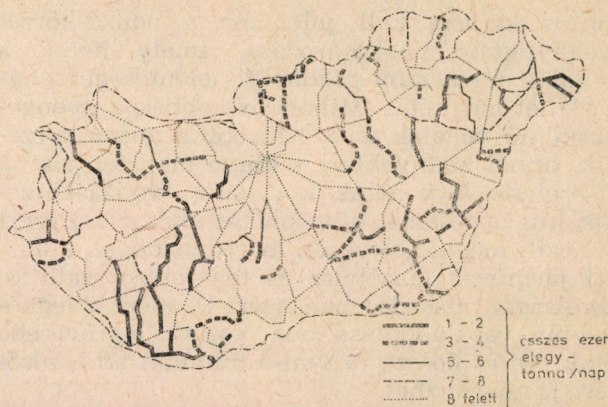


8. ábra. Vasútvonalaink hierarchikus rendje (térszerkezeti fontossága)



9. ábra. Vasútvonalaink hivatalos osztályozása

rep alapján elsőrendű fővonali jellegűnek. (Erre példa a Rajka—Csorna—Porpác, a Komárom—Székesfehérvár, a Hatvan—Újszász vonal megítélése.) De a belföldi gyorsvonati közlekedés még a viszonylag jelentősebb nemzetközi áruforgalom mellett sem emel elsőrangú fővonallá olyan vonalat, amelynél hiányzik a nemzetközi személyforgalom és a belföldi személy- és áruforgalom is alacsony, s a mellékvonalhoz hasonló forgalmi terhelést ér csak el. (Példaként idézhető a Murakeresztúr—Barcs—Szentlőrinc, vagy akár a Szombathely—Nagykanizsa vonal is.)



10. ábra. Kis- és gyengeforgalmú vasútvonalak

KISFORGALMÚ ÉS GYENGEFORGALMÚ VONALAK

Az eddigiekben a közlekedési térszerkezet szempontjából kiemelkedő közlekedési pontok és közlekedési vonalak vizsgálatára helyeztük a hangsúlyt. Szükséges azonban, hogy röviden azokat a vasútvonalakat is szemügyre vegyük, amelyek alárendeltebb szerepet töltenek be a térszerkezetben. Alacsonyabb közlekedési jelentőségük fő okát nyilvánvalóan az általuk összekötött szállítási pontok kisebb fontossága adja. Primer (szállítási) pontjaink közül csupán a kis forgalmúak fekszenek az előző fejezetekben részletesebben tárgyalt fontosabb vonalakon kívül. Különösen érvényes ez az áruszállításnál, de a személyszállításnál is elenyésző azon nagyobb (0,5 millió fő/év feletti) utasforgalmú állomásoknak a száma, amelyek nem a fővonali hálózaton fekszenek.

A kis áru- és utasáramlatokat hordozó vonalakon nyilvánvalóan alacsony a forgalmi terhelés is, aminek következtében — akár a teherforgalom, akár a személyforgalom napi átlagos terhelését nézzük — ezek a vonalak a legkisebb értékűek csoportjába tartozik. Nyilvánvaló, hogy találunk a kisforgalmú vonalak, a mellékvonalak találkozásának helyein forgalmi pontokat is, ezeknek a forgalmi pontoknak azonban, minthogy a rajtuk áthaladó áramlatok is szerény volumenűek, a vonalhálózaton belüli fontosságuk is alacsony szinten van. Általában három, ritkábban négy irány fut ezekben össze, közülük azonban (pl. Répcelak, Veszprémvarány, Tamási, Sellye, Szeghalom, Vésztő, Laki-telek, Mezőhegyes, Nagykovács stb.) egy sem kerülhetett kiemelésre. Az pedig teljesen magától értetődik, hogy fontos üzemi pontokat, így rendező pályaudvarokat hiába keresnénk a kisforgalmú vonalakon.

A 10. ábra tárja eléink azokat a vasútvonalakat, amelyek a rajtuk lebonyolódó összes (személy + teher) elegendő tonna/nap forgalom nagysága alapján „kisforgalmú”-aknak minősülhetnek. Miként látjuk, vannak olyan B.1. kategóriába tartozó fővonalak is, amelyeket ide kellett soroznunk, hiszen forgalmi terhelésük (pl. Ukk—Zalaegerszeg, Esztergom—Almásfüzítő, Apafa—Mátészalka) nem nagyobb, mint néhány fontosabb mellékvonalé.

A legalacsonyabb (3000 elegendő tonna/nap átlagos értéket el nem érő) fokozatba tartozó vonalakat a „gyengeforgalmú”-ak kategóriájába utalhatjuk. Ezeknek legnagyobb részét a hivatalos osztályozás C. kategóriába sorolta; arra jelelték ki tehát őket, hogy fokozatosan felszámolásra kerüljenek és feladataikat a közúti közlekedés vegye át. Hasonló sors vár azonban a C. kategóriába való tartozás alapján néhány olyan mellékvonalra is, amelyeknek átlagos napi összes elegendő tonna-terhelése ugyan magasabb (3—4000 et/nap), de üzemüket gazdaságtalannak ítélték. A vasútvonalak megszűnése a közlekedési térszerkezetet nyilvánvalóan módosítja; ezért jóllehet kis vagy gyengeforgalmú vonalakat érint csak, mégis indokolt a megszüntetések térszerkezeti kihatásait körvonalazni.

A kisforgalmú vonalak üzemének egyik szembevetendő vonása, hogy forgalmuk kimondottan személyszállítási jellegű. A naponta közlekedő 5—8 vonatpárból általában csak egy tehervonat, a többi személyvonat. Ennek a ténynek érthető következménye, hogy a vonalak megszüntetésének feltételeit is elsősorban nem a teherszállítás vonatkozásában kell vizsgálni. Az áruforgalom alárendeltségének megváltozása egészen kivételes lehet csupán, hiszen a kisforgalmú vasútvonalak által bekötött települések termelési szerkezetében lényeges módosulások csak szállítási igényes iparok telepítésével együtt következhetnének be, amire azonban éppen ezek a települések nem nyújtanak megfelelő lehetőségeket. A kisforgalmú vonalak áruszállításának fő forrása eszerint elsősorban a mezőgazdaság marad. A mezőgazdaság fejlődése, különösen pedig gépesítése és az ehhez társuló gépkocsellátottság döntheti el azt, hogy mikor terelhető át a vasúti teherszállítás közútra. A személyszállítás áttérése viszont a két közforgalmú tömegközlekedés (a vasút és az autóbusz) közötti helyettesíthetőség függvénye.

A kisforgalmú vasútvonalak térszerkezeti szerepére nem csupán a forgalmi terhelés alacsony szintje, hanem általában a szállítási áramlatok rövid hatóköre, következésképpen országos vagy regionális helyett csak körzeti (környéki) feladatköre is jellemző.

A vonalak megszüntetésének elbírálásánál

fontos kérdést kell jelentsen a vonzaskörzet megnyugtató meghatározása, amely nélkül a vonalak társadalmi-gazdasági jelentőségét alig lehet megítélni. Minél rövidebbek a gyengeforgalmú vonalak, minél kisebb a vonzaskörzetük, annál könnyebben oldható meg forgalmuk áttérelése. A vonalak hosszának, vonzaskörzetük kiterjedésének növekedése elsősorban azért nehezíti meg a helyzetet, mert megnöveli a közúti járművek (autóbusz és teherautó) szállítási távolságát, másodsorban azért is, mert a legközelebbi vasútállomásokhoz vezető legrövidebb utak összes hossza (a viál-minimum) többszöröse is növekedhet.

Különösen körültekintően kell mérlegelni a kisleforgalmú vonalak megszüntetését olyan esetben, amikor egymással szomszédos vagy egymással összekapcsolódó, vonzásterületeikkel érintkező vonalakról van szó. Ilyenkor ugyanis az egyedi döntések különálló eredménye összegeződik, és az együttes hatások minőségi különbségeket jelenthetnek térszerkezeti (és társadalmi-gazdasági) vonatkozásban. Példaként idézhetjük Dél-Somogyot, ahol közel félmegyenyi nagyságú terület marad vasút nélkül, ha a Somogyoszob—Barcs, a Kaposvár—Középrigóc és a Kaposvár—Szigetvár vonalak megszűnnek. De példa lehet a hasonló nagyságú területet érintő Szolnok—Kiskunfélegyháza és Kecskemét—Kunszentmárton közötti, Lakiteleknél keresztező kisleforgalmú vonalak megszüntetése is.

A kisleforgalmú vonalak között vannak olyanok, amelyek már megközelítik a közepes (8000 elegytonna/nap feletti) forgalmi terhelésű vonalakat és regionális szerepkörük is túlnő a körzeti (környéki) jelentőségen, mint például a Szombathely—Sopron, a Kaposvár—Fonyód, a Debrecen—Füzesabony, az Apafa—Mátészalka vonalak is. Ezen az alapon térszerkezeti jelentőségük a másodrendű fővonalak közé utalja őket. Méginkább elmondható ez azokról a mellékvonalakról, amelyek nem csupán regionális szerepük, de forgalmi terhelésük alapján is kiemelkednek ebből a kategóriából (pl. Rétság—Szekszárd—Bátaszék).

A VONALHÁLÓZAT FORMÁJÁNAK (SZERKEZETÉNEK) JELLEMZÉSE

Magyarország vasútvonalainak hálózata, a fejlettebb országokhoz hasonlóan, a hálózati formák mindkét fő típusát, a radiális és az ortogonális, a sugaras és a rácsos szerkezetet egyaránt tükrözi. Ha nem különítjük el egymástól a különböző térszerkezeti szerepű fő- és mellékvonalakat, és valamennyi vasútvonalunkat egyforma értékűnek tekintjük, akkor ez a megállapítás helytálló is lehet. Miként azonban láttuk, a teljes vonalhálozon belül nagyon is kifejezett differenciálódás jellemzi vonalainkat, mind forgalmi terhelésük, mind forgalmi hatókörük, mind pedig személy- és áruforgalmuk aránya, végeredményben tehát egész térszerkezeti szerepük tekintetében.

A vonalhálozati hierarchia legfelső fokán az elsőrendű fővonalaknál (és ezen belül még kifejezettebben az A.1. magisztrális vonalaknál) a hálózat formája teljesen radiális. Nincs egyetlen olyan legfelső térszerkezeti rangú vonalunk sem, amely ne a fővárosból induló sugaras irányokat követne. A másodrangú fővonalak ezt a nyomasztó sugaras rendszert két tekintetben mérséklék. Egyrészt transzverzális (átlós, gyűrűs) vonalakkal oldják fel az elsőrendű vonalak rendjét és kötik ezeket egymással össze, másrészt a fővároson kívül további (második fokozatú) központokból kiinduló új (regionális jelentőségű) radiális vonalhálozat fejlődik ki.

Ez utóbb említett regionális szerepű radiális hálózatokra jó példaként idézhető a Győrből, Székesfehérvárról, Debrecenből kiinduló vonalhálozat. Az átlós fővonalai kapcsolatok a Budapesten belüli (centrális) gyűrűn kívül majdnem teljes gyűrűt hoztak létre két övezetben is, és pedig egyet a belsőben (Komárom—Székesfehérvár—Pusztaszabolcs—Dunaújváros vagy Sárbogárd—Dunaföldvár—Solt és folytatólag Fülöpszállás—Kecskemét—Cegléd—Szolnok—Hatvan—Aszód—Vác között), egyet pedig a külsőben (Rajka—Hegyeshalom—Csorna—Szombathely—Nagykanizsa—Gyékényes—Barcs—Pécs—Bátaszék, illetve Gyékényes—Dombóvár—Bátaszék és folytatólag Bátaszék—Baja—Kiskunhalas—Kiskunfélegyháza és Szeged—Békéscsaba között). Ez a két gyűrű közel hozza fővonalai hálózatunkat a radiális rendszerű hálózatok legfejlettebb formájához, a pókhálóhoz.

Felvetődik azonban a fővonalai hálózat formájával kapcsolatban két kérdés. Először az, hogy egyáltalán jó-e, nem hátrányos-e a társadalmi-gazdasági fejlődés számára, és ha igen, megváltoztatható-e. Másodszor az, hogy a gyűrűs irányok megfelelő helyeken fejlődtek-e ki, szükséges-e kiegészítésük új átlós fővonalakkal.

A legfontosabb (magisztrális és elsőrendű) fővonalak radiális szerkezete tulajdonképpen a múlt század második felében kialakult adottság. Akkor teljesen logikus, egyedül reális hálózati formát jelentett, összhangban a társadalmi-gazdasági területi tagoltsággal. Nyilvánvaló emellett, hogy a kialakult radiális hálózat fokozta a társadalmi-gazdasági élet területi centralizáltságát és nehezítette a vidéki városok erősödését. Ez a hátrány ugyan kétségtelen, de nem jelenti azt, hogy lehetőség nyílt volna a másik fő forma, a rácsos szerkezet választására és megvalósítására is. Ilyen választási lehetőség racionális alapon tulajdonképpen nem állott fent.

Ortogonalis alaptípusnak megfelelő vasúthálózat kialakulását sem a társadalmi-gazdasági, sem a természeti tényezők nem segítették elő és nem is engedték meg, sem pedig a vasútépítési és vasútüzemeltetési feltételek nem indokolták. A radiális hálózattal együtt járó hátrányok ellensúlyozására pedig már akkor kialakult az ország akkori területét tekintve belső gyűrű. Ennek tagjai a Dunántúlon Soprontól, illetve Bécstől kiindulva megegyeznek a mai külső gyűrűnk vonalaival, az Alföldön pedig Szat-

márnémetitől Nagyváradon és Aradon át Temesvárig, illetve Nagyváradtól Szegeden át Szabadkáiig a legfontosabb nagyvárosokat kötötték össze.

Az ország jelenlegi vasúti hálózatát azonban nem csupán a történelmi fejlődésből eredően fogadhatjuk el indokoltan radiálisnak. A tanulmányban most bemutatott szállítási áramlatok, amelyek a kiemelkedő szállítási pontok között jönnek létre, jelenleg is sugaras irányokat tükröznek, amelyeknek legfőbb központja Budapest. Ha a vasútvonalak nem lennének meg, de adóttak lennének a jelenlegi szállítási pontok és a közöttük kialakult kapcsolatok, akkor most is radiális alapforma mellett kellene döntenie, mert a belföldi személyforgalom, a nemzetközi áru- és személyforgalom egyértelműen ezt kívánja meg, és a belföldi áruforgalom döntő részére ugyancsak ez érvényes. A sugaras fővonalai rendszert megszüntetni (és más szerkezettel felváltani) eszerint nem csak nem lehet, de nem is lenne indokolt. A fővonalai hálózat további fejlesztésének egyetlen útja lényegében a radiális forma alapján a centrikusság csökkentése, a gyűrűs vonalak kiegészítése lehet. Ebben a keretben maradvá is különböző megoldások mérülhetnek azonban fel.

Budapest elkerülésének lehetősége elsősorban a nemzetközi tranzit áruforgalom számára nyílik meg. A legfontosabb tranzit áramlatok Budapesttől északra és délre egyaránt vezethetők, az ÉNY—DK irányhoz igazodva. A fővárost észak felől elkerülő nemzetközi áramlatok számára a Vác—Aszód és a Hatvan—Újszász fővonalak révén valósulhat meg a legkedvezőbb lehetőség. Ilyen módon a fő tranzitirány két legfontosabb határpontja (Szob és Lökösháza) közötti, a nemzetközi tranzitban kiemelkedő áruáramlatok terelhetők el. Az északi elkerülés megvalósulásával a főváros alatti elkerülés jelentősége nyilvánvalóan csökken. Mindemellett nem tagadható, hogy a déli elkerülésnek is vannak előnyei. Így a Rajka, Hegyeshalom, Sopron határállomásokon keresztül a tranzit szállítás növelése előnyösebb (nagyobb tranzitálási távolságot jelent) és az áramlatok Szob felé való terelése ezeknek a határállomásoknak a forgalmát csökkenti.

A déli elterelés szerepe egyébként nem is egészen azonos az északiéval, hiszen nem csupán Lökösháza (és Biharkeresztes), hanem Kelebia viszonylatában is beléphet. Ezenkívül a déli elterelés nem csak az ÉNY—DK, hanem az ÉK—DNY tranzit irányok hordozója is lehet. Továbbá, míg az északi elkerülés kizárólag a nemzetközi tranzit számára ad lehetőséget, a déli a belföldi forgalomban is érvényesülhet. Az északi elkerülés nem köti össze a dunántúli és a Dunán inneni területeket, a déli viszont igen.

Miként a szállítási pontok térbeli eloszlásával kapcsolatban bemutattuk, a fő áramlási tengely helyett szélesebb sávról, szalagról beszélhetünk inkább. Az ipari fejlődés olyan új ipari körzeteket hozott létre, amelyek máris számottevő áruáramlatok forrásai, és a korábbi körzetektől,

a fővárostól délebbre fekszenek. Szolnok, Dunaújváros, Székesfehérvár jelentik ezeknek az ipari agglomerációknak a központjait. A belföldi áruszállítások szempontjából olyan déli elkerülés lenne kívánatos tehát, amely ezeket a szállítási pont-agglomerációkat kötné össze.

Székesfehérvár és Szolnok nemcsak szállítási pont-agglomerációk, hanem egyúttal a vasúti hálózat két legfontosabb vidéki forgalmi pontjai (gócpontjai) is, sőt forgalmi pont-agglomerációkat is alkotnak a közelükben fekvő többi forgalmi ponttal (Pusztaszabolcs, Szabadbattyán, illetve Szajol, Újszász, Cegléd) együtt. Ez a tény is a Szolnok és Székesfehérvár térsége közötti összekötést indokolja. Tegyük még hozzá, hogy a főváros alatti elkerülés egyúttal része lenne a belső gyűrűnek, amelynek tagjai (a Komárom—Székesfehérvár, illetve a Vác—Aszód, a Hatvan—Újszász fővonalak) már adóttak is.

A déli elkerülés vonalvezetésére két lehetőség mérlegelhető. Az első lehetőség lényegében Pusztaszabolcs—Ráckeve—Dabas—Cegléd irányt követne, míg a második Dunaföldvár—Kecskemét irányt. Ennek az utóbbinak az előnyére szól, hogy csupán Fülöpszállás és Solt között kívánja (mintegy 20 km) új vonal építését, Dunaföldvár és Mezőfalva között pedig a fővonalai korszerűsítést. Az első variáns viszont, a konkrét vonalvezetéstől függően, mintegy 60—80 km új vasútvonal építését tenné szükségessé. A magasabb beruházási ráfordítással szemben az első megoldás nyújtja a rövidebb szállítási hosszt, míg a második az alacsonyabb beruházási költség ellenében számottevően hosszabbá teszi a szállítási távolságot a két összekötő szándékolt térség (azaz Székesfehérvár és Szolnok) között. Az első variáns eszerint üzemviteli költséget megtakarító, a második pedig beruházási költséget megtakarító megoldás. Egymáshoz viszonyítva a két variánst, az elsőt intenzív, a másodikat extenzív vonalvezetésűnek minősíthetjük.

A két lehetőség közötti választás a beruházási (és korszerűsítési) költségek, valamint az üzemviteli költségmegtakarítások egybevetését kívánja meg. A beruházás és korszerűsítés várható költségei kiszámíthatók. Az üzemviteli költségmegtakarítás számításához azonban szükség lenne a szállítási áramlatok volumenének, összetételének és jelentkezési idejének ismeretére is. Jelenleg csak az mérhető fel, hogy tényadatok szerint a belföldi forgalomban milyen áramlatok kerülhetnének erre a vonalra, és hogy az északi elkerülés mellett milyen tranzit áramlatok jutnának erre az irányra. A legnehezebb annak a megválaszolása, hogy a déldunai és a dél-tiszai ipari körzetek mikor, milyen ipari szerkezettel, milyen nagy termeléssel és szállítási igényvel jelentkeznek. Meg kell jegyeznünk, hogy a Kecskemét—Fülöpszállás közötti fővonalai korszerűsítés megoldásával, valamint a Fülöpszállás—Solt közötti új vonal építésének programbavételével tulajdonképpen eldőlni a két variáns közötti választás, és ezekkel

a lépésekkel az első variánssal való összehasonlítás realitása meglehetősen elhalványul.

A déli elkerülés megvalósulásának ideje bizonytalan ugyan és a vonalvezetésben is változatok vetődnek fel, de a hiányzó gyűrűs összeköttetés indokoltsága aligha vitatható. Más a helyzet az ország külső területi övezetében hiányzó átlós kapcsolatokkal. A Dunántúlon (Rajkától Pécsig) a helyzet ismert és elfogadott. Nem ilyen kielégítő azonban Péctől Szegedig és Békéscsabától Debrecenig. (Szeged és Békéscsaba, valamint Debrecen és Miskolc között a helyzet ugyancsak tisztázottnak tekinthető.)

A Pécs és Bátaszék közötti fővonalai korszerűsítés napirendre fog kerülni, mihelyt a dél-dunai terület ipari fejlődése sürgeti. A Baja és Szeged közötti jelenlegi összeköttetés fő fogyatékságának (a Kiskunhalason és Kiskunfélegyházán át való haladásnak) megszüntetése azonban aligha. Ez az extenzív (üzemviteli költséget növelő) útirány a Szeged—Kelebia—Mélykút vonalépítéssel lenne gyökeresen jobbal helyettesíthető. A mintegy 55—60 km új vonal építését alátámasztó áru- és utasáramlási szükségletek azonban nem igazolhatók, és még a dél-dunai és a dél-tiszai iparosítás esetén sem irányozhatók elő megnyugtatóan ilyen nagy volumenek. Állásfoglalásra az idő ma még nem tekinthető érettnak.

A Békéscsaba és Debrecen közötti gyűrűs vasúti kapcsolat ma hiányzik. A térségben levő végletesen extenzív vonalvezetésű és kiépítettségű mellékvonalak erre a feladatra alkalmatlanok. Olyan társadalmi-gazdasági fejlődés azonban, amely gyökeres változást indokolna, nem bontakozott még ki, és jelenlegi tájékozottságunk keretében fővonalai vasútépítés reálistan nem is vetődhet fel.

A vasúti vonalhálózat térszerkezeti szerepét nem csupán új vonalak építése és egyes vonalak megszüntetése befolyásolja, hanem a vonalak üzemviteli jellemzői is, elsősorban az átbocsátható áramlatok volumene és sebessége. A térszerkezetben legmagasabb fokon álló fővonalak kiválasztásának döntő kritériuma volt éppen egyrészt a forgalmi terhelés nagysága, ezért ezek az irányok (a magisztrális fővonalak) tételzik fel a legnagyobb átbocsátóképességet. Itt merül fel a kétvágányú pályák létesítésének szükségessége, itt fekszenek jelenlegi kétvágányú vonalaink is. Másrészt ezek az irányok a nemzetközi utasforgalom és expresszvonati közlekedés fő irányai is, ezért a legnagyobb sebesség megvalósítása is ezen a hálózaton sürgető.

Figyelembe kell vennünk, hogy a magisztrális fővonalak nem csupán az ország közlekedési térszerkezetének döntő elemei, hanem lényeges részei az európai közlekedési térszerkezetnek is. Fejlesztésüket (pl. a mérvadó legnagyobb sebességet) a hozzánk csatlakozó, a határainkon túli nagyobb fejlettségű vonalakhoz kell igazítani, különben a mi hálózatunkon haladó áramlatok előnytelenebb helyzetbe kerülnek. Bár országunk kiterjedése nem nagy, de a fő magisztrális irányok (ÉNY—DK, ÉK—DNY) az ország leg-

hosszabb (420—570 km) viszonylatai közé tartoznak, és ezekre a távolságokra már érzékenyek lehetnek a nemzetközi áramlatok.

A belföldi országos kapcsolatok szempontjából még a viszonylag nagyobb (200—250 km) távolságok sem olyanok, amelyekben a legnagyobb sebesség a nemzetközi fővonalakkal azonos fontosságot kapna. A sebesség növeléséhez kapcsolódó magasabb beruházási és korszerűsítési költségekben elérhető megtakarítások a síkságokon haladó fővonalakat (pl. Cegléd—Szeged) viszonylag kedvező, a hegyvidékeken vagy magas településsűrűségű területeken haladókat pedig (pl. Pusztaszabolcs—Pécs, Székesfehérvár—Szombathely, Székesfehérvár—Murakeresztúr) viszonylag hátrányosabb helyzetbe hozzák.

A vasúti közlekedést nem csupán az elsősorban fővonalak radiális szerkezete teszi Budapest-centrikussá, hanem az üzemvitel is (pl. a menetrendpolitika). Ezt a tendenciát erősíti a vasúti üzemi pontok, különösen a központi rendező pályaudvarok területi megoszlása és a budapestiek kiemelkedő szerepe. Ahhoz, hogy a vasúti közlekedés túlzott Budapest-centrikusságát fellazítsuk, nem elég a fővárost délről megkerülő, a két legfontosabb vidéki forgalmi pontot összekötő vasúti kapcsolat megteremtése. Szükséges, hogy az elegyáramlást valóban el is lehessen téríteni, amelyet az a tény is a fővárosba vonz jelenleg, hogy itt vannak a legfontosabb rendező pályaudvarok is.

A déli elkerülés szempontjából különösen Budapest—Ferencváros üzemviteli vonzása erős. Ennek feloldása a Dunántúl északi felében indokolná központi rendező pályaudvar kialakítását. Ez a funkció Székesfehérvár, Börgönd térségében lenne racionális, ahol a legtöbb fővonal irány találkozik és ahol a legfontosabb áramlások összpontosulhatnak. A belső gyűrűs vonal ebben az esetben nemcsak a vidék két kiemelkedő forgalmi pontját, de egyben két legfontosabb üzemi pontját is összekötné, és ezáltal biztosíthatná, hogy ne csak a fővonalak, de a kiemelkedő áramlatok is elkerülhessék a fővárost.

A Dunántúl más pontján kialakuló elegyrendező funkció a forgalmi helyzeti energia érték-(kevesebb találkozó fővonal) és a kisebb volumenű áramlatok miatt, továbbá a déli elkerülő vonaltól való nagyobb távolsága miatt nem versenyezhet Székesfehérvár térségével. Vonatkozik ez elsősorban a Dunántúl déli felében elhelyezkedő rendezési funkcióra (pl. Dombóvár), ahol a fővonalak nemzetközi fontossága legfeljebb másodlagos, a külső gyűrűbe tartozó elágazó fővonalé pedig nem országos, hanem csak regionális. A Dunántúl ÉNY-i felében található forgalmi pontok (pl. Győr, Komárom) az üzemviteli (elegyrendező) funkció számára is viszonylag kedvező feltételeket kínálnak, főképpen a nemzetközi áramlatok tekintetében, de fekvésük egyrészt az országban belül perifériális, másrészt a belföldi áramlatok számára sem olyan kedvező, mint Székesfehérvár térségéé.

A körutazási feladat újabb megoldásai

Dr. ROZGONYI LÁSZLÓ

Az operációkutatás egyik témaköre az „utazó-ügynök” problémája (travelling salesman problem).

Közlekedési vonatkozásban a körutazási probléma az alábbi módon adható meg: írjuk le, számítsuk ki azt a legrövidebb (legkisebb távolságú, legrövidebb idejű, legkisebb költségű) körutat, amely a kezdőpontból kiindulva minden helységet egyszer érint és visszatér a kiindulási helyére.

A feladat megfogalmazásához természetesen ismerni kell a helységek, pontok egymástól mért távolságadatait. Ezek a távolságadatok (időadatok költsége) képezik a költségmátrix elemeit.

A költségelemekből egy „n”-ed rendű szimmetrikus, vagy ha a feladat olyan, akkor antiszimmetrikus mátrix írható fel (pl. egyirányú utcák esetén), az alábbi módon:

P_1	a_{12}	a_{13}	...	a_{1i}	a_{1j}	...	a_{1n}
a_{21}	P_2	a_{23}	...	a_{2i}	a_{2j}	...	a_{2n}
a_{31}	a_{32}	P_3	...	a_{3i}	a_{3j}	...	a_{3n}
...
a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}	...	P_i	a_{ij}	...	a_{in}
a_{j1}	a_{j2}	a_{j3}	...	a_{ji}	P_j	...	a_{jn}
...
a_{n1}	a_{n2}	a_{n3}	...	a_{ni}	a_{nj}	...	P_n

1. táblázat

A szimmetricitás kifejezésére a következő jelölést használjuk:

$$a_{ij} = a_{ji}.$$

Antiszimmetrikus mátrix esetén:

$$a_{ij} \neq a_{ji}.$$

A feladat megoldásánál minden a_{ij} költségelemhez hozzárendelünk egy még ismeretlen x_{ij} értéket. Az x_{ij} értéke 1 (egy) vagy 0 (nulla) lehet.

Rövidebb jelöléssel: $x_{ij} = x_{ij}^2$,

vagy: $x_{ij} \in \{0,1\}$.

Az $x_{ij} = 1$ a feladat szempontjából annyit jelent, hogy a körutazáskor az utazó „ P_i ”-ből „ P_j ”-be megy.

Minden helységet csak egyszer kell és lehet érinteni, így a mátrix minden sorában és minden oszlopában lesz egy és csakis egy programba bevont költségelem (báziselem), ahol $x_{ij} = 1$. A többi változó nulla értékű, ezeket nem is jelöljük.

A feladathoz tartozó változók mátrixa:

x_{11}	x_{12}	x_{13}	...	x_{1i}	...	x_{1j}	...	x_{1n}
x_{21}	x_{22}	x_{23}	...	x_{2i}	...	x_{2j}	...	x_{2n}
x_{31}	x_{32}	x_{33}	...	x_{3i}	...	x_{3j}	...	x_{3n}
...
x_{i1}	x_{i2}	x_{i3}	...	x_{ii}	...	x_{ij}	...	x_{in}
x_{j1}	x_{j2}	x_{j3}	...	x_{ji}	...	x_{jj}	...	x_{jn}
...
x_{n1}	x_{n2}	x_{n3}	...	x_{ni}	...	x_{nj}	...	x_{nn}

2. táblázat

A feladat célfüggvénye:

$$K_{min} = a_{11} x_{11} + a_{12} x_{12} + \dots + a_{ij} x_{ij} + \dots + a_{nn} x_{nn},$$

azaz

$$K_{min} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} x_{ij}.$$

Korlátozó feltételek:

$$\begin{aligned} x_{11} + x_{12} + x_{13} + \dots + x_{1i} + x_{1j} + \dots + x_{1n} &= 1 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + \dots + x_{2i} + x_{2j} + \dots + x_{2n} &= 1 \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + \dots + x_{3i} + x_{3j} + \dots + x_{3n} &= 1 \\ &\vdots \\ x_{i1} + x_{i2} + x_{i3} + \dots + x_{ii} + x_{ij} + \dots + x_{in} &= 1 \\ x_{j1} + x_{j2} + x_{j3} + \dots + x_{ji} + x_{jj} + \dots + x_{jn} &= 1 \\ &\vdots \\ x_{n1} + x_{n2} + x_{n3} + \dots + x_{ni} + x_{nj} + \dots + x_{nn} &= 1 \end{aligned}$$

valamint:

$$\begin{aligned} x_{11} + x_{21} + x_{31} + \dots + x_{i1} + x_{j1} + \dots + x_{n1} &= 1 \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} + \dots + x_{i2} + x_{j2} + \dots + x_{n2} &= 1 \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} + \dots + x_{i3} + x_{j3} + \dots + x_{n3} &= 1 \\ &\vdots \\ x_{1i} + x_{2i} + x_{3i} + \dots + x_{ii} + x_{ji} + \dots + x_{ni} &= 1 \\ x_{1j} + x_{2j} + x_{3j} + \dots + x_{ij} + x_{jj} + \dots + x_{nj} &= 1 \\ &\vdots \\ x_{1n} + x_{2n} + x_{3n} + \dots + x_{in} + x_{jn} + \dots + x_{nn} &= 1 \end{aligned}$$

A körutazási probléma megoldásánál a P_1-P_1 , P_2-P_2 stb. viszonylatok értelmetlenek, ezért: ($a_{ii} = M$), illetve ($x_{ii} = 0$).

Az ($a_{ii} = M$) feltétel biztosítása mellett a lehetséges megoldások száma antiszimmetrikus viszonylatok esetén:

$$N = (n-1)!,$$

ahol:

N = a lehetséges megoldások száma,
 n = a körútba bevont helységek száma.

Szimmetrikus viszonylatok esetén:

$$N = \frac{(n-1)!}{2}.$$

A körutazási feltételből következik, hogy az 1 (egy) értékű változók indexei olyan módon legyenek rendezettek, hogy ez a sorrend megfeleljen az

$$I = i_{12}, i_{23}, i_{34}, \dots, i_{n-l}, i_{nl}$$

indexhalmaz konstrukciójának, azaz a végső megoldást adó gráf nem fa, hanem egyetlen körút.

A körútból bármely viszonylat kizárható, ha az adott viszonylat értelmetlen. Tehát nemcsak az ($a_{ii} = M$), hanem az is következhet az alapfeladattól, hogy: ($a_{ij} = M$).

A KÖRUTAZÁSI PROBLÉMA MEGOLDÁSA A HOZZÁRENDELÉS FELHASZNÁLÁSÁVAL

A körutazási és a hozzárendelési probléma célfüggvénye azonos. A korlátozó feltételek is egyezők, azzal a megszorítással, hogy körutazásnál $a_{ii} = M$, míg hozzárendelésnél $a_{ii} \neq M$.

Az előbbi megszorításból következően a lehetséges megoldások száma hozzárendelés esetén $N = n!$, míg körutazásnál $N = (n-1)!$, ahol: $n = a$ a mátrix sorainak, illetve oszlopainak száma.

Amennyiben a körutazási problémát a hozzárendelési feladat felhasználásával (a hozzárendelés optimumával) közelítjük meg, nem biztosított az egyetlen összefüggő gráf, a körút.

Cél, olyan gráfot szerkeszteni, amelyre a következő két feltétel teljesül:

- egyetlen összefüggő gráf, minimális összes hossz mellett;
- a gráf nem fa, hanem körút, vagyis $\epsilon = c$, ahol:
 - $\epsilon = a$ a gráf éleinek száma,
 - $c = a$ a gráf csúcsainak száma.

Az $\epsilon = c$ feltételt a körutazási feladat hozzárendelési problémával való megközelítése biztosítja, miközben a hozzárendelés optimuma rendelkezésünkre áll. Az egyetlen összefüggő gráf nem érvényesül (vagy ha igen, ez csak véletlen). Általában 2–3 helységet tartalmazó részkörutakat kapunk.

A feladat megoldásának első lépése

Első megközelítésben a körutazási feladatot hozzárendelési problémának tekintjük és így oldjuk meg.

Az „ n ”-ed rendű

$$A = (a_{ij}) \quad (a_{ii} = M)$$

mátrix sorait és oszlopait transzformálni kell.

Soronkénti transzformáció:

$$u_1 = \min\{a_{ij} (j = 1, 2, 3, \dots, n)\} = \min_{(j|1 \leq j \leq n)} a_{ij}$$

Oszloponkénti transzformáció:

$$v_j = \min\{a_{is} - u_i (i = 1, 2, 3, \dots, n)\}.$$

A soronkénti és oszloponkénti transzformáció elvégzése után keletkezik az

$$A_0 = [a_{ij} - u_i - v_j] \text{ mátrix.}$$

A transzformáció értéke:

$$t_0 = \sum_{i=1}^n u_i + \sum_{j=1}^n v_j$$

A transzformált mátrix minden sorában és minden oszlopában található legalább egy darab 0 (nulla) költségelem, így a programozás elkezdhető.

Amennyiben az $A_0 = [a_{ij} - u_i - v_j]$ mátrixban nem lehet végeredményt produkálni, nincs elég független nulla elem, újabb transzformációra, transzformációkra van szükség. Újabb, transzformált mátrixot a fedővonalak meghúzásával lehet előállítani.

A hozzárendelési probléma végeredményét biztosító („ n ” független nulla elemet tartalmazó)

mátrix kialakításáig elvégzett transzformációk összege:

$$K_0 = t_0 + d_1 r_1 + d_2 r_2 + \dots + d_k r_k,$$

$$K_0 = t_0 + \sum_{i=1}^k d_i r_i,$$

ahol:

d_i az „ i ”-edik transzformációnál a bázisba vonható és a bázisba bevont elemek különbsége,

r_i az „ i ”-edik transzformációnál a legkisebb fedetlen elem.

Mint hogy $t_1 = d_1 r_1 + d_2 r_2 + \dots + d_k r_k$, így:

$$K_0 = t_0 + t_1.$$

A $K_0 = a$ hozzárendelés optimuma. (A végeredmény alternatív optimumot is adhat.)

A körutazási feladat hozzárendelési problémával végzett megközelítése első lépésben — miközben a hozzárendelés célfüggvényében kitűzött feladat, jelen esetben a minimális úthossz megvan a korlátozó feltételek keretei között — részkörutakat produkál.

A részkörutak összességére is érvényes az:

$\epsilon = c$ feltétel, de ebben az esetben

$\epsilon = a$ a részkörutak éleinek száma,

$c = a$ a részkörutak csúcsainak száma.

Az optimális megoldás (hozzárendelési optimum) biztosítja a következőket:

$$\epsilon_B = c_B = b = n,$$

ahol:

ϵ_B a részkörutak éleinek száma,

c_B a részkörutak csúcsainak száma,

b a báziselemek darabszáma,

n a mátrix sorainak, oszlopainak száma.

A keletkezett részkörutak összes hossza az adott feladatra nézve minimális (ezt a hozzárendelés biztosította).

Amennyiben alternatív optimum létezik, az alternatívák közül a körutazás szempontjából kedvezőbbet kell választani (kevesebb részkörút).

A feladat megoldásának második lépése

A továbbiakban a részkörutakat fel kell bontani, ki kell nyitni, a lehetséges legkisebb transzformáció mellett.

A részkörutakból azt a báziselemet kell kizárni, amelyik a legkisebb újabb transzformációt, redukciót vonja maga után, hiszen minden újabb redukció az előző eredményt rontja (jelen esetben az első lépésben elért, a hozzárendelési feladat optimumát, K_0 -t mint alsó becslést növeli).

A pillanatnyilag lehetséges legkisebb redukció értéke egyértelműen meghatározható (jelölésére a „ z ” betűt használjuk).

A hozzárendelési probléma során csak nulla költségelemre lehet programozni. A következő redukció nem a magyar módszer szerinti fedővonalak meghúzásával történik.

A részkörutak felbontását és összekapcsolását

úgy végezzük el, hogy két báziselem — régi báziselem — helyére két újabbat vonunk be. A lehetséges báziscserék közül a minimális értékű transzformáció egyértelműen meghatározható. Előfordulhat, hogy több olyan báziscsere is lehetséges, melyhez ugyanaz a minimális transzformáció tartozik. Ilyen esetben tetszés szerinti a választás. A részkörutak felbontását és összekapcsolását biztosító transzformáció értéket „z”-vel jelöljük.

Alternatív optimum esetén (az alternatív optimum minormátrixon belül van) az alternatívák közül a kedvezőbbet kell választani. A kedvezőbb választás azt jelenti, hogy kisebb transzformációval jön létre két részkörút összekapcsolása.

A „z”-vel jelölt transzformáció során negatív előjelű költségelemek is keletkeznek (keletkezhetnek). A transzformálást soronként végezzük el. (A transzformálás oszloponként is elvégezhető).

Minden báziscsere egy részkörút megszűnését vonja maga után, így a transzformálással („z”-vel végzett transzformációk) elvégzett lépések száma eggyel kevesebb, mint az eredetileg — a hozzárendelés végeredményeként — keletkezett részkörutak száma. Tehát véges számú lépés biztosítja az egyetlen összefüggő körutat, a lépésenkénti minimális transzformációk összege mellett.

A feladat megoldásának harmadik lépése

A minimális — lépésenkénti — transzformációk összege nem biztosítja a minimális hosszúságú körutat, vagy ha igen, akkor ez véletlen. Meg kell vizsgálni, hogy az előzőekben ismertetett módon kialakuló egyetlen összefüggő körút tényleg minimális hosszúságú-e.

Minden báziselem nulla értékű, de vannak a mátrixban negatív előjelű költségelemek is.

Amennyiben létezik rövidebb körút, mint amit a második lépésben leírtunk, ez csak akkor lehetséges, ha az újabb körút tartalmazza valamelyik, most még negatív előjelű költségelemet.

A pillanatnyilag rendelkezésre álló körút hosszát felső becslésnek tekintjük és valamelyik negatív előjelű költségelemet bázisba vonjuk. Célszerű a legkisebb abszolút értékű negatív előjelű költségelemet bevonni az új bázisba (ami visszatranszformálást von maga után). Ekkor:

a) ha nincs elegendő független nulla elem, akkor tovább kell transzformálni a fedővonalak meghúzásával, mindaddig, míg elegendő független nulla elem lesz. Ekkor vagy újabb összefüggő körút jön létre, vagy részkörutak, amelyeket a második lépésben ismertetett módon össze kell kapcsolni.

A fedővonalak meghúzásakor visszatranszformálás is lehetséges.);

b) ha van elegendő független nulla elem, akkor újabb körutak (esetleg egyetlen körút) keletkeznek.

Az újabb összefüggő körútra megint el kell végezni a vizsgálatot, mindaddig, amíg a mátrix tartalmaz negatív előjelű költségelemet.

Amennyiben létezik a második lépésben kialakított körútnál rövidebb, az újabb körutat tartal-

mazó mátrixban a negatív előjelű költségelemek összértéke és darabszáma csökken.

Az előzőekben ismertetett módszer akkor is jól használható, ha a terület nagyságából, az érintendő pontok nagy számából adódóan a körutazást részenként (részkörutanként) kell lebonyolítani.

A részkörutakhoz tartozó szuboptimumok összege kisebb (esetleg egyenlő, ami alternatív optimum esetén fordulhat elő), mint az egész körutazási feladat minimuma.

A módszer szempontjából mindegy, hogy a körutazási feladat mátrixa szimmetrikus vagy antiszimmetrikus, mert a megoldás során (sorok és oszlopok transzformálása, kizárás), nulla elemek képzésekor a mátrix antiszimmetrikussá válik.

A programozás végeredménye is antiszimmetrikus mátrixban jelenik meg.

MEGOLDÁSI PÉLDÁK

„A megoldás”

A megoldás menetét egy példán keresztül mutatjuk be. A költségelemeket az 1. A táblázat tartalmazza.

A	18	30	62	81	84	63	57	47	$u_1 = 18$
18	B	29	58	79	85	73	70	61	$u_2 = 18$
30	29	C	34	54	61	56	58	50	$u_3 = 29$
62	58	34	D	21	32	50	60	58	$u_4 = 21$
81	79	54	21	E	16	52	65	66	$u_5 = 16$
84	85	61	32	16	F	41	56	60	$u_6 = 16$
63	73	56	50	52	41	G	15	22	$u_7 = 15$
57	70	58	60	65	56	15	H	11	$u_8 = 11$
47	61	50	58	66	60	22	11	I	$u_9 = 11$

1.A. táblázat

A megoldás első lépése

A feladatot első lépésben hozzárendelési problémának tekintjük, és így megoldjuk. A mátrixot soronként és oszloponként transzformálni kell. A transzformációk elvégzése után minden sorban és minden oszlopban lesz nulla költségelem. A soronkénti transzformációs értékeket az 1. A táblázat mellett feltüntettük: u_1, u_2, \dots stb.

A soronként és oszloponként transzformált mátrix:

A	0 ¹	1	39	63	66	41	39	29	
0 ¹	B	0	35	61	67	51	52	43	
1	0	C	0 ¹	25	32	23	29	21	
41	37	2	D	0 ¹	11	25	39	37	
65	63	27	0	E	0 ¹	32	49	50	
68	69	34	11	0	F	21	40	44	*
48	58	30	30	37	26	G	0 ¹	7	
46	59	36	44	54	45	0 ¹	H	0	
36	50	28	42	55	49	7	0	I	*

$t_1 = 2 \cdot 2 = 4$

2.A. táblázat

$$\sum_{i=1}^9 u_i = 155$$

$$\sum_{j=1}^9 v_j = 20$$

Az eddig elvégzett összes transzformáció:

$$t_0 + t_1 = \sum_{i=1}^9 u_i + \sum_{j=1}^9 v_j + t_1 = 155 + 20 + 4,$$

$$t_0 + t_1 = 179.$$

Miközben: $v_3 = 11$; $v_4 = 5$ és $v_7 = 4$.

A második táblázat a fedővonalakat is tartalmazza.

Elvégezzük az újabb transzformációt és tovább programozunk.

A	0 ¹	1	39	65	66	41	41	29	
0 ¹	B	∅	35	63	67	51	54	43	
1	∅	C	0 ¹	27	32	23	31	21	
39	35	0 ¹	D	∅	9	23	39	35	
65	63	27	∅	E	0 ¹	32	51	50	
66	67	32	9	0 ¹	F	19	40	42	
46	56	28	28	37	24	G	0 ¹	5	$t_2 = 5$
46	59	36	44	56	45	0 ¹	H	∅	
34	48	26	40	55	47	5	∅	I	*

3.A. táblázat

A hozzárendelési feladat még mindig nincs megoldva, ezért további transzformációra van szükség. A hozzárendelési feladat megoldása az esetek döntő többségében részkörutakat produkál.

Az „n” sorból és „n” oszlopból álló mátrix részkörutainak maximális száma:

páros n esetén ($n = 2k$) $N = \frac{n}{2}$

páratlan n esetén ($n = 2k + 1$) $N = \frac{n-1}{2}$

Egy részkörút természetesen minimálisan két állomásból áll.

A	0 ¹	1	39	65	66	41	46	29
0 ¹	B	∅	35	63	67	51	59	43
1	∅	C	0 ¹	27	32	23	36	21
39	35	0 ¹	D	∅	9	23	44	35
65	63	27	∅	E	0 ¹	32	56	50
66	67	32	9	0 ¹	F	19	45	42
41	51	23	23	32	19	G	∅	0 ¹
46	59	36	44	56	45	0 ¹	H	∅
29	43	21	35	50	42	∅	0 ¹	I

$K_0 = 179 + 5$
 $K_0 = 184$

4.A. táblázat

A hozzárendelési feladat ezzel megoldott, de a körutazási probléma nem, mert részkörutak jöttek létre. A részkörutak: A—B—A; C—D—C; E—F—E; G—I—H—G.

A program értéke 184, ez megegyezik a részkörutak összegével. (Itt G—J—I minormátrixban alternatív optimum lehetőség van.)

A Little, Murty, Sweeney és Karel módszernél is célszerű a hozzárendelési optimumból kiindulni, hiszen a soronként és oszloponként transzformált mátrix az esetek többségében nem tartalmaz eleendő független nulla elemet. A korlátozás és szétválasztás módszerénél is előnyösebb a fa „magasabb” ágáról elindulni, mert így rövidebb az út, kevesebb síkot kell megvizsgálni.

Az alapfeladat mátrixa szimmetrikus, így minden lehetséges programértékhez két megoldás tartozik. Egyik az oda-, a másik a visszaútra vonatkozik. Szimmetrikus mátrix esetén bármely elem kizárható a programból, hiszen a két egyforma értéket adó megoldásból az egyik megmarad. Ez érthető a minimális programértékre is. A G—I viszonylatot zárjuk ki. Ehhez a kizáráshoz a mátrixot nem kell transzformálni, hiszen sorában is és oszlopában is található nulla költségelem. Amennyiben egy költségelem kizárása transzformációt von maga után, ez sem befolyásolja a végső minimumot biztosító programértéket. A kizárást „K”-val jelöljük. Ezzel megkülönböztetjük az eleve nem értelmezett és így kizárt viszonylattól, aminek a szokásos jelölése „M”. A „K” ugyanúgy állandó a transzformálás során, mint az „M”.

Az 5. A táblázatban már jelöljük a G—I viszonylat kizárását.

A megoldás második lépése

A mátrixot részkörutanként particionáljuk, minormátrixokra bontjuk. A felbontást az 5. A táblázatban vízszintes és függőleges vonalakkal jelöljük. Az 5. A táblázatot 16 minormátrixra lehet felbontani úgy, hogy az egyes részkörutak egy-egy tömbbe jussanak. Egy részkörutat egy tömbön belül célszerű elhelyezni. Ez a mátrix sorainak és oszlopainak megfelelő átrendezésével mindig biztosítható.

Tehát:

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} & A_{14} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} & A_{24} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} & A_{34} \\ A_{41} & A_{42} & A_{43} & A_{44} \end{bmatrix}$$

ahol:

$$A_{11} = \begin{bmatrix} A & O \\ O & B \end{bmatrix}; A_{22} = \begin{bmatrix} C & O \\ O & D \end{bmatrix}; A_{33} = \begin{bmatrix} E & O \\ O & F \end{bmatrix};$$

$$A_{44} = \begin{bmatrix} G & O & V \\ O & H & O \\ O & O & I \end{bmatrix}$$

valamint:

$$A_{12} = \begin{bmatrix} 1 & 39 \\ 0 & 35 \end{bmatrix}; A_{13} = \begin{bmatrix} 63 & 66 \\ 63 & 67 \end{bmatrix} \text{ stb.}$$

Az A_{11} , A_{22} ; A_{33} A_{44} minormátrixok a megfelelő részkörutak belső kapcsolatait tüntetik fel, míg az A_{12} ; A_{13} ; A_{14} ; A_{21} stb. tömbökben az egyes részkörutak közötti összefüggések szerepelnek.

A további feladat a részkörutak egyesítése, összenyitása a lehetséges legkisebb transzformáció mellett.

A részkörutak összekapcsolásával járó transzformáció értékét „Z”-vel jelöljük.

Például az A; B; C; D állomásokat tartalmazó egyetlen körút kialakítása 4 féle változatban lehetséges. Az A—B és C—D részkörutak közvetlen összekapcsolása az A_{12} és A_{21} minormátrixok bevonásával történik. (Az A_{12} és az A_{21} tömbök megfelelő költségelemei a főátlóra nézve szimmetrikusok; így a 4 féle változat csak 2 egymástól eltérő eredményt ad.)

A részkörutak összekapcsolása új báziselemek létesítésével jár. Minden további változtatás — résztömbök összekapcsolása — két régi báziselem megszűnésével és két új báziselem keletkezésével jár. Például a C—D és E—F részkörutak összekapcsolása C—E—F—D—C sorrend kialakítása esetén

$z = 27 + 9 = 36$ transzformációval jár.

C	O ¹	27	32
O ¹	D		9
27	O	E	O ¹
32	9	O ¹	F

az összekapcsolás után:

C	O	27 ¹	32
O ¹	D	O	9
27	O	E	O ¹
32	9 ¹	O	F

Mivel a magyar módszer szerint csak nulla költségelemre lehet programozni, így C és F sorát transzformálni kell, 27 illetve 9 értékkel.

A tömb a transzformáció után:

C	-27	O ¹	5
O ¹	D		9
27		E	O ¹
23	O ¹	-9	F

Csak soronkénti transzformációt alkalmazunk.

A negatív előjelű költségelemek feltüntetése azért szükséges, mert nem biztos, hogy az esetenkénti legkisebb transzformációk összege megegyezik a szükséges minimális összes transzformációval, ezért gondoskodni kell a szükséges visszatranszformálás vagy a szélsőérték vizsgálat lehetőségéről.

A C—D és E—F részkörutak összekapcsolása „Z” minimális értéke mellett 32 egység költség-többletet eredményez.

Kétféle változat van a szimmetricitás miatt:

- a) C—F—E—D—C — $z = 32 + 0$,
b) C—D—E—F—C — $z = 0 + 32$.

A $z_1 = 32$ az egész mátrixra nézve a minimum. Ezt az 5. A táblázatban bekarikázással jeleljük. Ennél kisebb „Z” érték az adott esetben nincs. A két lehetséges minimumot biztosító transzformáció közül a C—F, E—D viszonylatot vonjuk be az új bázisba.

	A	O ¹	1	39	65	66	41	46	29
	O ¹	B	∅	35	63	67	51	59	43
32	1	∅	C	O ¹	27	(32)	23	36	21
	39	35	O ¹	D	∅	9	23	44	35
0	65	63	27	(∅)	E	O ¹	32	56	50
	66	67	32	9	O ¹	F	19	45	42
	41	51	23	23	32	19	G	O ¹	K
	46	59	36	44	56	45	∅	H	O ¹
	29	43	21	35	50	42	O ¹	∅	1

$z_1 = 32 + 0$
 $K_1 = 184 + 32 = 216$

5.A. táblázat

A 6. A táblázat már tartalmazza a C sor transzformációját. Az E sor transzformációja nulla.

	A	O ¹	1	39	65	66	41	46	29
	O ¹	B	∅	35	63	67	51	59	43
4	-31	-32	C	-32	-5	O ¹	-9	(4)	-11
	39	35	O ¹	D	∅	9	23	44	35
	65	63	27	O ¹	E	∅	32	56	50
	66	67	32	9	O ¹	F	19	45	42
19	41	51	23	23	32	(19)	G	O ¹	K
	46	59	36	44	56	45	∅	H	O ¹
	29	43	21	35	50	42	O ¹	∅	I

$z_2 = 4 + 19 = 23$
 $K_2 = 216 + 23 = 239$

6.A. táblázat

A 6. A táblázatban már csak 9 minormátrix van. A két új báziselemet itt is bekarikáztuk. Az adott mátrixra nézve a minimális transzformáció, a C—D—E—F, valamint a G—H—I tömbök egybekapcsolása esetén: C—F—helyett C—H, valamint G—H helyett G—F báziscsere. Ehhez a báziscseréhez $z_2 = 4 + 19 = 23$ érték tartozik.

A Z_2 transzformációt tartalmazó mátrix:

	A	O ¹	1	39	65	66	41	(46)	29
	O ¹	B	∅	35	63	67	51	59	43
-36	-35	(-36)	C	-36	-9	-4	-13	O ¹	-15
	39	35	O ¹	D	∅	9	23	44	35
	65	63	27	O ¹	E	∅	32	56	50
	66	67	32	9	O ¹	F	19	45	42
	22	32	4	4	13	O ¹	G	-19	K
	46	59	36	44	56	45	∅	H	O ¹
	29	43	21	35	50	42	O ¹	∅	I

$z_3 = 46 - 36 = 10$
 $K_3 = 239 + 10 = 249$

7.A. táblázat

A 7. A táblázatban már csak két részkörút van, A—B—A és C—H—I—G—F—E—D—C:

$$A-B-A = 18 + 18 = 36;$$

$$C-H-I-C-F-E-D-C =$$

$$= 58 + 11 + 22 + 41 + 16 + 21 + 34 = 203;$$

$$36 + 203 = 239$$

Ez természetesen egyezik a K_2 értékével. A két új báziselem: A—H és C—B.

A	-46	-45	-37	19	20	-5	0 ¹	-17
0 ¹	B	∅	35	63	67	51	59	43
1	0 ¹	C	∅	27	32	23	36	21
39	35	0 ¹	D	∅	9	23	44	35
65	63	27	0 ¹	E	∅	32	56	50
66	67	32	9	0 ¹	F	19	45	42
22	32	4	4	13	0 ¹	G	-19	K
46	59	36	44	56	45	∅	H	0 ¹
29	43	21	35	50	42	0 ¹	∅	I

8.A. táblázat

Ezzel minden részkörút összekapcsolódott egyetlen összefüggő — minden pontot tartalmazó — körútra.

A részkörutak egybeolvasztásából származó transzformációk összege:

$$z_1 + z_2 + z_3 = 32 + 23 + 10 = 65.$$

Ez az érték megegyezik az A és G sorokban található két legnagyobb negatív előjelű szám összegével.

$$46 + 19 = 65.$$

A 8. A táblázatból kiolvasható körút:

A—H—I—G—F—E—D—C—B—A

$$K_3 = 57 + 11 + 22 + 41 + 16 + 21 + 34 + 29 + 18 = 249.$$

Az egyetlen összefüggő körút már kész, de még nincs biztosítva a $K = \text{min.}$ feltétel. Lehet, hogy az adott körút a minimális összes hossz feltételt is teljesíti, hiszen a kiindulás (hozzárendelési optimum) minimális feltétele biztosított, és az egyes lehetséges báziscserék is egyenként a minimális „z” érték mellett jöttek létre.

A minimális indulási és transzformációs értékek még nem feltétlen biztosítják a végső érték minimumát, hiszen negatív költségelem is szerepel a mátrixban. (Az A sorban 5 darab, a G sorban egy darab.)

A $K_3 = 249$ megoldást felső becslésnek tekintjük.

Amennyiben létezik 249-nél kisebb összértékű körút, akkor ennek az újabb körútnak tartalmaznia kell valamelyik, most még negatív előjelű költségelemet, hiszen minden báziselem nulla értékű (a magyar módszer szerint csak nullára redukált költségelemre lehet programozni.)

A megoldás harmadik lépése

Bázisba kell vonni valamelyik negatív költségelemet.

A $K_3 = 249$ értékét felső becslésnek tekintve megvizsgáljuk, hogy a legkisebb abszolút értékű, negatív előjelű költségelem bázisba vonása kisebb

K_4 értékű körutat eredményez-e. Amennyiben az adott költségelem éppen az utolsó transzformáció alkalmával került ki a bázisból, célszerű az utána következő másik negatív előjelű költségelemet bázisba vonni. Ellenkező esetben a transzformáció az utolsó előtti bázishelyzetet állítja elő.

Az adott esetben az új báziselem az a_{17} , melynek értéke -5 . Az új báziselemet lekarikázással jelöljük.

A	-46	-45	-7	19	20	-5	0	-17
0	B	∅	35	63	67	51	59	43
1	0	C	∅	27	32	23	36	41
39	35	0	D	∅	9	23	44	35
65	63	27	0	E	∅	32	56	50
66	67	32	9	0	F	19	45	42
22	32	4	4	13	0	G	-19	K
46	59	36	44	56	45	∅	H	0
29	43	21	35	50	42	0	∅	I

$$z_4 = -5$$

$$K_4 = 249 - 5 = 244$$

9.A. táblázat

Az A—H helyett A—G báziscsere a H oszlopban nem jelent transzformációt, mert ebben az oszlopban van másik nulla elem (I—H). Az első sort viszont transzformálni kell.

A transzformált mátrix:

A	-41	-40	-2	24	25	0 ¹	5	-12
0 ¹	B	∅	35	63	67	51	59	43
1	0 ¹	C	∅	27	32	23	36	21
39	35	0 ¹	D	∅	9	23	44	35
65	63	27	0 ¹	E	∅	32	56	50
66	67	32	9	0 ¹	F	19	45	42
22	32	4	4	13	0 ¹	G	-19	K
46	59	36	44	56	45	∅	H	0 ¹
29	43	21	35	50	42	∅	0 ¹	I

$$z_5 = 0 - 12 = -12$$

10.A. táblázat

A 10. A táblázat szerint két részkörút keletkezett: A—G—F—E—D—C—B—A és H—I—H
 $63 + 41 + 16 + 21 + 34 + 29 + 18 = 222$, valamint
 $11 + 11 = 22$.

A két részkörút együttes hossza $222 + 22 = 244$. Ez az érték természetesen egyezik K_4 értékével.

Elvégezzük a 10. A táblázat szerinti két részkörút összevonását.

A	-29	-28	10	36	-37	12	17	0 ¹
0 ¹	B	∅	35	63	67	51	59	43
1	0 ¹	C	∅	27	32	23	36	21
39	35	0 ¹	D	∅	9	23	44	35
65	63	27	0 ¹	E	∅	32	56	50
66	67	32	9	0 ¹	F	19	45	42
22	32	4	4	13	0 ¹	G	-19	K
46	59	36	44	56	45	0 ¹	H	∅
29	43	21	35	50	42	∅	0 ¹	I

11.A. táblázat

A 11. A táblázatban már egyetlen összefüggő körút keletkezett:

$$A-I-H-G-F-E-D-C-B-A$$

$$47 + 11 + 15 + 41 + 16 + 21 + 34 + 29 + 18 = 232.$$

A 232 egyezik a K_5 értékével. A körút természetesen $A-B-C-D-E-F-G-H-I-A$, sorrendre is értelmezett $K_5 = 232$ érték mellett.

További vizsgálattal azt kell megállapítani, hogy a 11. A táblázat szerinti körútnál létezik-e rövidebb.

Most az $A-C$ viszonylatot vonjuk be a programba. Ehhez az első sort $z_6 = -28$ értékkel kell transzformálni.

A transzformált mátrix:

A	-1	0 ¹	38	64	65	40	45	28
0 ¹	B	∅	35	63	67	51	59	43
1	0 ¹	C	∅	27	32	23	36	21
39	35	∅	D	0 ¹	9	23	44	35
65	63	27	0 ¹	E	∅	32	56	50
66	67	32	9	∅	F	19	45	42
22	32	4	4	13	0 ¹	G	-19	K
-46	-59	-36	-44	-56	-45	0 ¹	H	∅
-29	-43	-21	-35	-50	-42	∅	0 ¹	I

$z_7 = -19$

*

12.A. táblázat

A 12. A táblázatban a -19 a legkisebb költség-elem; ennyivel kell a mátrixot transzformálni, mivel nincs elég független nulla elem.

A -19 -cel transzformált mátrix:

A	-1	0 ¹	38	64	65	59	64	47
0 ¹	B	∅	35	63	67	70	78	62
1	0 ¹	C	∅	27	32	42	55	40
39	35	∅	D	0 ¹	9	42	63	54
65	63	27	0 ¹	E	∅	51	75	69
66	67	32	9	∅	F	38	64	61
22	32	4	4	13	0 ¹	G	∅	K
-27	-40	-17	-25	-37	-26	∅	H	0 ¹
-10	-24	-2	-16	-31	-23	∅	0 ¹	I

$z_8 = -1$

*

$K_8 = K_5 - z_6 - z_7$

$K_8 = 232 - 48 = 184$

13.A. táblázat

A	0 ¹	∅	39	64	66	60	65	48
0 ¹	B	∅	36	63	68	71	79	63
∅	∅	C	0 ¹	26	32	42	55	40
39	36	0 ¹	D	∅	10	43	64	55
64	63	26	∅	E	0 ¹	51	75	69
66	68	32	10	0 ¹	F	39	65	62
21	32	3	4	12	∅	G	0 ¹	K
26	40	16	25	36	26	∅	H	0 ¹
9	24	1	16	30	23	0 ¹	∅	I

14.A. táblázat

A 14. A táblázat részkörutai ugyanazok, mint a 4. A táblázat részkörutai:

$$K_0 = 184,$$

$$K_8 = 184.$$

Az $A-B$; $A-C$ és $G-H$ viszonylatok már nem vonhatók be a programba úgy, hogy egyetlen körút jöjjön létre (11. A táblázat), tehát:

$$K_{min} = 232.$$

„B” megoldás

Ennél a megoldási módnál is a hozzárendelési optimumot vesszük alapul (4. A táblázat az „A” megoldásnál).

Tehát:

A	0 ¹	1	39	65	66	41	46	29
0 ¹	B	∅	35	63	67	51	59	43
1	∅	C	0 ¹	27	32	23	36	21
39	35	0 ¹	D	∅	9	23	44	35
65	63	27	∅	E	0 ¹	32	56	50
66	67	32	9	0 ¹	F	19	45	42
41	51	23	23	32	19	G	0 ¹	∅
46	59	36	44	56	45	∅	H	0 ¹
29	43	21	35	50	42	0 ¹	∅	I

$K_0 = 184$

1.B. táblázat

Az alapfeladat szimmetrikus, így bármely költség-elem kizárható. A kizárással a mátrixot — a feladatot — antiszimmetrikussá tesszük. Azt a viszonylatot zárjuk ki, amely a legnagyobb transzformációt okozza.

A mátrixban két költség-elem van, amelyhez $z_1 = 9$ tartozik. (Ennél a mátrixnál ez a legnagyobb érték.) A két viszonylat: $E-F$ és $F-E$. Az $F-E$ viszonylatot zárjuk ki. Ezzel: $K_1 = K_0 + z_1 = 193$.

Az 1. B táblázatban az F sort kell transzformálni a kizárás miatt. (A kizárást „K”-val jelöljük.)

A transzformált mátrix:

A	0 ¹	1	39	65	66	41	46	29
0 ¹	B	∅	35	63	67	51	59	43
1	∅	C	0 ¹	27	32	23	36	21
39	35	0 ¹	D	∅	9	23	44	35
65	63	27	∅	E	0 ¹	32	56	50
57	58	23	∅	K	F	10	36	33
41	51	23	23	32	19	G	0 ¹	∅
46	59	36	44	56	45	∅	H	0 ¹
29	43	21	35	50	42	0 ¹	∅	I

$t_1 = 1$

$K_2 = 193 + 1 = 194$

*

2.B. táblázat

A 2. B táblázatban még a hozzárendelési feladat végeredménye sincs meg. Tovább kell programozni:

A	0 ¹	∅	39	64	66	41	46	29
∅	B	0 ¹	36	63	68	52	60	44
0 ¹	∅	C	∅	26	32	23	36	21
39	36	∅	D	0 ¹	10	24	45	36
64	63	26	∅	E	0 ¹	32	56	50
56	58	22	0 ¹	K	F	10	36	33
40	51	22	23	31	19	G	0 ¹	∅
45	59	35	44	55	45	∅	H	0 ¹
28	43	20	35	49	42	0 ¹	∅	I

$K_2 = 19^*$

3.B. táblázat

(A 3. B táblázatban az A—B—C és G—H—I tömbökben alternatív optimum lehetőség van.)

A kialakult részkörutak: A—B—C—A;
D—E—F—D és G—H—I—G

A 3. B táblázatot minormátrixokra bontjuk úgy, hogy egy-egy minormátrix tartalmazza a részkörutakat. Ilyen módon 9 tömb keletkezik.

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{bmatrix}$$

ahol:

$$A_{11} = \begin{bmatrix} A & 0 & 0 \\ 0 & B & 0 \\ 0 & 0 & C \end{bmatrix} \quad A_{22} = \begin{bmatrix} D & 0 & 10 \\ 0 & E & 0 \\ 0 & K & F \end{bmatrix}$$

$$A_{33} = \begin{bmatrix} G & 0 & 0 \\ 0 & H & 0 \\ 0 & 0 & I \end{bmatrix} \quad A_{12} = \begin{bmatrix} 39 & 62 & 66 \\ 36 & 63 & 68 \\ 0 & 26 & 32 \end{bmatrix} \text{ stb.}$$

Az A_{11} , A_{22} , A_{33} minormátrixok tartalmazzák az egyes részkörutak belső viszonyait, míg az A_{12} , A_{13} , A_{21} , A_{23} , A_{31} , A_{32} tömbök az egyes részkörutak külső kapcsolatait jelölik.

Az A_{33} minormátrix külső kapcsolatait jellemző A_{13} , A_{23} , valamint A_{31} és A_{32} tömbök nem tartalmaznak nulla költségtelemet. A részkörutak összekapcsolása csak a külső kapcsolatokat jelentő tömbök valamelyikén keresztül (annak, azoknak bevonásával) jöhet létre.

A magyar módszer szerint csak nulla költség-elemet lehet bázisba vonni, ezért az A_{33} minormátrix bekapcsolását valamelyik (A—B—C vagy D—E—F) részkörútba csak úgy lehet biztosítani, hogy újabb nulla elemeket képzünk az A_{31} , A_{32} soraiban és az A_{13} , A_{23} oszlopaiban. Ezzel az A_{33} összekapcsolása az A_{11} vagy az A_{22} minormátrixek valamelyikével lehetővé válik. (Az egyik kapcsolat az oda-, a másik a visszaútra vonatkozik.)

A tömbökre osztott mátrix a 4. B. táblázatban látható.

A 4. B táblázat szerinti G—H—I tömb sorait (külső kapcsolat) 19 értékkel, az oszlopaikat (külső kapcsolat) 10 értékkel transzformálok.

A	0	0	39	64	66	41	46	29
0	B	0	36	63	68	52	60	44
0	0	C	∅	26	32	23	36	21
39	36	∅	D	0	10	24	45	36
64	63	26	∅	E	0	32	56	50
56	58	22	0	K	F	10	36	33
40	51	22	23	31	19	G	0	0
45	59	35	44	55	45	∅	H	0
28	43	20	35	49	42	∅	∅	I

$z_2 = 19 + 10 = 29$

$a_{ij_{\min}} = 19$

$a_{ij_{\min}} = 10$

4.B. táblázat

A transzformált mátrix:

A	0 ¹	∅	39	64	66	31	36	19
∅	B	0 ¹	36	63	68	42	50	34
0 ¹	∅	C	∅	26	32	13	26	31
39	36	∅	D	0 ¹	10	14	35	26
64	63	26	∅	E	0 ¹	22	46	40
56	58	22	0 ¹	K	F	∅	26	23
21	32	3	4	12	∅	G	0 ¹	∅
26	40	16	25	36	26	∅	H	0 ¹
9	24	1	16	30	23	0 ¹	∅	I

$K_3 = 19+19+10 = 22^*$

$K_3 = 223$

5.B. táblázat

Az 5. B táblázatban csak a D—E viszonylat vonható egyértelműen bázisba, ez után a hozzárendelés szempontjából alternatív optimum lehetőség van. A körutazási feltétel miatt az E—D viszonylat nem független, mert D—E—D „rövidrezárás” jönne létre. Az E—D viszonylat helyére „V” (változó) jelet írunk, melynek az aktuális értéke nullától különbözik. Folytatjuk a programozást a hozzárendelési feladat megoldása érdekében. Most az E—F viszonylat vonható egyértelműen programba. Ekkor megint alternatív optimum lehetőség áll fenn, de a körutazási feladat miatt az F—D függő nulla elem. Az D—F helyére is „V” jelet írunk. A „V” jelek beírása transzformációt nem okozott, mert mindkettő sorában és oszlopában van nulla költségteleme (tehát $z = 0$).

A „V” változó aktuális értéke nullától különböz, ha a körutazási feltételt kell megvalósítani, de újra nulla értéket vesz fel, ha a mátrixot tovább kell transzformálni.

A „V” változókkal kiegészített mátrix:

—	A	0 ¹	∅	39	64	66	31	36	19	—
—	0 ¹	B	∅	36	63	68	42	50	34	—
—	∅	∅	C	∅	26	32	13	26	11	—
—	39	36	∅	D	0 ¹	10	14	35	26	—
	64	63	26	V	E	0 ¹	22	46	40	
	56	58	22	V	K	F	0 ¹	26	23	
	21	32	3	4	12	∅	G	∅	∅	*
	26	40	16	25	36	26	∅	H	0 ¹	
	9	24	1	16	30	23	∅	0 ¹	I	

$t_2 = 1$

$K_4 = 223 + 1 = 224$

* 6.B. táblázat

A	0 ¹	∅	39	64	67	32	37	20
0 ¹	B	∅	36	63	69	43	51	55
∅	∅	C	0 ¹	26	33	14	27	12
39	36	∅	D	0 ¹	11	15	36	27
63	62	25	-1	E	0 ¹	22	46	40
55	57	21	-1	K	F	0 ¹	26	23
20	31	2	3	11	∅	G	0 ¹	∅
25	39	15	24	35	26	∅	H	0 ¹
∅	23	0 ¹	15	29	23	∅	∅	I

$z_3 = 8$

$K_5 = 224 + 8 = 232$

$K_5 = 232$

8

7.B. táblázat

A 7. B táblázatban két részkörút keletkezett. További transzformációra van szükség. Az A—B minormátrix soraiban (A és B sor) is és oszlopaiban is (A és B oszlop) van nulla költségelem (külső kapcsolat), de ezek csak pillanatnyilag nem független nulla elemek.

Ami az A—B minormátrixra vonatkozik — külső kapcsolat szempontjából — az természetesen érvényes a C—D—E—F—G—H—I tömbre is. (Mindegy, hogy melyiket viszonyítjuk a másikhoz.)

A legkisebb (külső kapcsolatot biztosító) transzformáció a B—C és I—A viszonylathoz tartozik. Érték: $8 + 0 = 8$. Ezzel kell transzformálni a mátrixot. (Most az első oszlopot transzformáljuk.)

A transzformált mátrix:

A	0 ¹	∅	39	64	67	32	37	20
-8	B	0 ¹	36	63	69	43	51	55
-8	∅	C	0 ¹	26	33	14	27	12
31	36	∅	D	0 ¹	11	15	36	27
55	62	25	-1	E	0 ¹	22	46	40
47	57	21	-1	K	F	0 ¹	26	23
12	31	2	3	11	∅	G	0 ¹	∅
17	39	15	24	35	26	∅	H	0 ¹
0 ¹	23	∅	15	29	23	∅	∅	I

$K_5 = 232$

8.B. táblázat

A negatív előjelű költségelemek közül egyik sem vonható programba úgy, hogy egyetlen összefüggő körút maradjon. Tehát a végső megoldás:

A—G—C—D—E—F—G—H—I—A,

$K_5 = 232$ összes költség mellett.

„C” megoldás

Most is a hozzárendelési optimumból indulunk ki (4. A táblázat az „A” megoldásnál).

A	0 ¹	1	39	65	66	41	46	29
0 ¹	B	∅	35	63	67	51	59	43
I	∅	C	0 ¹	27	32	23	36	21
39	35	0 ¹	D	∅	9	23	44	35
65	63	27	∅	E	0 ¹	32	56	50
66	67	32	9	0 ¹	F	19	45	42
41	51	23	23	32	19	G	0 ¹	∅
46	59	36	44	56	45	∅	H	0 ¹
29	43	21	35	50	42	0 ¹	∅	I

$K_0 = 184$

$a_{ij_{min}} = 19$

$a_{ij_{min}} = 19$

1.C. táblázat

A mátrixot részkörútként tömbökre osztjuk. Az egyes tömbökön belül a belső kapcsolatok adóttak. A továbbiakban a főátló mentén elhelyezkedő (a főátló mentén sorbarendezett) minormátrixok között kell külső kapcsolatot (kapcsolatokat) létesíteni.

A tömbökre osztott mátrix:

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} & A_{14} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} & A_{24} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} & A_{34} \\ A_{41} & A_{42} & A_{43} & A_{44} \end{bmatrix}$$

Az A_{44} minormátrixnak (G—H—I tömb) nincs nulla költségelemen át létesíthető külső kapcsolata, sem az oda-, sem a visszaút vonatkozásában. Ezért a G—H—I tömb sorait és oszlopait transzformáljuk a sorokban, illetve az oszlopokban található legkisebb költségelemmel.

Ez az érték a „sorban” is és „oszlopban” is 19.

Tehát: $t_1 = 19 + 19 = 38$

A Little, Murty, Sweney és Karel módszernél is célszerű az ily módon transzformált mátrixból kiindulni, hiszen az így átalakított mátrix a „fa” magasabb ágát jelenti, mint a csak soronként és oszloponként transzformált.

A transzformált mátrix:

A	0 ¹	1	39	65	66	22	27	10
0 ¹	B	∅	35	63	67	32	40	24
1	∅	C	0 ¹	27	32	4	17	2
39	35	0 ¹	D	∅	9	4	25	16
65	63	27	∅	E	0 ¹	13	37	31
66	67	32	9	0 ¹	F	∅	26	23
22	32	4	4	13	∅	G	0 ¹	∅
27	40	17	25	37	26	∅	H	0 ¹
10	24	2	16	31	23	0 ¹	∅	I

$K_1 = K_0 + t_1$

$K_1 = 222$

2.C. táblázat

Mivel a mátrix szimmetrikus, így bármely költségelem kizárható. Az a_{12} költségelemet zárjuk ki.

Antiszimmetrikus mátrix esetén ez a lépés ki marad.

Az a_{12} költségelem kizárása újabb transzformációt jelent. Az első sort egy (1) egységgel kell csökkenteni, miközben

$a_{12} = K$ és $t_2 = 1$.

A transzformált mátrix:

A	K	0 ¹	38	64	65	21	26	9
0 ¹	B	∅	35	63	67	32	40	24
1	0 ¹	C	∅	27	32	4	17	2
39	35	∅	D	0 ¹	9	4	25	16
65	63	27	0 ¹	E	∅	13	37	31
66	67	32	9	∅	F	0 ¹	26	23
22	32	4	4	13	0 ¹	G	∅	∅
27	40	17	25	37	26	∅	H	0 ¹
10	24	2	16	31	23	∅	0 ¹	I

$K_2 = K_1 + t_2$

$K_2 = 222 + 1 = 223$

3.C. táblázat

A 3. C táblázat szerinti részkörutak:

A-C-B-A; D-E-D; F-G-F;
H-I-H;

$30 + 29 + 18 = 77$; $21 + 21 = 42$; $41 + 41 = 82$;
 $11 + 11 = 22$.

A részkörutak összege: $77 + 42 + 82 + 22 = 223$
Ez megegyezik K_2 értékével.

Az előbbi megoldás négy részkörutat hoz létre. Részkörutanként egy-egy báziselem biztosan nem lehet a végső körút tagja. Tehát legalább négy báziscserére van szükség. A báziscserét úgy valósítjuk meg, hogy négy elemet a részkörutakból ideiglenesen kizárunk.

Célszerű a legrövidebb részkörutak elemeit kizárni. Tehát: $D-E = V$; $E-D = V$; $H-I = V$ és $I-H = V$.

Az ideiglenes kizárások $z = 0$ transzformációs érték mellett jönnek létre, hiszen a kizárások újabb transzformációt nem jelentenek, mivel a mátrix minden sorában és minden oszlopában marad nulla költségtag. A „V”-vel kiegészített mátrix:

A	K	0 ¹	38	64	65	21	26	9
0 ¹	B	∅	35	63	67	32	40	24
1	0 ¹	C	∅	27	32	4	17	2
39	35	∅	D	V	9	4	25	16
65	63	27	V	E	0 ¹	13	37	31
66	67	32	9	0 ¹	F	∅	26	23
22	32	4	4	13	∅	G	0 ¹	∅
27	40	17	25	37	26	0 ¹	H	V
10	27	2	16	31	23	∅	V	I

* 4.C. táblázat *

Megoldást még nem kaptunk a hozzárendelési problémára sem, így a mátrixot tovább kell transzformálni.

A 4. C táblázatban a fedővonalakat is feltüntetjük.

A transzformált mátrix:

A	K	∅	29	55	65	21	17	0 ¹
0 ¹	B	∅	26	54	67	32	31	15
10	0 ¹	C	∅	27	41	13	17	2
39	26	0 ¹	D	-9	9	4	16	7
65	64	27	-9	E	0 ¹	13	28	22
75	67	41	9	0 ¹	F	9	26	23
31	32	13	4	13	9	G	0 ¹	∅
27	31	17	16	28	26	0 ¹	H	-9
10	15	2	7	22	23	∅	-9	I

* 5.C. táblázat *

Az 5. C táblázatban negatív előjelű költségtagok is szerepelnek. A programozást tovább kell folytatni, mert még nincs minden sorban és minden oszlopban báziselem.

A 6. C táblázatban már minden sorban és minden oszlopban található báziselem, de a mátrix negatív

A	K	∅	22	48	65	21	10	0
0	B	∅	19	47	67	32	24	15
17	0	C	0	27	48	20	17	9
+16	39	19	0	D	-16	9	4	9
+16	65	57	27	-16	E	0	13	21
82	67	48	9	0	F	16	26	30
38	32	20	4	13	16	G	0	7
+9	27	24	17	9	21	26	0	H
+16	10	8	2	0	15	23	∅	-16

$t_5 = -57$
 $K_5 = 248 - 57 = 191$

6.C. táblázat

előjelű költségtagokat is tartalmaz. A negatív előjelű költségtagok miatt „visszatranszformálást” kell végezni. (Soranként végezzük el a transzformációt.)

A transzformált mátrix:

A	K	0	22	48	65	21	10	0
0	B	0	19	47	67	32	24	15
17	0	C	0	27	48	20	17	9
55	35	16	D	0	25	20	25	23
81	73	43	0	E	16	29	37	38
82	67	48	9	0	F	16	26	30
38	32	20	4	13	16	G	0	7
36	33	26	18	30	35	9	H	0
26	24	18	16	31	39	16	0	I

$t_6 = 16 + 9 = 25$
 $K_6 = 191 + 25 = 216$

7.C. táblázat

A	K	0 ¹	22	48	49	12	10	∅
0 ¹	B	∅	19	47	51	23	24	15
17	0 ¹	C	∅	27	32	11	17	9
55	35	16	D	0 ¹	9	11	25	23
81	73	43	0 ¹	E	∅	20	37	38
82	67	48	9	∅	F	7	26	30
38	32	20	4	13	0 ¹	G	∅	7
36	33	26	18	30	19	0 ¹	H	∅
26	24	18	16	31	23	7	0 ¹	I

$t_7 = 7$
 $K_7 = 216 + 7 = 223$

8.C. táblázat

A 8 C táblázatban még az „alpmegoldás” sincs meg, ezért tovább kell folytatni a programozást.

A	K	0 ¹	22	55	49	12	10	∅
0 ¹	B	∅	19	54	51	23	24	15
17	0 ¹	C	∅	34	32	11	17	9
48	28	9	D	0 ¹	2	4	18	16
81	73	43	0 ¹	E	∅	20	37	38
75	60	41	2	∅	F	0 ¹	19	23
38	32	20	4	20	0 ¹	G	∅	7
36	33	26	18	37	19	∅	H	0 ¹
26	24	18	16	38	23	7	0 ¹	I

$t_8 = 9$
 $K_8 = 223 + 9 = 232$

$a_{ij_{min}} = 9$

9.C. táblázat

A 9. C táblázatban megjelenik az „alapgondolat”, de a külső kapcsolatokat megvalósító minormátrixok közül az A—B—C tömbhöz tartozó oszlopokban nincs nulla költség; ezért az A—B—C tömb oszlopaikat 9 egységgel transzformáljuk.

A transzformált mátrix:

A	K	∅	22	55	49	12	10	0 ¹
0 ¹	B	∅	19	54	51	23	24	15
17	0 ¹	C	∅	34	32	11	17	9
39	19	0 ¹	D	∅	2	4	18	16
72	64	34	0 ¹	E	∅	20	37	38
66	51	32	2	0 ¹	F	∅	19	23
29	23	11	4	20	0 ¹	G	∅	7
27	24	17	18	37	19	0 ¹	H	∅
17	15	9	16	38	23	7	0 ¹	I

$K_8 = 232$

10.C. táblázat

A B—A, C—B, E—D, G—F és I—H viszonylatok programbavonása után alternatív optimum lehetőség van.

Annak érdekében, hogy az A—C—B—A körút ne jöhessen létre, az első sor költségelemei közül (két választási lehetőség van) az A—I viszonylatot vonjuk programba. Utána a programozás egyértelműen folytatható, és a 10. C táblázatban megjelenik a kívánt végeredmény.

A mátrixban negatív előjelű költségelem nem szerepel, így bármely költségelem programbavonása csak ronthatná (esetleg azonos szinten tarthatná) a végeredményt. A végső körút:

A—I—H—G—F—E—D—C—B—A

$47 + 11 + 15 + 41 + 16 + 21 + 34 + 29 + 18 = 232.$

(Az eredeti költségelemek az 1. A. táblázatban találhatók.)

Természetesen az ellentétes körúljárás is megvalósítható ugyanilyen összes hossz mellett, hiszen az alapfeladat mátrixa szimmetrikus.

A 10. C táblázatban már megvalósult az egyetlen összefüggő körút.

Egyesületi hírek

(Folytatás a 247. oldalról)

Március 14.

A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás:

A távgépírók fejlődése és az új típusok ismertetése

Előadó: SOLTÉSZ ISTVÁN (KTH)

Március 14.

A Fuvarjogi Állandó Bizottság rendezésében előadás: A rakodással kapcsolatos felelősség

Előadó: DR. PAPP ENDRE (KTMF)

Március 14.

A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály és a Közúti Szakosztály Üzemeltetési Szakcsoportja rendezésében előadás:

A KÖTUKI-ban végzett egyes forgalomtechnikai, forgalombiztonsági kutatások eredményei. Kutatási előirányzatok

Előadók: A KÖTUKI Forgalomtechnikai és Közlekedésbiztonsági Főosztályának munkatársai

Március 15.

A Vasúti Biztosítóberendezési és Automatizálási Szakosztály rendezésében előadás:

Az ágyazati ellenállás meghatározó tényezői

Előadó: PÁLFALVY SÁNDOR (KPM VF. 9. Szako.)

Március 15.

A Postai és Távközlési Tagozat Műsorszórás Szakosztálya és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület közös rendezésében előadás:

Rádió-telefon hálózatok számítógépes tervezése

Előadó:

NIKLAJ PÉTER (PRTMIG)

BARBARA GYÖNGYI (PRTMIG)

Március 15.

A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás:

A 15 KHz mono és sztereo átvitelt biztosító zenevivő berendezések postai alkalmazásának problémái és üzemi tapasztalatai

Előadó: TOPPANTÓ JENŐ (HTI)

Március 16.

A Munkagazdasági Állandó Bizottság rendezésében előadás:

Az üzemi balesetek alakulásának elemzése a közlekedés és hírközlés területén

Előadó: ÁBRY SZABOLCS (KPM Munkagazd. és Szoc. pol. Főo.)

Március 17.

A Postai és Távközlési Tagozat Postaforgalmi Szakosztálya rendezésében előadás:

Hírlapszolgálattal kapcsolatos követelmények az V. öt-éves tervben

Előadó: TOPLAK FERENC (PVG)

Március 17.

A Közlekedéstudományi Egyesület elnökségi ülése

Március 18.

A Vasútépítési és Pályafenntartási Szakosztály emlékülése:

Lőrinczy Mihály vasútépítő mérnök születésének 100 éves évfordulója alkalmából

Előadók:

DR. KERKÁPOLY ENDRE (BME)

GADANECZ BÉLA (VTKI)

Március 21.

A Városi Forgalmiszervezési Szakosztály rendezésében előadás:

Az Észak—Déli Metró első szakaszának átadásával kapcsolatban végrehajtott tömegközlekedési változtatások hatása

Előadó: HEINEL PÁL (BKV)

Március 21.

A Vasútüzemi Szakosztály és a vidéki szakcsoportjai közös rendezésében előadás:

A személyszállítás időszerű kérdései és az V. öt éves terv időszakában várható fejlesztés lehetőségei

Előadó: VASKOR ISTVÁN (KPM VF. Forg. Szako.)

Március 23.

A Vasútépítési Szakosztály rendezésében előadás:

A vasútépítési szakszolgálat energiagazdálkodási koncepciójának ismertetése

Előadó: LACZKÓ PÁL (KPM VF. 7. Szako.)

(Folytatása a 278. oldalon)

A magasabb rendű kinematikai jellemzők szerepe a kitérők geometriai kialakításánál

DR. MEGYERI JENŐ

1. BEVEZETÉS

Napjaink vasúti közlekedését a forgalmi terhelés növekedése mellett elsősorban a vonatok sebességének növelése jellemzi. A vasúti vonal alkalmassá tétele nagyobb sebességekre — a felépítményszerkezeti, gépészeti és egyéb kérdéseket megelőzően — a pálya geometriai vizsgálatát és megfelelő kialakítását követeli meg.

A kényszerpályás vasúti közlekedés jellegéből következik, hogy a folyóvágány mellett különös jelentőségű a kitérők szerepe. A kitérők alkalmassá tétele nagyobb sebességekre, és ebből következően nagyobb igénybevételekre, mindenekelőtt *helyes geometriai kialakításának* függvénye, ami magába foglalja természetesen a kitérő egyes szerkezeti részeinek (keresztezés stb.) megfelelő geometriai kiképzését is. A geometriai kialakítás ugyanis mint elsődleges meghatározó, alapvetően befolyásolja a pálya igénybevételének nagyságát, a járművek nyugodt mozgását, a vasúti közlekedés fizikai és fiziológiai jellemzőit.

2. A MAGASABB RENDŰ KINEMATIKAI JELLEMZŐ VIZSGÁLATÁNAK SZÜKSÉGESSÉGE KITÉRŐÍVEKBEN

A helyes kitérőgeometria megválasztása céljából a következőkben vizsgáljuk meg a *mozgás gyorsulásváltozását kifejező h-vektornak* mint magasabbrendű kinematikai jellemzőnek a szerepét és szükségességét, a kitérőívekben megengedhető sebesség meghatározásával kapcsolatban.

Mint ismeretes, a *gyorsulás* nagysága elsősorban dinamikai szempontból mértékadó, ezzel szemben a *h-vektor* jelentősége elsősorban fiziológiai.

Az ívekben *megengedhető gyorsulás nagyságából* a megengedhető sebesség értéke km/h-ban, a kitérő körívsugarának függvényében:

$$V_a = 3,6\sqrt{a} \sqrt{R} \quad (\text{km/h}), \quad (1)$$

ahol

a a megengedett oldalgyorsulás nagysága (az oldalgyorsulós-vektor abszolút értéke) (m/s^2), R a körív sugara (m).

A *gyorsulás változását figyelembe vevő h-vektor nagysága alapján* a megengedhető sebesség függvénye a körívsugar változásában:

$$V_h = 3,6\sqrt[3]{ht} \sqrt[3]{R} \quad (\text{km/h}) \quad (2)$$

ahol

h a h -vektor megengedett nagysága (abszolút értéke m/s^3),

t a görbületváltozást érzékelő hossz (\approx jármű forgócsaptávolság, m),

R a körív sugara (m).

(A 2 jelű összefüggést, a h -vektor alábbi számítási képletéből, állandó sebesség feltételezése és az egyszerűség kedvéért tett közelítés mellett kaphatjuk:

$$h \approx \frac{V^3}{3,6^3} \frac{dg}{dl} = \frac{V^3}{3,6^3} \frac{1/R.}{t}$$

Az 1 és 2 jelű képletek közül az a mértékadó, amelyik a kitérő körívsugarának változásában — adott esetben — kisebb sebességet eredményez.

Az 1. ábra tünteti fel az 1 és 2 függvényeket. A határsugar, ahol a két függvény görbéje metszi egymást:

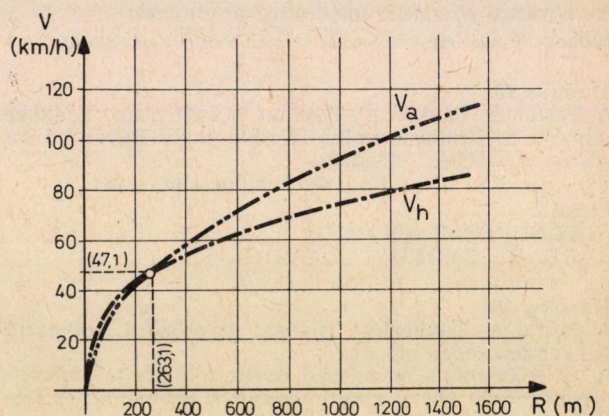
$$R_h = \frac{h^2 t^2}{a^3} \quad (\text{m}). \quad (3)$$

Az ábra alapján látható, hogy az R_h határsugárnál kisebb kitérőíveknél a dinamikai (oldalgyorsulás nagysága), attól nagyobb kitérőíveknél pedig a fiziológiai (h -vektor) hatások figyelembevétele a mértékadó.

Amennyiben az oldalgyorsulás nagyságára $0,65 \text{ m/s}^2$, a h -vektor abszolút értékére pedig $0,5 \text{ m/s}^3$ értékeket vesszük, a határsugar számértéke:

$$R_h = 263,1 \text{ (m)}.$$

A kapott eredmény azt jelenti, hogy ettől nagyobb kitérősugaraknál — tehát már az $R = 300 \text{ m}$ -es ívsugárnál is — a sebesség meghatározásánál a dinamikai szempontok helyett a h -vektor hatása veendő figyelembe.



1. ábra

3. A MAGASABB RENDŰ KINEMATIKAI JELLEMZŐK MEGHATÁROZÁSA

A nagysebességű íves vasúti pályák helyes geometriai kialakítása mellett, az előzőekben ismertetett, a kitérőívekben megengedhető sebesség megállapítása is megköveteli a magasabb rendű kinematikai jellemzők — mindenekelőtt a h -vektor — ismeretét.

A vektoranalízis ismereteit felhasználva, a viszonylag nehezebb levezetések mellőzésével, a h -vektor meghatározására differenciálgeometriai alapon a következő összefüggést kapjuk:

$$h = \left(\frac{da_t}{dt} - v^3 g^2 \right) \bar{t} + \left(3va_t g + v^3 \frac{dg}{dl} \right) \bar{n} + v^3 g c \bar{b}, \quad (4)$$

v a sebesség nagysága (m/s),

a_t az érintőirányú gyorsulás nagysága (m/s²),

g a pályagörbület (m⁻¹),

c a pályatorzió (m⁻¹),

$\frac{dg}{dl}$ a pályagörbület ívhossz szerinti deriváltja (m⁻²),

t az érintőirányú egységvektor,

n a főnormálisirányú egységvektor,

b a binormálisirányú egységvektor.

Láthatjuk, hogy a h -vektor

$$h = h_t t + h_n n + h_b b$$

térbeli vektor, tehát nem kívánhat bővebb magyarázatot annak bizonyítása sem, milyen közelítést jelent a hazai és külföldi szakirodalomban szereplő

$$h = \frac{da}{dt}$$

skaláris összefüggés használata. Minthogy ez a durva közelítés csupán a h -vektor egyik komponensének egyik részét jelenti, nyilvánvaló, hogy a h -vektor 4 jelű pontos összefüggésének ismerete és alkalmazása már a hazai nagyobb sebességű pályák helyes geometriai kialakításánál sem nélkülözhető.

4. AZ ÁTMENETIÍVES KITÉRŐ

Az előző pontban a kitérő ívében megengedhető sebesség számításánál — az 1 és 2 összefüggések

alapján — az 1. ábra jól szemlélteti, hogy a kitérőív sugarának növelésével csak csekély mértékű az elérhető sebességnövelés. Az átmenőköríves kitérőgeometria azon hátránya tehát, hogy az IE pontban ugrás-szerűen változik a görbület $1/R$ értékkel, csak igen kis mértékben csökkenthető a kitérő sugarának növelésével. A kitérő ívében megengedhető sebesség növelése felveti tehát a kitérő ívében a — körívnél finomabb — átmeneti geometria alkalmazását.

A következőkben az átmenetiíves kitérő néhány alapösszefüggését ismertetjük, éspedig

koszinusz geometriájú, illetve klotoid

átmenetiíves esetén.

A két átmenetiív-geometria görbületi változását szemlélteti a 2. ábra 0 és $1/R$ görbületváltozás esetén. A görbületváltozás függvénye koszinusz átmenetiív-nél:

$$g = \frac{1}{2R} \left(1 - \cos \frac{\pi}{L} l \right); \quad (5)$$

klotoid átmenetiív-nél:

$$g = \frac{l}{RL}, \quad (6)$$

ahol

R a csatlakozó görbületi sugár (m),

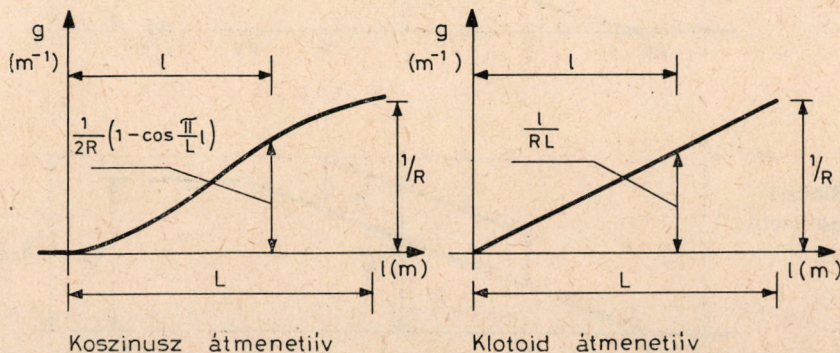
L az átmenetiív $0-1/R$ görbületváltozási hossza (m),

l tetszőleges pont távolsága az ÁE ponttól (m).

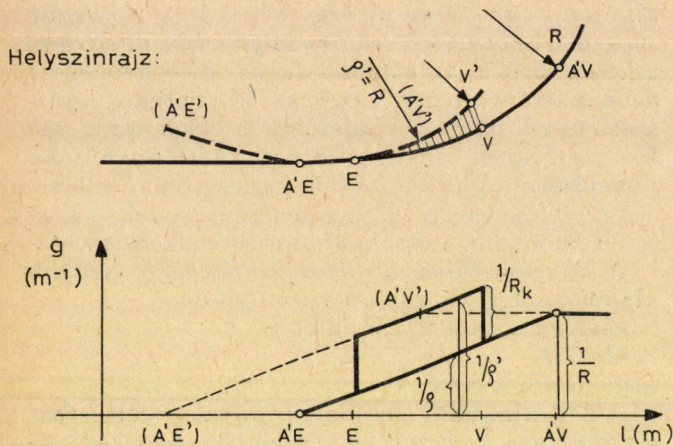
Az átmenetiívesített kitérő geometriáját az ívesített kitérőkhöz hasonlóan számítjuk, azonban a fő-, illetve mellékirány görbületi sugarainak meghatározásánál a megfelelő átmenetiív geometriát (5, ill. 6 jelű összefüggések és 2. ábra) vesszük alapul.

Minthogy a mellékirány görbületváltozása a főirány geometriájával megegyező, a mellékirány tetszőleges pontjának görbületét megkapjuk, ha főirány görbületéhez „befelé” (a görbületi középpont felé) történő eltérítésnél hozzáadjuk, „kifelé” (a görbületi középpontból ellentétes irányú) eltérítésnél pedig levonjuk az ívesíthető alapkitérő görbületét. Az alábbi képletekben tehát befelé végzett eltérítésnél a felső, kifelé pedig az alsó előjel érvényes:

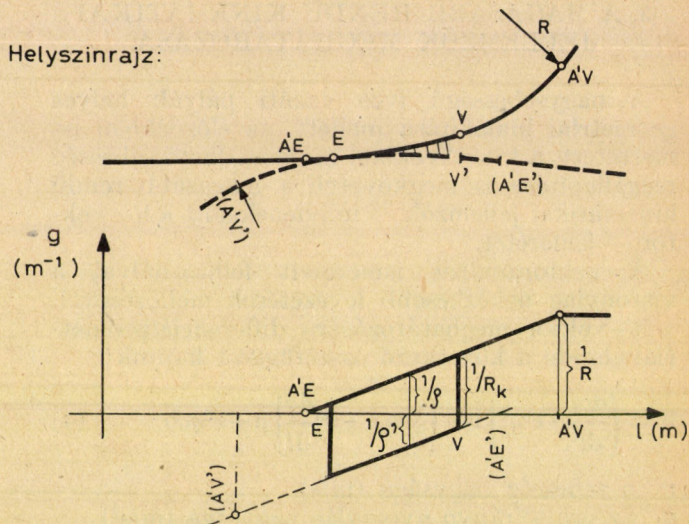
$$\frac{1}{\rho} = \frac{1}{\rho} \pm \frac{1}{R_k}, \quad (7)$$



2. ábra



3. ábra



4. ábra

ahol

ρ' a mellékirány görbületi sugara (m),
 ρ a főirány görbületi sugara (m),
 R_k az alapkitérő sugara (m).

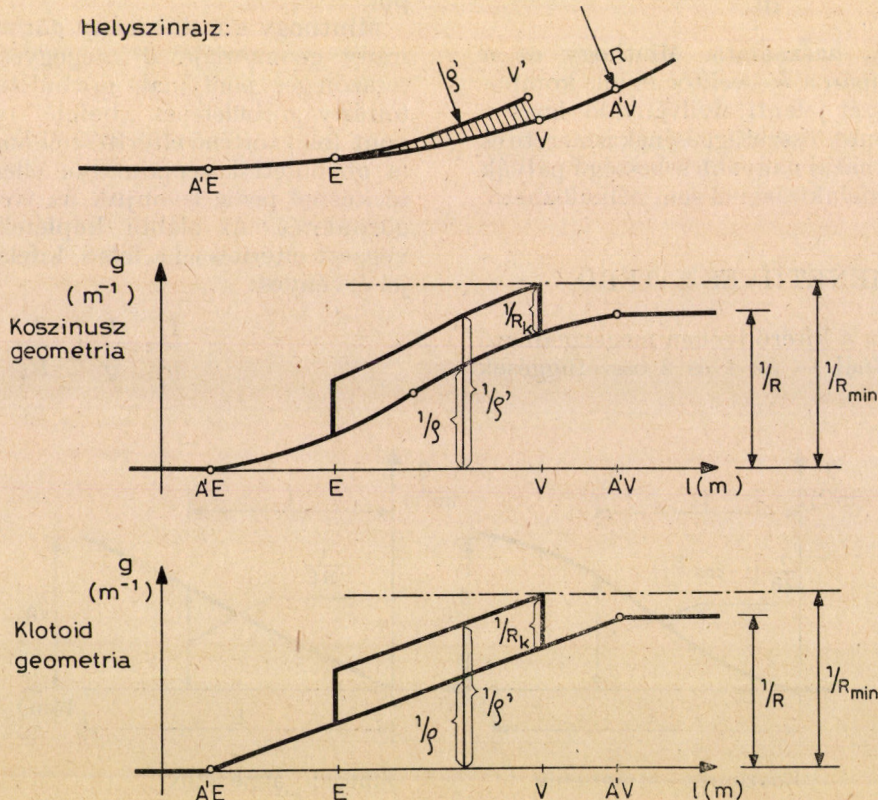
A 7 összefüggésből a mellékirány görbületi sugara:

$$\rho' = \frac{R_k \cdot \rho}{R_k \pm \rho} \quad (8)$$

Az átmenetiíves kitérő helyszínrajzát és görbületi ábráját a 3. és 4. ábra tünteti fel befelé, illetve kifelé való ívesítésnél. Az ábrák helyszínrajzi részein

láthatjuk, hogy a mellékirány a főirány átmeneti-ívének olyan eltolt, illetve elforgatott szakasza, amely a kitérő eleje E pontban érintőlegesen csatlakozik a főirány ívéhez.

A 3. és 4. ábra görbületi részén, a mellékirány görbületi ábrája a főirány görbületi ábrájának az alapkitérő $1/R_k$ görbületével önmagával párhuzamosan eltolt szakaszából áll. A mellékirány görbületi ábrájának meghosszabbítása az AE' pontban metszi az abszcisszatengelyt ($g = 0$), amely pont a mellékirány átmenetiívének geometriai kezdőpontja. Befelé történő leágazásnál a mellékirány görbületének növekedése a főirányéval megegyező (3.



5. ábra

ábra), míg kifelé abszolút értékben ezzel ellentétés (4. ábra).

Az átmenetiíves kitérő mellékirányának geometriájánál megvizsgálandók továbbá a következők:

a) A befelé (göbületi középpont felé) végzett ívesítésnél a mellékirány ρ' görbületi sugara sehol se legyen kisebb az alapkitérőnél megengedhető R_{min} körívsugárnál.

Az 5. ábra alapján ez azt jelenti, hogy a görbületi ábrában a mellékirány görbülete nem lépheti túl az $1/R_{min}$ maximális görbületet. Amennyiben ez a túllépés előfordulna, nagyobb sugarú alapkitérő vagy az AE ponthoz közelebb átmenetiív-szakasz választása szükséges.

b) A kifelé (göbületi középponttól ellentétés irányban) végzett ívesítésnél előfordulhat, hogy a mellékirány görbületi ábrája metszi az abszcisszatengetelyt (6. ábra). A metszéspont egyben az átmenetiív azon pontja, ahol az átmenetiív görbületi sugara megegyezik az alapkitérő körívsugarával. Minthogy e metszéspontban a mellékirány görbülete előjelet vált, a kitérő mellékágának íve inflexiós ellenív. Ez a kialakítás műszakilag megoldható ugyan, geometriai hátránya miatt azonban csak rendkívül indokolt esetben javasolható. Az átmenetiíves kitérő ez esetben ellenkező görbületű kitérő.

5. ÖSSZETETT ÁTMENETIÍVES KITÉRŐ

A köríves geometriával összehasonlítva lényegesen kedvezőbb, ha a kitérő íve két egymással szembe fordított átmenetiív-szakaszból áll. Ilyen kitérő

összetett átmenetiívének görbületváltozását tünteti fel a 7. ábra koszinusz, illetve klotoid átmenetiívek esetén.

Az összetett átmenetiívek görbületi függvényei

a) koszinusz geometriánál:

$$0 \leq l_I \leq L_0:$$

$$g_I = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{2R_0} \left(1 - \cos \frac{\pi}{L_0} l_I \right), \quad (9)$$

$$\text{és } L_0 \leq l_{II} \leq 2L_0:$$

$$g_{II} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{2R_0} \left[1 - \cos \frac{\pi}{L_0} (2L_0 - l_{II}) \right]; \quad (10)$$

b) klotoid geometriánál:

$$0 \leq l_I \leq L_0:$$

$$g_I = \frac{1}{R_1} + \frac{l_I}{R_0 L_0} \quad (11)$$

$$\text{és } L_0 \leq l_{II} \leq 2L_0:$$

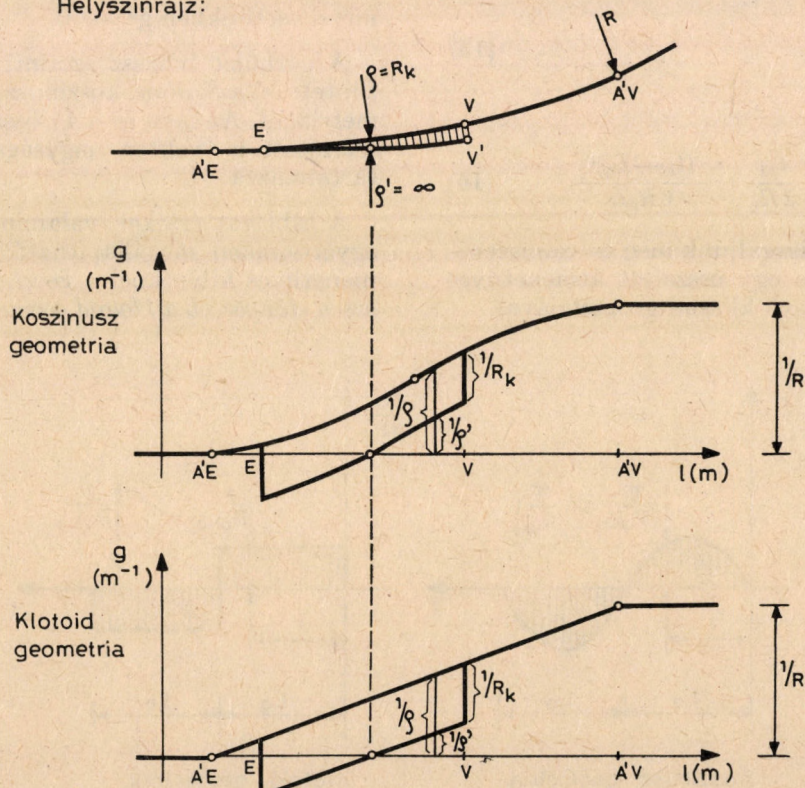
$$g_{II} = \frac{1}{R_2} - \frac{l_{II} - L_0}{R_0 L_0} \quad (12)$$

A 7. ábra alapján az átmenetiívek kitűzési képletei (a levezetések mellőzésével)

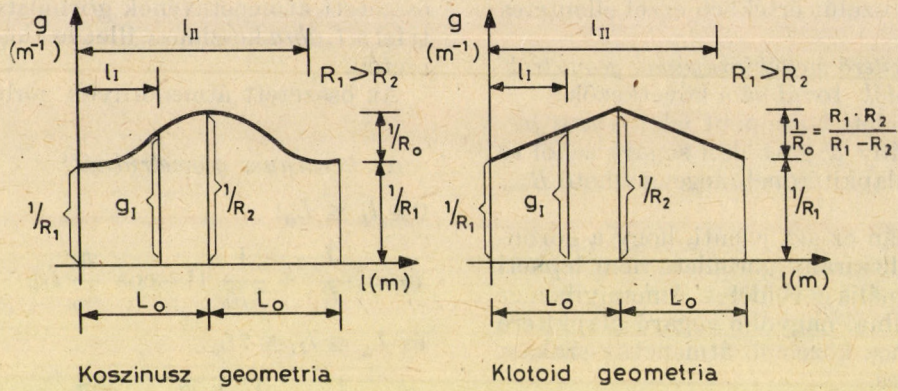
a) összetett koszinusz átmenetiív-nél:

$$0 \leq l_I \leq L_0:$$

Helyszinrajz:



6. ábra



7. ábra

$$y_I = \frac{l_I^2}{2R_1} + \frac{l_I^2}{4R_0} - \frac{1 - \cos \frac{\pi}{L_0} l_I}{2 \frac{\pi^2}{L_0^2} R_0} \quad (13)$$

illetve, ha $L_0 \leq l_{II} \leq 2L_0$

$$y_{II} = -\frac{L_0^2}{2\pi^2 R_0} + \frac{l_{II}^2}{2R_1} + \frac{1}{2R_0} \left[\frac{l_{II}^2}{2} + \frac{\cos \frac{\pi}{L_0} (2L_0 - l_{II})}{\pi^2 / L_0^2} \right] \quad (14)$$

b) összetett klotoid átmenetiívnél:

$$0 \leq l_I \leq L_0$$

$$y_I = \frac{l_I^2}{2R_1} + \frac{l_I^3}{6R_0 L}, \quad (15)$$

és ha $L_0 \leq l_{II} \leq 2L_0$

$$y_{II} = \frac{L_0^2}{6R_0} - \frac{L_0}{2R_0} l_{II} + \frac{l_{II}^2}{2R_2} - \frac{(l_{II} - L_0)^3}{6R_0 L}. \quad (16)$$

A következőkben vizsgáljunk meg és számszerűleg hasonlítsunk össze egy összetett átmenetiíves kitérőt koszinusz, illetve klotoid geometriával.

Legyen adott a sebesség: $V = 140 \text{ km/h}$; a kitérő ívének hossza: $2L_0 = 78,8 \text{ m}$; továbbá a kitérő elején és végén $p_1 = 0,5 \text{ m/s}^2$, illetve a kitérő közepén $p_2 = 0,85 \text{ m/s}^2$ nagyságú gyorsulás.

A kiadódó ívsugar értékek: $R_1 = 3024,69 \text{ m}$ és

$$R_2 = 1779,23 \text{ m, illetve } \frac{R_1 R_2}{R_1 - R_2} = 4320,99 \text{ m.}$$

Mint hogy az adott sebességnél a h -vektor vizsgálata mértékadó, határozzuk meg ennek nagyságát mindkét átmenetiív geometriánál a kitérő elején, közepén és végén.

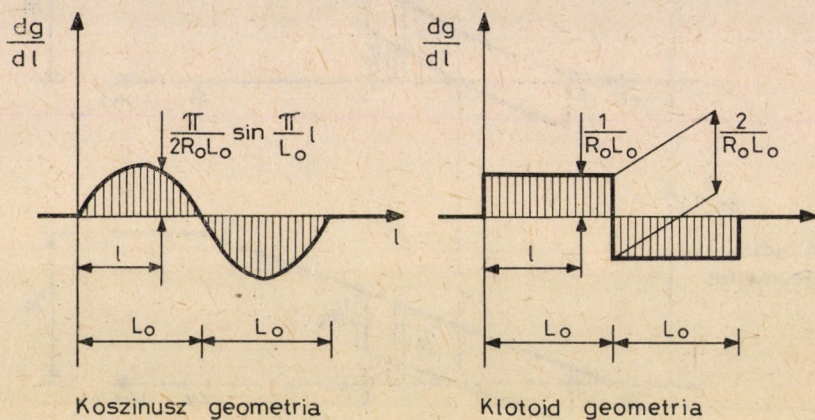
A 4 jelű összefüggésből $V = \text{const.}$ és túlelemelés nélküli ívben a h -vektor nagysága:

$$h = \frac{V^3}{3,6^3} \sqrt{g^4 + \left(\frac{dg}{dl}\right)^2} \approx \frac{V^3}{3,6^3} \frac{dg}{dl}, \quad (17)$$

mivel esetünkben $g^4 \rightarrow 0$.

A görbület ívhossz szerinti derivált függvényét tünteti fel a 8. ábra, koszinusz, illetve klotoid geometriánál. Az ábra és a 17 összefüggés alapján kiszámított h -vektor nagyságokat az 1. táblázat tartalmazza.

A táblázat értékei, valamint a 8. ábra alapján egyértelműen megállapítható, hogy összetett átmenetiíves kitérőknél a koszinusz geometria lényegesen előnyösebb a klotoid geometriánál.



8. ábra

1. táblázat

Hely	h (m/s ³)	
	koszinusz	klotoid geometriánál
A kitérő elején és végén ($l = 0; l = 2 L_0$)	0	0,35
A kitérő negyedében és háromnegyedében ($l = L_0/2; l = 3L_0/2$)	0,54	0,35
A kitérőív közepén ($l = L_0$)	0	0,69

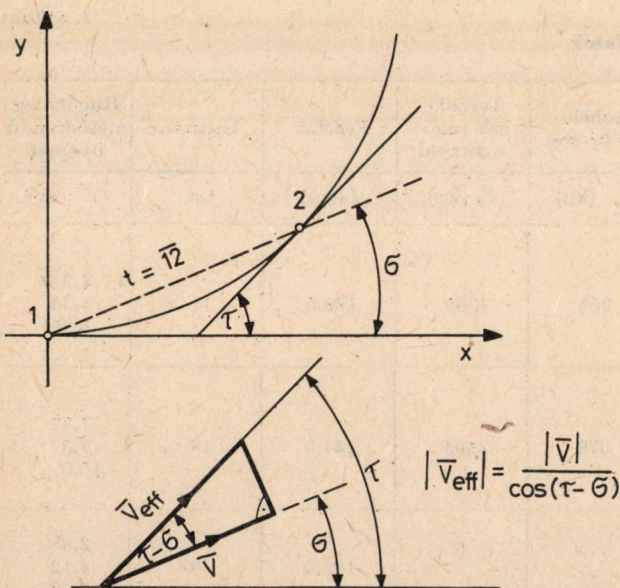
6. AZ ÍVES MOZGÁST VÉGZŐ VASÚTI JÁRMŰVEK EGYES PONTJAIBAN ÉBREDŐ SEBESSÉGEK VIZSGÁLATA

Az eddigiekben íves mozgás esetén feltételeztük, hogy a vasúti járműszekrény valamennyi pontja azonos sebességgel halad. Valójában a jármű a pillanatnyi görbületi középpont, mint forgáspont körül forgást is végez, a jármű egyes pontjaiban a sebesség nagysága változik, míg iránya merőleges a pillanatnyi forgásponthoz vont sugárra. Csupán a járműpontok hossztengety irányú sebességösszetevői állandók, minthogy mozgás közben a jármű pontjai egymástól változatlan távolságban maradnak.

Következőekben a 9. ábra alapján megvizsgáljuk a tényleges sebesség nagyságának változását, a jármű hossztengetyirányú sebességéhez képest. A vizsgált 2. jelű pontban a sebesség irányát az $y = f(x)$ pályagörbe érintője, a jármű hossztengetyirányát az 1,2 hurhajtás határozza meg.

A 9. ábra vektoridomából:

$$V_{eff} = \frac{V}{\cos(\tau - \sigma)} \tag{18}$$



9. ábra

ahol

V_{eff} a vizsgált pont tényleges sebessége (km/h),
 V a jármű hossztengetyirányú sebessége (km/h),
 τ a vizsgált pontban a pályáértő hajlása az alapirányhoz,

σ a vizsgált pontban a jármű hossztengety pályahúr irányú hajlása az alapirányhoz.

A pályagörbe $y = f(x)$ függvényéből számíthatjuk a τ érintő-, illetve σ húrhajlást (9. ábra):

és $tgr\tau = dy/dx$ (19)

$$\sin\sigma = \frac{y_2 - y_1}{t} \tag{20}$$

ahol t a jármű forgócsaptávolsága (m).

Az előzőek ismeretében határozzuk meg V_{eff} nagyságát, $V = 140$ km/h jármű hossztengetyirányú sebesség és $t = 17$ m forgócsap távolság esetén. A V_{eff} számításnál mértékadó a legkisebb körívben történő mozgás vizsgálata, minthogy ekkor legnagyobb a helyi görbület, illetve a $\tau - \sigma$ különbség. $R = 1000$ m sugarú körívnel és $t = 17$ m húr hosszal

$$\tau - \sigma = 0,4869^\circ$$

és

$$V_{eff} = \frac{140}{\cos(\tau - \sigma)} = \frac{140}{0,9999\ 6389} = 140,005 \text{ km/h.}$$

Láthatjuk, hogy 140 km/h sebességnél az első forgócsapnál a pálya érintőirányú sebesség-nagysága a jármű hossztengetyirányú sebességétől mértékadó esetben is csupán 0,005 km/h sebességi értékkel tér el, ami a 140 km/h százalékában kifejezve $\Delta = 0,004\%$, és vizsgálataink szempontjából lényegtelen. Megemlítjük, hogy átmeneti görbékben a helyi görbület csökkenése, illetve a helyi görbületi sugar növekedése miatt az eltérés még kisebb.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

A vasúti pályák és kitérők nagyobb sebességre és terhelésre történő alkalmassá tétele nem nélkülözheti a magasabb rendű kinematikai jellemzők – mindenekelőtt a h -vektor – ismeretét és figyelembevételét. Ez állapítható meg a kitérőívek sebességének vizsgálatánál is, ahol a h -vektor hatásának figyelembe vétele a mértékadó.

Minthogy a kitérőív sugarának növelésével csupán csekély mértékű sebességnövekedés érhető el, adott esetben felmerül a kedvezőbb geometriai tulajdonságokkal rendelkező átmenetiíves kitérők előnyös alkalmazása. A tanulmányban közölt összehasonlításból megállapítható, hogy a koszinusz geometriájú átmenetiív kinematikailag, dinamikailag és fiziológiailag lényegesen kedvezőbb a klotoid átmenetiívhez képest.

Végül az íves mozgást végző vasúti jármű sebességi állapotának vizsgálatából megállapítható a mozgás pontszerű leképzésének jogosultsága, hiszen a vasúti jármű egyes pontjaiban a sebesség nagysága az előforduló pályageometriákat alapul véve gyakorlatilag azonosnak vehető.

A hordrugógyártás hazai problémái

MATUSS LÁSZLÓ

Bevezetés

A hazai járműfenntartásban nagy problémát okoz a pótalkatrész-ellátás. Eredeti gyári alkatrészt nagyon nehéz, sok esetben lehetetlen beszerezni. A megfelelő pótalkatrész-ellátást ezért hazai gyártással igyekeznek pótolni.

A hazai hordrugó gyártásnál azonban nem minden esetben lehet az eredeti rugóéval azonos előgyártmányt beszerezni, ezért a rugó gyártástechnológiájának kidolgozása előtt összehasonlító ellenőrző méretezéssel kell megvizsgálni, hogy az eredetivel eltérő előgyártmány milyen változásokat okoz a rugóköteg szilárdsági tulajdonságaiban.

Példaként vegyük a ZIL—130 tehergépkocsi hordrugóinak hazai gyártását, amelyet az eredeti gyári profiltól eltérő, 9 mm-es vagy 10 mm-es vastagságú négyzög keresztmetszetű rugólapokkal kívánunk megoldani. Az összehasonlító méretezés — amelynek menete minden laprugónál azonos — a ZIL—130-as típusra vonatkozóan mutatjuk be.

A lehajlások meghatározása

A lehajlások pontos értékét bonyolult matematikai összefüggésekkel lehet meghatározni. A gyakorlat számára elegendő pontossággal adja meg a lehajlás értékét a következő összefüggés:

$$f = \eta \frac{F l^3}{3YE}$$

ahol:

f a réteges lemezrugó lehajlása (cm),
 η a réteges lemezrugó típusától függő tényező,
 F a terhelőerő (kp),

l a hajlítás karja (cm),

Y a rugólapok másodrendű nyomatékainak összege (cm⁴),

E a rugólapok anyagának rugalmassági modulusa (kp'/cm²).

Az önlengésszám meghatározása

A rugóköteg önlengésszámát a következő tapasztalati összefüggéssel kapjuk:

$$n = \frac{300}{f}$$

ahol:

n a rugóköteg önlengésszáma (1/min),

f a rugóköteg lehajlása (cm).

A lapokban ébredő hajlítófeszültség meghatározása

A hajlítónyomaték a rugólapok között a rugólapok másodrendű nyomatékainak arányában oszlik meg. A hordrugók szilárdsági tulajdonságai megközelítik az egyenszilárdságú tartó tulajdonságait, ezért minden rugólapban azonos hajlítófeszültség ébred. A hajlítófeszültség meghatározását a főlapokra végeztük el.

A főlapban ébredő legnagyobb feszültséget a következő összefüggés adja:

$$\sigma = \frac{Mh}{2Y}$$

1. ábrázat

Kiindulási adatok

Rugóköteg		Rugal-	Egy lap	Rugótí-	Terhelő	Terhelő	Fesztáv	Lapszám	Rugóköteg
		masszági	másodren-	pustól füg-	erő üresen	erő rako-			másodrendű
		modulus	dű nyomat.	gő tényező		mánnnyal			nyomat
		E (kp/cm ²)	I (cm ⁴)	η	F_s (kp)	F_t (kp)	l (cm)	m	Y (cm ⁴)
Mellső	Trapéz		0,404						4,317
	keresztm.		0,396		905	1080	133,0	11	4,35
	65 × 9 mm		0,541						5,951
Hátsó	Trapéz		0,51						7,97
	keresztm.	2,2 · 10 ⁶	0,457	1,45	670	3595	141,0	16	7,3
	75 × 9 mm		0,625						10,0
Segéd	75 × 8 mm		0,32						2,88
	75 × 9 mm		0,757				105,0	9	4,12
	75 × 10 mm		0,625						5,62

A számítások eredménye

Rugókötég		Lehajlás		Önlengésszám		Feszültség	
		$f = \eta \frac{Fl^3}{3YE}$ (cm)		$n = \frac{300}{\sqrt{f}}$ (1/min)		$\sigma = \frac{Mh}{2Y}$ (kp/cm ²)	
		I	II	I	II	I	II
Mellső	Trapéz k.	6,8	8,1	115	105		2785
	65×9 mm	6,75	8,04	115	105		3115
	65×10 mm	4,92	5,95	142	123		2525
Hátsó	Trapéz k.	3,22	14,36	167	79		5270
	75×9 mm	3,52	14,36	160	79		5920
	75×10 mm	2,57	12,2	188	86		5590
Segéd	75×8 mm	—	3,36	—	—		2240
	75×9 mm	—	3,36	—	—		2480
	75×10 mm	—	1,2	—	—		981

I = Terhelés rakomány nélkül

II = Terhelés rakománnyal

ahol:

 σ a főlapban ébredő legnagyobb hajlítófeszültség (kp/cm²), M a hajlítónyomaték (kpcm), h a főlap vastagsága (cm), Y a rugólapok másodrendű nyomatékainak összege (cm⁴).

A számítások kiindulási adatait az 1. táblázat eredményeit a 2. táblázat tartalmazza.

Értékelés a számítások alapján

Értékelve a számítások adatait, összehasonlítást kell tenni az eredeti gyári rugó és a gyártani kívánt (9 mm vagy 10 mm lapvastagságú) hazai rugó lehajlása, önlengésszáma és a fő lapokban ébredő feszültségi értékek között.

Az összehasonlítás alapján megállapítottuk:

a) Mellső rugónál a 9 mm-es lapvastagságú hazai rugó lehajlása és önlengésszáma azonos az eredeti gyári rugóéval, a lapjaiban ébredő feszültség viszont az eredetinek 110%-a. A 10 mm-es lapvastagságú rugó lapjaiban ébredő feszültség pedig az eredeti gyári rugó feszültségének 91%-a, önlengésszáma viszont az eredeti 120%-a.

A háromféle laptípusú mellső rugókötég karakterisztikája az 1. ábrán látható.

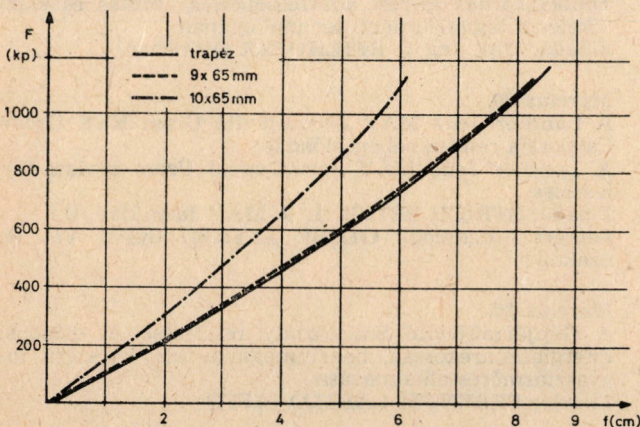
b) Hátsó rugónál a 9 mm-es lapvastagságú rugó lapjaiban ébredő feszültség 112%-a, a 10 mm-es lapvastagságú rugó lapjaiban ébredő feszültség 106%-a az eredeti gyári rugó feszültségének.

A 10 mm-es lapvastagságú rugó önlengésszáma 110%-a az eredeti rugóéval.

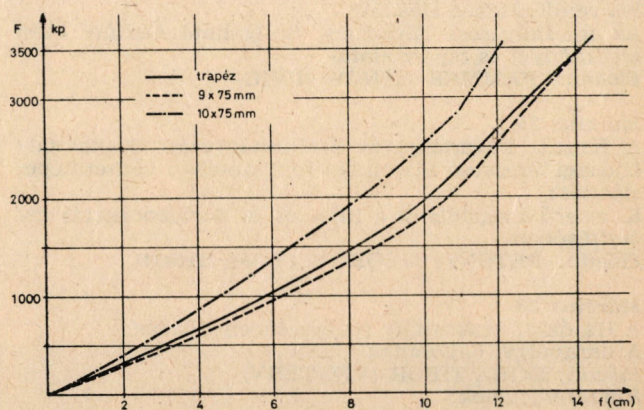
A háromféle laptípusú hátsó rugókötég karakterisztikája a 2. ábrán látható.

A nagyobb feszültségi értékek — a dinamikus hatásokat figyelembe véve — a 9 mm-es lapvastagságú rugónál 22%-os, a 10 mm-es lapvastagságú rugónál 17%-os biztonsági tényező-csökkenést fognak eredményezni. A feszültségi értékek ábrázolása a biztonsági területben a 3. ábrán látható.

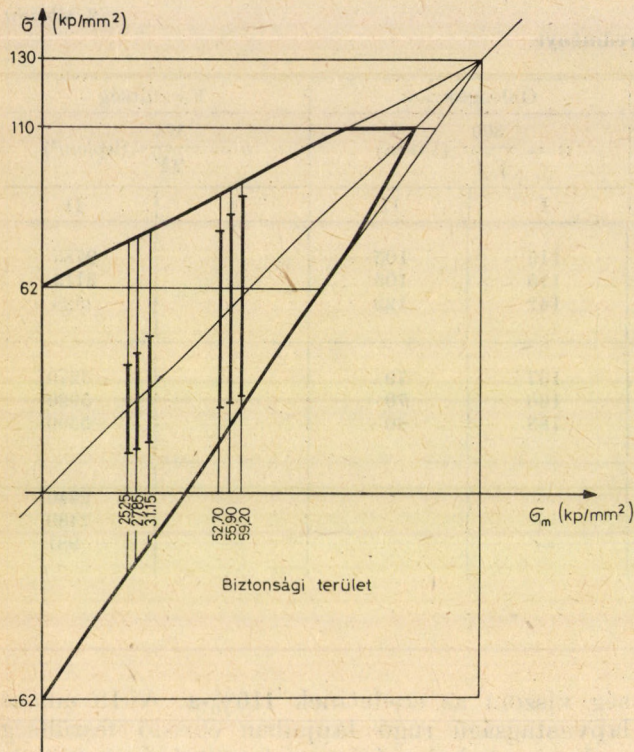
A nagyobb önlengésszám hatása ugyancsak kedvezőtlen.



1. ábra



2. ábra



3. ábra

Összefoglalás

Az összehasonlító méretezés eredményei alapján látható, hogy azonos rugójellemzőket különböző előgyártmányok felhasználásával nem lehet elérni. Az eredeti nyújtott trapézprofilú rugólapnál az inercia-tengely eltolódik a húzott oldal felé, s ennek hatására az ilyen rugólapban kisebb feszültség ébred, mint egy azonos keresztmetszetű téglalap profilú rugólapban.

A rugókarakterisztikákból látható (1., 2. ábra), hogy az eredeti rugó szilárdsági tulajdonságait a 9 mm lapvastagságú rugóköteg közelíti meg legjobban, azonban a gyártáshoz hazai forrásokból sem trapézprofilú, sem 9 mm-es téglalap keresztmetszetű előgyártmányt beszerezni nem lehet.

A beszerezhető 10 mm-es téglalap keresztmetszetű lapokból készült rugóköteg önlengésszáma a mellő rugónál percenként 123 (eredetinel 105), a hátsó rugónál 86 (eredetinel 79). A nagyobb önlengésszám káros hatású, mind a gépkocsivezetőre, mind a szállított árura.

Azonos rugójellemzők elérése érdekében tehát a jövőben célszerű lenne eredeti, nyújtott trapézprofilú rugóacél behozatala.

IRODALOM

- Ponomarjov, Sz. D.: Szilárdsági számítások a gépészetben 2. Bp., Műszaki K., 1964.
 Ternai Zoltán: Gépjárműszerkezetek méretezése. Bp., Műszaki K., 1972.

Egyesületi hírek

(Folytatás a 269. oldalról)

Március 24.

A Talajmechanikai Szakosztály rendezésében előadás: Sfax-Tripoli közötti vasúttervezés geotéchnikai problémái

Előadók:

FODOR PÉTER (UVATERV)

HONTI ERNŐNÉ (UVATERV)

KÁRMÁN PÉTERNÉ (UVATERV)

Március 24.

A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás:

Az új Belvárosi Távközlési Szolgáltató Osztály elért eredményei és tapasztalatai

Előadó: PAMMER JÁNOS (PVIIG)

Március 25.

A Közúti Fuvarozási és Szállítmányozási Szakosztály Ifjúsági Szervező Bizottsága rendezésében vetített képes előadás:

Korszerű megoldások a rakodás és anyagmozgatás gépésztésében

Előadó: PETÉNYI GYÖRGY (Volán Tröszt)

Március 28.

A Hajózási Szakosztály rendezésében előadás:

A tiszavölgyi hajózási út

Előadó: DÓRA TIBOR (VIZITERV)

Korreferátumok:

1. A kikötők-rakodók fejlesztése

2. A hajózási fejlesztés

Március 29.

Az Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály rendezésében előadás:

Az Útépítő Tröszt műszaki fejlesztési célkitűzései az V. ötéves tervben

Előadó: MISUTH GÁBOR (ÚTTRÖSZT)

Március 29.

A Postai és Távközlési Tagozat Műsorszórási Szakosztálya rendezésében előadás:

Az elektromágneses kompatibilitás néhány gyakorlati kérdése a 30 MHz—1 GHz frekvencia-sávban

Előadó: DR. TURI KOVÁTS ATTILA (PRTMIG)

Március 29.

A Közlekedéstudományi Egyesület és a JOHNE és REILHOFER cég közreműködésével a PCM technika témakörében előadás:

Többcsatornás mérési adatfeldolgozás, tárolás és kiértékelés a legmodernebb technológiában

Előadó: Dipl. Ing. J. REILHOFER (München)

Március 30.

A Landler Jenő MÁV Járműjavító Üzem KTE Üzemi Csoportja rendezésében előadás:

A Landler Jenő MÁV Járműjavító Üzem távlati fejlesztése

Előadó: STRICH PÉTER (L. J. MÁV Járműjav. Ü.)

Felkért hozzászóló: GECSE ALFRÉD (KPM VF. 10. Szako.)

Március 30.

A Gépjárműjavító Szakosztály rendezésében előadás: Energiatakarékosság, benzinmegtakarítás, korszerű fogyasztásmérés alkalmazása

Előadó: FERENCZI LÁSZLÓ (AFIT)

(Folytatás a borító 3. oldalon)

NEMZETKÖZI SZEMLE

A közlekedéstudományi kutatások új irányjai a Német Szövetségi Köztársaságban*

DR. FRITZ VOIGT (BONN)

KÖZLEKEDESPOLITIKAI PROBLÉMÁK

A világ más országaihoz hasonlóan, a közlekedéspolitikai a Német Szövetségi Köztársaságban is olyan problémákkal küszködik, amelyek a korábbi években sokkal kisebb jelentőségűek voltak. A közlekedéspolitikailag helyes — különösen hosszú távon is helyes — döntések különleges nehézségei mindenekelőtt a következő területeken jelentkeznek:

1. a vasút egyre növekvő inrentabilitása;
2. a közútnak, mint a vasút helyettesítőjének lehetőségei és határai;
3. az új közlekedéstechnikai megoldások vizsgálata abból a szempontból, hogy támogatásra érdemesek-e, van-e esély megvalósításukra és bevezetésükre;
4. az elégtelen regionális fejlődés a Német Szövetségi Köztársaságban, de még inkább az Európai Közösség országaiban;
5. a tömegközlekedés részarányának csökkenése az agglomerációk gyorsan növekvő forgalmi áramlataiban, valamint a hétvégi és üdülőforgalomban.

A Német Szövetségi Vasutak állandóan növekvő deficitje¹ egyes olyan szakaszok megszüntetésének tervéhez vezetett, amelyet rövid idővel ezelőtt lehetetlennek tartottak volna². Ezek viszont azokat a területeket érintik az NSZK-n belül, amelyeket eddig forgalomtechnikailag túl alacsony értékű közlekedési rendszer tárt fel és amelyek gazdasági, szociális fejlődésükben elmaradtak. A vasút felszámolása így éppen azokat a területeket sújtaná, amelyeket a területi fejlesztési tervekben támogatásra javasoltak³.

A közlekedéstudományi kutatásoknak kell választ adniok arra a kérdésre, hogy a közlekedéspolitikai említett nehézségei ma miért jelentkeznek sokkal nagyobb mértékben, mint korábban. Még nehezebb próbálkozás annak előrebecslése, hogyan alakul a fejlődés a mostani, illetve a következő generációk idején. A közlekedéstudományi kutatás azonban nem elégedhet meg csak effajta helyzetfelmérésekkel és prognózisokkal, hanem továbbmenve, inkább azt a kérdést kell vizsgálnia, mennyiben alkalmasak az új közlekedéstechnikai eszközök a mai fejlődés érezhető hibáinak csökkentésére, illetve megszüntetésére. Ezenkívül alapvető kérdés, hogy a közlekedéspolitikai számára nem nyílnak-e más járható utak.

Mindenekelőtt meg kell vizsgálni, hogy bizonyos problémák megoldása magától várható-e, vagy szükséges-e az állami politika ilyenirányú tudatos aktiválása.

A szükségessé váló politikai döntések számára a közlekedéspolitikának kell az alapot szolgáltatnia és így a szükséges segítséget megadnia.

Egy teljes rendszert átfogó szemléleti módnak megfelelően fontos annak a kérdésnek a feltevése, hogy a felvázolt problémák mennyiben jelentkeznek csupán olyan országokban, amelyekbe a piacgazdaság, vagyis a kapitalista termelési mód uralkodik, és mennyiben ismertek hasonló problémák, illetve kell-e velük számolni a szocialista országokban.

Foglalkozunk először a vasút helyzetével, valamint rangjával a közlekedési rendszeren belül.

Nemcsak az NSZK-ban, hanem a világ más államaiban is található olyan vasútvonalak, amelyek a múlt század feltételei mellett lehetőleg olcsón, azaz a mai viszonyoknak nem megfelelő vonalvezetéssel és kísértékű berendezésekkel készültek. Ameddig a vasutak az országos közlekedésben majdnem monopolhelyzetben voltak és igen alacsony építési költségekkel dolgoztak, a vonalvezetésben kerülőutakat is elfogadtak, például akkor, amikor egy földbirtokos nem volt hajlandó a birtokában levő területet átengedni. Ezek a vonalakon általában nem lehet nagy sebességgel közlekedni, és hátrányos helyzetben vannak a közúttal szemben. A világ különböző országaiban, például az USA-ban ezen túlmenően a vasút műszaki és gazdasági fejlődésében is visszamaradt.

Az NSZK-ban ezzel szemben a vasutak műszaki teljesítményét, főleg a második világháború óta, a hálózat egy részén jelentősen javították. A vasút iránti kereslet azonban a hálózat egyes részein a közúti személy- és áruszállítás hatására jelentősen csökkent. A közlekedéspolitikai vitákban mindenekelőtt a nagy deficit hatására merült fel a „vasutak optimális közlekedési hálózatának” kérdése.

Természetesen kritikusan felül kell vizsgálni, hogy a közlekedési rendszeren belül a vasutak mennyiben nyújtanak megfelelően produktív teljesítményt, amelyet a többi közlekedési ágazat nem tud ugyanolyan termelékenységgel és ugyanolyan összeggazdasági hatásokkal elérni. Ennél a kérdésnél egyértelműen meg kell különböztetni a jelen rövidtávú szempontjait és a jövő hosszútávú fejlődési lehetőségeit⁴.

A különböző közlekedési ágazatok és eszközök termelékenységeinek összehasonlításánál feltűnik, hogy a Német Szövetségi Vasutak költségeinek 73⁰/₀-a személyi ráfordítás⁵.

A bérek két év óta lényegesen gyorsabb ütemben nőttek, mint a bevételek és a termelékenység. A tulaj-

* Fordította: Dr. Monigl János

donképpen szállítási teljesítmény a vasutak legtöbb alkalmazottjának szolgálati idejét csak viszonylag kis mértékben köti le. A vasutak a 140 éves fejlődés során a biztosító és ellenőrző berendezések csodálatos rendszerét fejlesztették ki, de ugyanakkor egy bürokratikus apparátus is kialakult, sok jegyzőkönyvvel és dokumentációval. A többi közlekedési ágazat általában lényegesen kisebb mértékű bürokratikus szervezettel rendelkezik.

Másrésről viszont kétségtelenül a vasút az a közlekedési eszköz, amely a ma látható műszaki fejlődést a leginkább tudja felhasználni. A vasút üzeme automatizálható a legszélesebb körűen. Az NSZK-ban eddig berendezett ún. „kibernetikus szigetek” kiválóan beváltak és korlátlanul kiépíthetők.

A tudomány számára ezért az a kérdés adódik, hogy hol tudnak a vasutak az érintett területen és az összgazdaságban negatív hatások nélkül olyan vonalakat felszámolni, amelyek különösen gazdaságtalanok; mennyiben tud a közút a vasúttól szállítási teljesítményeket átvenni, és milyen területi és összgazdasági hatásai lehetnek ezeknek a változásoknak.

A közúti közlekedés némely területen fölényben van a vasúttal szemben, más területeken hátrányban. A közúti gépjárműnek a gumiköpeny és az útpálya közötti ellenállások leküzdéséhez jóval több energiára van szüksége az acélkerék és sín közötti súrlódás leküzdéséhez képest. A közúti közlekedés előnye nagyobb területkiszolgáló képessége és minden időben való menetkésztsége. A levegőszennyezése azonban viszonylag nagy. Különösen nyomasztó az éves balesetek száma⁶. Viszont az utóbbi időben a közutak hálózatát és minőségét lényegesen jobban kiépítették. Tudatosan használták ki azt a lehetőséget, hogy olyan részterületeket tárjanak fel, amelyeket eddig a vasút nem szolgált ki kellően.

A különböző minőségi előnyök ellenére a közúti közlekedés nem fejtett ki olyan népgazdaságformáló hatást, mint a vasút. Az NSZK-ban a közhasználatú közúti teherszállítás tarifái évtizedeken át a vasúti tarifákhoz igazodtak. Várható lett volna tehát, hogy olyan vállalatoknak, amelyeknek csak a közúti szállítás állt rendelkezésre, ugyanolyan fejlődési lehetőségei legyenek, mint olyanoknak, amelyek nagy forgalmú vasútvonalak mentén helyezkednek el. Ez azonban nem így volt.

A második világháború után a vasúttól távolabbi kis laksűrűségű területeken alapított vállalatoknak, amelyek kezdetben pótlólagos állami támogatásban részesültek, meg voltak győződve arról, hogy a városi régiók vállalataival azonos fejlődési feltételeket találnak. Ezek a remények szétfoszlottak, és az ebben az időben megkezdett ipari vállalkozások időközben a piactól való nagy távolság miatt tönkrementek. Különböző, a vasút megszüntetésének következményeiről készült tanulmányban bizonyítható volt, hogy valamely vasútvonal felszámolásával az érintett terület fejlődési lehetőségei megszüntek.

Ezért minden, a vonalbeszüntetésre vonatkozó jelenlegi tervnél igen gondosan meg kell vizsgálni, milyen összgazdasági és területi politikai hatások várhatók⁷.

Ez a követelmény abból a tényből fakad, hogy

a közlekedési rendszer *differenciálódási folyamatot* kelt: az ipari agglomerációk egyre előnyösebb helyzetbe kerülnek, más területek gazdaságilag és szociálisan kiürülnek⁸.

Az NSZK területrendezési programja előírja, hogy valamely térség minden lakos azonos életminőséget, azonos fejlődési lehetőséget kapjon⁹. Az Európai Közösség egyik alapelve¹⁰ a közösség minden térségének egyenletes fejlesztése. Az egyenlenségek azonban a gyorsan fejlődő és terjedő agglomerációk és a kiürülő területek között évről évre nőnek¹¹.

Amennyiben az egyenletes fejlődés követelményét be akarjuk tartani, akkor az állam, de az államok feletti szervezetek közlekedéspolitikájának is nagyobb súlyt kell helyeznie arra, hogy a közlekedési eszközökben és rendszerben, valamint az új technológiákban ma végbemenő fejlődést ebből az eddig túlságosan elhanyagolt perspektívából politikailag befolyásolja. A közlekedéspolitikának nem szabad csupán a bevételeket és kiadásokat szembeállítani, hanem igen gondosan meg kell vizsgálnia, hogy milyen összgazdasági hatások származhatnak a közlekedési eszközök fejlődéséből, a vonalak megszüntetéséből, új utak építéséből, vagy az új technikai fejlesztésből. Eközben különösen arra kell felhívni a figyelmet, hogy a beruházásoknak a közlekedésre gyakorolt teljes hatása nem rövid távon, hanem általában csak a hosszútávú időszakokban jelentkezik.

A területfejlesztési és közlekedéspolitikai helyzet reális kibontakozásában a területi differenciálódás oda vezetett, hogy egyik oldalon közlekedési létesítmények megszüntetéséről vitatkoznak, míg más helyeken jelentős mértékű új közlekedési beruházásokat valósítanak meg.

Különösen nagy nehézségeket okoz az egyéni közlekedés áramlatainak, valamint az üdülőforgalomnak a levezetése agglomerációs területeken. Itt a tömegközlekedés részaránya egyre inkább csökken az egyéni közlekedés javára. Forgalmi csúcsidezőkban helyenként elviselhetetlen torlódások keletkeznek¹². Nem utolsósorban itt kell a közlekedéstudományoknak a jövőbeli fejlődést felismerniök, hogy ott, ahol szükséges, új útra térjenek.

A közlekedési áramlatok, a közlekedési módok, a gépjárműállomány stb. jövőbeli fejlődéséről különböző tanulmányok készültek¹³. A különböző prognózisokból levezethető, hogy a sűrűsödő területek többségében az elkövetkező évtizedben a forgalom megduplázódásával, a szűk keresztmetszetekben az elkövetkező 15 évben esetleg a jelenlegi forgalom ötszörösével kell számolni.

Az NSZK-ban túlságosan kevésé hasznosították az USA agglomerációs területein a forgalom fejlődésével kapcsolatban szerzett tapasztalatokat. A második világháború végének rombolásai után az NSZK-ban elkövették azt a súlyos hibát, hogy a legtöbb várost ugyanúgy építették fel, mint ahogyan több évszázados fejlődése során kialakult. Ez annak az eredménye, hogy a közlekedés- és várostervezők nem számoltak (számolhattak) olyan motorizációs hullámmal, mint amely az utóbbi két évtizedben kifejlődött. Nem kell csodálkozni azon, hogy eközben a személyforgalom teljesítménye egy-

idejűleg állandóan visszaesett, ha meggondoljuk, hogy a személygépkocsik 1,7 fő/szkg. átlagos foglaltságánál az utak az ún. „álló forgalom” révén egyre inkább beszűkültek¹⁴.

Megvizsgálták, hogy mennyiben képesek nagy értékű, gyors közlekedési eszközökkel a közlekedési áramlatokat a közútról vasútra át-helyezni¹⁵.

A hamburgi gyorsvasút a hivatásforgalom csúcsidőszakában Hamburg—Dammort és Hamburg—Berliner Tor között olyan forgalmi teljesítményt ér el, mint 139 párhuzamosan futó közút keresztező forgalommal. Villamosok és autóbuszok, amelyeknek nincs külön pályájuk, a közutak növekvő forgalmába reménytelenül beékelődnek, és ezekben az időszakokban teljesen ki-zökkennek a menetrendből, ami a költségek jelentős növekedéséhez vezet. Az utóbbi években az NSZK-ban igen sokat tettek a hivatásforgalom csúcsidőszaki káosz ellen. Majd mindegyik nagyobb város metrő- és földalatti-építkezésbe kezdett. A sűrűsödő területek belsejében egyes utakat gyalogos övezetökké alakítottak, és a gépjárműveket teljesen kitiltották. Mégis, ezek az intézkedések eddig feltűnően keveset segítettek. A forgalmi áramlatok növekedése lényegesen gyorsabb volt, mint ahogy a torlódások elleni intézkedéseknek sikerük lett volna.

Az egyéni közlekedés területén ma lényegesen kevesebb műszaki fejlődésre van kilátás, mint más területeken. Amíg más közlekedési eszközöknél már ma felmérhető, hogy lényeges műszaki változások adódhatnak, addig a jövő személygépkocsija nem sokkal fog eltérni a maitól.

Minden további nélkül lehetséges lenne a gépkocsikba olyan készülékeket beépíteni, amely a személygépkocsit, miután vezetője a munkahelyéig használta, automatikusan egy parkolóhelyre vezet, és később lehetővé teszi a visszahívását. Az ilyen berendezések költségei azonban ma még túlságosan nagyok. További lehetőségként tárgyalásra került olyan személygépkocsik általános használata, amelyeket az úticélnál leállítanak. Utána ezek másoknak állnak rendelkezésre, vagy automatikusan a parkolóhelyre vezethetők, ahonnan lehívhatók. Az ilyenfajta eljárásoknak az lenne a nagy előnye, hogy az agglomerációk belsejében parkoló kocsik nem szűkítenek tovább az utakat.

Egy, a parkolóhelyek helyigényéről készült vizsgálatban megállapítottuk, hogy ha minden hamburgi, aki a belvárosban dolgozik, személygépkocsival hajtana oda be és parkolóhelyet keresne, a parkolóterének kétszer olyan nagynak kellene lennie, mint a belvárosnak. Ugyan sok parkolóházat és mélygaraszt építettek és fognak építeni, az ilyen beruházások költségei azonban igen nagyok. Összgazdasági szempontból pedig az ilyenfajta kiadásoknak tipikus inflációs hatásuk van. Összességében nézve az egyéni közlekedés magas részaránya, az alacsony termelékenység miatt, inflációs impulzusok melegágya.

ÚJ KÖZLEKEDÉSTECHNIKAI MEGOLDÁSOK

A megoldatlan közlekedésgazdasági problémák szolgáltatják az indítékot egy sokoldalú, széles területet felölelő kutatómunkához, amely új közlekedéstechnikai eszközök kifejlesztésére irányul. A munka részben állami támogatás nélkül, nagy kutatóintézetekben és nagy vállalatokban folyt. Némely kísérletet, amelyet reményteljesen megkezdtek, nemsokára mint értelmetlent be kellett fejezni. A sok ötlet nagy

mennyiségű anyagi eszközt emésztett fel anélkül, hogy használható eredménye lett volna. Néhány fejlesztési koncepció azonban mégis igen hasznosnak mutatkozott, és ha közvetlenül nem is alkalmaznák, más területek számára is adhat impulzusokat.

Az eddigi kutatásokat kizárólag a műszaki tudományok hajtották előre. A közgazdasági tudományok ezekkel eddig keveset foglalkoztak, pedig éppen ezen a területen sok még a tennivaló.

Ha a rendszerező alaposság igénye nélkül összeszámoljuk az ismertté vált különböző rendszereket, akkor ezek száma 380¹⁶. Bizonyára több rendszer egymással rokon, sokakban a rész megoldások megegyeznek. Néhány rendszer közülük jó és átgondolt, és a próbaüzem, sőt némelyik már a gyakorlati felhasználás stádiumában van. Másoknak még csupán jól átgondolt vázlat jellegük van. Egy egész sor ötletet, amelyek legalább ezt a stádiumot érték el, nem is vettünk ennél a rendszerezésnél és összeszámlálásnál figyelembe. A legtöbb koncepció az agglomerációk új közlekedési megoldásának síkján mozog.

A közúti közlekedéstől kezdve minden kötőpályás rendszerig mindenhol új koncepciókat vitatnak meg; így a csővezetékes szállítás, a belvízi hajózás, a tengeri hajózás, a légi közlekedés és az űrrepülés területén is.

ÚJ TÖMEGKÖZLEKEDÉSI ESZKÖZÖK

A tömegközlekedés területén az utóbbi években jelentős kutató- és fejlesztő munkát végeztek, minthogy a gyorsan növekvő egyéni forgalom az agglomerációs területeken aggasztó méreteket ölt; viszonylag magasak a baleseti mutatók, valamint a torlódásokból származó társadalmi költségek is¹⁷. Minden prognózis azt mutatja, hogy a jövőben ez a forgalom tovább növekszik.

A kérdés megvilágításához, amely előtt a közlekedéstudományok állnak, szólni kell a közlekedés szerkezete és minősége közötti szoros egymásrahatásról és a növekvő nagyváros fejlődésére gyakorolt hatásokról.

Néhány generáció folyamán az agglomerációk szerkezete többször alapvetően megváltozott. Amikor a vasút volt a legfontosabb szárazföldi közlekedési eszköz, a pályaudvar körüli terület lett a legkedvezőbb telephely a legtöbb gazdasági ág számára. A város belsejében lovasfogatra vagy gyaloglásra utalt lakosok nem lakhattak messze a munkahelyüktől. Így a várost egyelőre az egyre sűrűbbé váló betelepítés jellemezte.

Amikor a villamosokat és végül a személygépkocsikat bevezették, bekövetkezett a nagyváros „területi robbanása”. A közlekedési eszközök véletlenszerűen vezetett vonalai mellett a város sokszorosára nőtt. A közlekedési rendszer által gerjesztett további növekedés és a következményeként bekövetkezett iparosodás folyamata az addig a városközpontban települt vállalatok egy részét, mégpedig a gyorsan fejlődő iparágakból, arra kényszerítette, hogy a szűkült régi telephelyeket a városperem azon részére helyezték át, ahol az adott iparágak leginkább megfelelő közlekedési eszköz útvonalai húzódtak.

Azokat az iparágakat is kiszorították a városközpontból, amelyek jövedelmezősége alacsony volt, továbbá a lakóházakat, és így kiválttképp igazgatóságok, biztosítók és bankok számára keletkeztek irodaépületek. Ez a változás így egyre hosszabb utazásokat jelen-

tett a városközpontban dolgozó lakosság számára és a központ éjszakai kiürüléséhez vezetett. A forgalom a csúcsidőszakokban egyre nőtt.

Az a kísérlet, hogy autóknak megfelelő várost fejlesszenek ki, amelyen az USA-ban és néhány latin-amerikai országban sokat vitatkoztak, a német területen igen gyorsan kudarcot vallott, mivel a középkorból kifejlődött városok túlságosan szűken épültek és elvesztették volna gyakran történelmileg értékes városképüket. Majdnem mindegyik német nagyváros, mint a világ más nagyvárosai is, elkezdett metrókat és gyorsvasútakat építeni, amelyeket mindinkább teljesen automatizáltak és amelyek még ma is a közlekedési hálózat gerincének számítanak.

A közlekedéstudományok felfogása ezen a területen is megváltozott. Amíg Pirath még abból indult ki, hogy a metró csak sűrűn lakott területen kifizetődő, a mai álláspont szerint a tömegközlekedési rendszert a nagyvárosok környékére is ki kell terjeszteni, mivel megmutatkozott, hogy a városok ezen tengelyek mentén különösen gyorsan növekednek. Minden más forgalomtervezési módszert a tömegközlekedés alakító ereje hatástalanná tesz¹⁸.

A feladat, amely a közlekedéstudományok és a technika előtt áll, a következő: a túlságosan szűk agglomerációs területek egészségtelen utcáinak átalakítása, a beépítés fellazítása, közeli pihenőközpontok létesítése, a belvárosok biztosítása az elnéptelenedés ellen, a tömegközlekedési eszközök termelékenységének növelése. A nagy volumenű forgalmi áramlatok számára a gyorsvasút marad — metró és elővárosi vasút formájában — a legjobb közlekedési eszköz a főútvonalakon, hogy csökkentse az egyéni gépjárművek növekedési ütemét a hivatásforgalomban.

Annak érdekében, hogy tömegközlekedési eszközöket biztosítsanak ott is, ahol kisebb forgalmi igények jelentkeznek, de amelyek szokásos formájukban az úthálózaton torlódáshoz, levegőszennyeződéshez és nagy számú balesethez vezetnek, a kutatások során új kötőtpályás járműveket fejlesztettek ki a személy- vagy csak az áruszállítás számára, amelyeket a föld alatt és a föld felett egyaránt vezethetnek. A személyközlekedésben különböző nagyobb kocsikat (30 ülőhelyig) és kisebb kabinokat (6 ülőhelyig) terveznek.

a) A Cat-rendszer

A Cat-rendszer, amelyet a Messerschmitt—Bölkow—Blohm és a Demag cég közös munkában fejlesztett ki, olyan kabinrendszerű közlekedési eszköz, amely még a tömegközlekedésre alkalmas legkisebb ülőhelyszámmal (1—6 személy) rendelkezik. A hajtást aszinkron lineáris motor biztosítja, amely 5 s alatt gyorsítja a kabin — rángatás nélkül — a legnagyobb sebességre. Az utas úticélját a kívánt állomást jelentő gomb megnyomásával maga programozza, és a kabin azután már csak olyan kabinrendszerű közlekedési eszköz, amely még a Hierarchikus automatikával (három adatsík) vezérelve, a kabin 36 km/h átlagsebességgel 9000 utast szállít óránként és irányonként, a felszállóállomástól a célállomásig, megállás nélkül.

A megállóban mindig állnak üres kabinok készenlétben. Kiszállás után az üres járművek az újbóli

igénybevétel céljából az állomásokon maradnak. A járműveket központi számítógép osztja el.

Hagenben 1973 szeptemberétől folynak kísérletek 24 járművel. Ennek a kabinvasútnak az a feladata, hogy a személygépkocsinak, mint egyéni járműnek előnyeit elérje, de ugyanakkor elkerülje a torlódásokat az agglomerációk belsejében.

b) A H-vasút rendszer

A H-vasút, amelyet a Siemens cég és a Waggonfabrik Uerdingen fejlesztett ki, szintén kabinrendszerű; a kabinokat függővasútként vonatokká kapcsolják, és átlagosan 6—8 személyt szállíthatnak. A szinkron lineáris motor aszinkron indítással a vonatot 35 km/h sebességre gyorsítja. Ezideig ennél a rendszerrel nem terveznek semmiféle szabályozó, illetve vezérlő berendezést, mivel a szinkron sebesség állandósítja a biztonsági távolságot.

c) A Transurban-rendszer

E rendszert a Krauss—Maffei cég fejlesztette ki, de kísérleteit jelenleg leállították. 6—18 fős kabinokat terveztek, amelyek mágnespárnán vezetve az átkelési szakaszon 30 km/h, a településeken kívül 120 km/h sebességet érhetnek el. Az aszinkron lineáris motorral és központi vezérléssel tervezett, kis követési távolsággal közlekedő kabinok irányonként mintegy 30 000 személy szállítását tennék lehetővé. A kabinok egyéni üzemmódban és vonatszerűen is közlekedhetnek. Nagy forgalmi terheléseknél minden állomáson célszerű megállni, míg kis igényeknél a rendszer egyéni üzemre állítható át úgy, hogy a kabin csak előválasztott állomásokat keres fel.

d) A kompakt-vasút

A kompakt-vasút a fejlesztés előkészítő stádiumában van. A 18—26 személyes, kéttengelyű kabinok egyenként vagy vonatonként közlekedhetnek, gumiköpenyes kerekeken. A célválasztást nem az utas végzi, mint az eddig ismertetett rendszereknél. Az irányító információkat nyomógombbal továbbítják. Különböző forgalmi terhelésnél automatikusan ellenőrzött és vezérelt kabintárolókból megfelelő számú járművet állítanak üzembe.

Új közlekedési eszközök az agglomerációs területek számára

Az agglomerációs területeknek különösen az utóbbi évtizedben bekövetkezett fejlődését a lakosságnak a belvárosból való elköltözése jellemzi. A belvárosok növekvő forgalma, a zaj- és kipufogógáz-ártalmak az utóbbi tíz évben annyira elviselhetetlenekké váltak, hogy mind több lakos törekszik a közeli, az agglomerációk körüli eddigi mezőgazdasági területekre. A régebbi tiszta paraszti falvak mindinkább alvóhelyeivé váltak, akik napközben a városban dolgoznak.

A Messerschmitt—Bölkow—Blohm és a Krauss—Maffei cég dolgozik a *Transrapid-rendszer* egyik változatán, amely egyelőre mintegy 1000 m hosszú kísérleti szakaszon az elektromágneses elvre épülve működik. Kezdetben légszavaras hajtóművet terveztek, de a környezeti zavaró hatások túlságosan erősek voltak. A további fejlesztés jelenleg a majdnem zajmentes lineáris motoron alapul. Mindenesetre jelenleg még itt is nehezen megoldható problémák adódnak.

A Transrapid-rendszerben gondoltak arra, hogy a 25 m hosszú járműveket vonatokká kapcsolhassák össze. Az érintésnélküli és súrlódásmentes menettechnikával a kerék-sín-rendszer sebességhatárai könnyű-

szerrel meghaladhatók. A cél 450–600 km/h sebesség elérése.

A város belsejében dolgozók lakóterületeinek mind nagyobb mértékű kitolódása a városokat övező mezőgazdasági területekre és a vidék nagy távolságokban való szétszórt betelepítése a forgalomtechnikát olyan megoldások keresésére szorította, amelyek nem kényszerítik a családokat egy vagy két személygépkocsi igénybevételére, hogy az agglomeráció belsejében levő munkahelyeket és kulturális létesítményeket felkeressék.

Az ezzel kapcsolatos problémákról különböző, a tömegközlekedési vonalaktól távol eső lakótelepekről szóló tanulmányok tanúskodnak. Ezek a tanulmányok megmutatták, hogy ha a lakóhely 10 percnyi gyaloglásnál távolabb esett a tömegközlekedési eszköztől, vagy az utazás a kívánt célig túl sok időt vett igénybe — különösen ha át kellett szállni —, akkor a családoknak legalább 72–78%-a személygépkocsit vett igénybe. Ha a távolság nagyobb volt, mint 2 km, akkor a személygépkocsit igénybevevő lakosok aránya 94 és 97% között ingadozott.

A belvárosba történő utazásoknál a személygépkocsi használata nem befolyásolja a forgalomlebonyolódást vasár- és ünnepnapokon és éjszaka, amikor az utcák üresek. A forgalom a nap sok órájában jól átgondolt forgalomszabályozási intézkedésekkel többnyire szintén lebonyolítható. A csúcsidőszakok forgalma azonban mindig kritikus. Példák mutatták, hogy reggelente 12 perc alatt a személygépkocsik 80%-a hagyja el a lakóhelyét. Este valamivel hosszabb időszakra oszlik meg a forgalom. Az agglomerációk belsejébe történő utazásnál csak rövid ideig használt közlekedési eszköz a vezető kívánsága szerint lehetőleg a munkahely vagy bevásárlóhely közelében parkol, eltorlaszolva ezáltal a túlságosan szűk területeket.

A távolsági közlekedés szerkezeti változásai

Senki sem gondol arra, hogy személy- vagy a tehergépkocsit fejlődésében gátolja. Másrészt világosan megmutatkozik, hogy maga az erőteljes autópálya-építés is elmarad a forgalom növekedésétől. A világ különböző országaiban 20 évvel ezelőtt készült prognózisok úgy vélték, hogy nemsokára a közúti forgalom telítődésével számolhatnak. A várt fejlődés azonban a jelentősen megnőtt gépjármű- és még nagyobb üzemenyagköltségek ellenére nem következett be.

A vasút az a közlekedési eszköz, amely a leginkább képes a műszaki haladás megvalósítására, tehát megoldásokat kell találni a vasút vonzóbbá tételére. A közlekedéspolitikai helyzet megkívánja a személyi költségek radikális csökkentését és a vasutak sebességének növelését.

A sebesség szükséges növelésével kapcsolatos megfontolások a kerék-sín rendszer határát sejtetik: minden ma ismert lehetőség felhasználásával ezen az úton legfeljebb 380 km/h sebességet lehet elérni. Ezért dolgoznak különböző kutatócsoportok új technikai megoldásokon. Ezekel szemben a következő követelményeket tá-

masztják: zajmentes üzem, nagy sebesség, nagy biztonság és kevés környezeti ártalom.

A kerék-sín rendszer helyettesítését szolgáló új közlekedéstechnikai megoldásoknál több utat választottak. Ezeket részben nem csupán a távolsági forgalom számára vázolták fel, hanem a városban belüli forgalomban is használni óhajtják őket.

a) Shinkanzen

Japánban a Shinkanzen¹⁹ automatikus üzemű gyorsvasút-rendszer már 210 km/h max. üzemi sebességet ért el. A mai kiépített vonal hossza Tokiótól Fukukókaiig 1077 km²⁰.

A 16 kocsiból álló vonatok 4 percenként követik egymást; 12 percenként egy gyorsabb vonat indul, amely meghatározott pontokon előzi a lassúbb vonatokat.

(A mai tervezések során a Szövetségi Vasútnak a japán tapasztalatokra épít, és ezeket lényegesen továbbfejleszté. Négy új szakasz van tervezés alatt az NSZK-ban. Ezeket az új közlekedési vonalakat úgy kívánják üzemeltetni, hogy egyrészt a személyi költségek csökkenjenek, másrészt nagy sebesség, rendszeresség és biztonság, valamint nagy teljesítőképesség és gyakoriság révén a vasúti közlekedés fölénybe kerüljön a közúti közlekedéssel szemben. Ezek a vonalak nem csupán a személyforgalom gyorsítását hivatottak megvalósítani, hanem el kell érniük, hogy rajtuk az egymást sűrűn követő teljesen automatizált vonatok a tehergépkocsik számára kedvező szállítási eszközként szolgáljanak, és ezáltal az utak kockázatos használatától visszatartsák őket. Következésképpen a tehergépkocsik szállítási díjának lényegesen alacsonyabbnak kell lennie, mint a közúti szállításhoz. Tehát az a cél, hogy hosszabb távon a vasutat használják, és csak a célterületen való szétosztást végezzék saját erővel.)

A Szövetségi Vasutak első tervezései, amelyek megvalósítását már megkezdték, még feltűnően hagyománytisztelők és nem mutatnak lényeges újításokat.)

b) Légpárnás járművek

A légpárnás járműveknél, amelyeket vizen már hosszabb ideje alkalmaznak, a jármű és a pálya között túlnyomósan kamrákat alakítanak ki, amelyek a járművek feltámasztására és vezetésére szolgálnak. A járművek felemelkedését légsűrítő biztosítja. Kísérleteket folytattak Franciaországban az Aérotrain-nel, egyelőre 18 km hosszú kísérleti pályán Párizs és Orléans között, valamint Nagy-Britanniában (Hovertrain)²¹. Mindkét rendszer tervezett legnagyobb sebessége mintegy 480 km/h, az utazási sebesség 250 km/h. A rendszer viszonylag sok energiát használ fel a feltámasztáshoz és vezetéshez. A zajszint is viszonylag magas.

Emiatt először Nagy-Britanniában, azután a Szövetségi Köztársaságban a kísérleteket egyelőre beszüntették.

c) Mágnespárnás rendszerek

A mágnespárnás rendszerrel a jármű és a pálya között egymást vonzó és taszító mágneses erőköt létesítenek. Reményteljesen munkálkodnak három különböző rendszeren: az elektrodinamikus²², az elektromágneses és egy permanens-mágneses rendszeren. Az elektromágneses rendszerrel a járművön levő elektromágnes és a pályában levő reakciósín, az elektrodinamikus rendszerrel indukált áramok hordozzák és vezetik a járművet²³. A permanensmágneses rendszerrel állandó mágnesek szolgáltatják a szükséges erőket.

Az említett új technikai megoldásokat mindenekelőtt szinte kizárólag *műszaki szempont-*

ból fejlesztették. Az NSZK igen erősen támogatta a kísérleteket; Donauriedben kísérleti mágneses pálya létesül.

Ez ideig még hiányzik azonban annak alapos vizsgálata, hogy ezek az új rendszerek gazdasági szempontból célszerűek-e, hogy egyáltalában lehet-e őket vállalni. A közlekedéstudományok feladata olyan módszerek kifejlesztése, amelyekkel az új rendszerek hatékonysága megvizsgálható. A módszereknek nem csupán a rendszerek hozzávetőleges gazdaságosságáról kell tájékoztatást szolgáltatniuk, hanem egyidejűleg a várható össztársadalmi és szociális folyamatokat is kritikusán elemezniük kell.

Mindenekelőtt azt is vizsgálni kell, hogy a múlt században kiépített vasúti hálózatból, legalább részeiben, mi maradhat meg. A más közlekedési eszközökkel szembeni versenyképességet — különösen a repülőgéppel szemben — szintén vizsgálni kell.

Az új technika további nehézségei a 400 és 600 km/h közötti menetsebességek esetében a vonalvezetés relatív nagy ívsugarainál jelentkeznek, különösen akkor, ha a vonalnak hegyes-völgyes terepen kell haladnia.

d) A park-and-ride (parkolj és utazz) rendszer

A park-and-ride rendszer, amely tömegközlekedési eszközök (föld alatti vagy gyorsvasút) közelében bőséges parkolóhely-kínálatot biztosít, eredetileg a közlekedési problémák megoldásaként alakult ki.

Az eddigi tapasztalatok azonban igen rosszak: az esetek többségében nem éltek vele. Ha az elővárosban lakó autótulajdonos kocsit vásárolt, nem csupán a gyorsvasút parkolóhelyéig utazott kocsijával, hanem igyekezett lehetőleg a kívánt célig utazni. Ennek az az oka, hogy a parkolóhelyen díjat kellett fizetni, a menetdíj a tömegközlekedési eszközön túlságosan magas volt, az idővesztés az átszállások által túlságosan nagy lett. Csupán akkor használták — állandóan zúgolódva és elégedetlenül — a tömegközlekedési eszközöket, ha a célpont közelében nem volt parkolóhely és a tömegközlekedési eszköz lehetőleg jól megközelítette a kívánt célt.

A közlekedéstudományi kutatások sora vizsgálta a Hamburg, München, Düsseldorf, Bonn körüli lakótelepüléseket. Ezek átlagosan 10 és 30 km közötti távolságra voltak a városmagtól.

Csupán a városmagtól 15 km-es távolságban csökkent erősen azoknak a száma — kedvezőtlen útviszonyok, de kedvező fekvésű gyorsvasutak esetében —, akik ilyen utazásokhoz a személygépkocsit egészen a városmagig használták. Nagyobb távolságoknál és autópályák vagy más gyorsforgalmi utak hiányában a személygépkocsi használata szintén erősen visszaesett. Amennyiben ezek az ismérvek hiányoztak, a személygépkocsit utazások domináltak.

Különböző vizsgálatok arra az eredményre jutottak, hogy a tömegközlekedési eszközök (földalatti, gyorsvasút) viszonylag nagy üzemgazdasági deficitük ellenére, összegazdaságilag minden más megoldással szemben fölényben vannak. Az ok ezeknek a közlekedési vonalnak nagy nemzetgazdasági alakító erejében, vagyis az agglomerálódó területek további fejlődésére kifejlesztett külső hatásokban keresendő. Még ha a nagyértékű tömegközlekedési eszköz nem is képes gazdaságosan üzemelni, képes arra, hogy a jövő számára kedvezőbb település- és ipari struktúrát alakítson ki.

AZ ÚJ KÖZLEKEDÉSTECHNIKAI MEGOLDÁSOK ÉRTÉKELÉSE

Miután a technika nagyszámú különböző új közlekedéstechnikai eszközt dolgozott ki és ezeket igen különböző készülségi fokra hozta, a gazdasági szakemberek feladata olyan tudományos módszerek kidolgozása, amelyek megmutatják, hogy az ilyen új megoldások milyen összegazdasági értéket érhetnek el. A szinte áttekinthetetlenül nagy számú ötletet meg kell vizsgálni abból a szempontból, hogy melyeket érdemes államilag támogatni.

A folyamatban levő kutatási témák nagy számára való tekintettel teljesen kizárt mindegyik egyidejű és azonos mértékű támogatása, mert ez az állam és az ipar erejét messze meghaladná. Kiválasztásra szükség van. Ehhez a mércét megtalálni azonban meglehetősen nehéz.

Vizsgáljuk meg először azokat az elméleteket, amelyek a közlekedéstervezésben eddig szokásosak voltak, amikor új beruházásokról kellett dönten.

Az a módszer, amelyet túlságosan kritikátlanul használtak és a közben felismert elégtelenségek ellenére néhány államban még ma is alkalmaznak, a költség-haszon elemzés.

Költség-haszon elemzés

A költség-haszon elemzés segítségével megpróbálják az alternatív beruházási intézkedések hatására keletkező összegazdasági költségeket és hasznokat pénzben kifejezni és összehasonlítani. Az időben változóan jelentkező értékeket — az összehasonlíthatóság érdekében — a tervezés vagy a beruházás kezdetének időpontjára számítják át. Ez az eljárás megfelel a szokásos beruházási számításoknak, amelyeket például ipari beruházásokkal kapcsolatban dolgoztak ki, és ott igen jól beváltak.

A közlekedésgazdaságban problematikusabb, mint más gazdasági területeken a kamatláb megválasztása, amellyel a különböző időpontban különböző mértékű költségeknek és hasznoknak a vonatkoztatási időpontra való összevethetőségét állítjuk elő. Ha hosszú távú piaci kamatlábat választunk a tervezésnél, akkor megfontolandó, hogy ezt a központi bank és az állam kamat- és pénzügyi politikája is befolyásolhatja. Objektív mércének nem alkalmas. A közlekedésgazdaság beruházásaira jellemző, hogy a legnagyobb költségek az új technikai berendezések kifejlesztésénél és az első beruházásoknál jelentkeznek; súlyuk azonban az összegazdasági fejlődés és a pénzügyi körforgás szempontjából idővel csökken. A haszonhatásokkal más a helyzet. A közlekedésgazdaságra itt az jellemző, hogy a jelentősebb összegazdasági kihatások csak generációk után jelentkeznek.

Még nagyobb nehézségek lépnek fel a közvetett hatások felmérésénél és súlyozásánál. A közvetlen költségek, tehát az építési és fenntartási költségek viszonylag könnyen meghatároz-

hatók. A bevételek ugyan az új beruházások hatásától függenek, a ma ismert módszerekkel azonban megnyugtatóan felmérhetők.

A közvetett költségek mérésének problémája mindenekelőtt abból adódik, hogy olyan költségeket is hozzájuk kell számítani, amelyek számszerűsíthetősége nehézségeket okoz: mint például a légszennyeződés mértékének értékelése vagy a zajhatások, amelyeket egy új közlekedési eszköz, egy új út vagy egy közlekedési útvonal korszerűsítése magával hoz²⁴.

A közvetett költségek értékelése mellett a közvetett hasznok értékelése olyan problémát jelent, amelyet a mai napig nem sikerült mennyiségileg még megfelelően megoldani. Nyilvánvaló, hogy a nyereség és veszteség a közlekedési szektorban nem lehet minden további nélkül mércéje az összeggazdasági sürgősségnek, vagy az új közlekedési beruházások feleslegességének²⁵.

Ha a közlekedésért fizetni kell, mint ahogyan például a vasúton a személy- és áruszállítáért, vagy a hajóknak, illetve repülőgépeknek a csatornák vagy kikötők használatáért, akkor bevételek keletkeznek, amelyeket szembe lehet állítani a kiadásokkal, még akkor is, ha a világ majdnem minden országában az állam ezekre az ágakra befolyást gyakorol. A döntés csak ott nehéz, ahol a közlekedési útvonalat anélkül bocsátják a használók rendelkezésére, hogy azért pénzt kérnének.

Az új közlekedési utak hasznára vonatkozó mérőszámként három haszonformát szokás figyelembe venni:

- a) azoknak az időmegtakarítása, akik az új utat használják és céljukat gyorsabban elérik;
- b) üzemköltség- és javítási költség-megtakarítások az új út következtében;
- c) összeggazdasági baleseti költségmegtakarítások, amelyek az új út építése előtti időponthoz képest összességükben (legalábbis várhatóan) kisebbek lesznek.

Évekig azt hitték, hogy ezek a mérőszámok a közlekedési hálózatok tervezéséhez használható eredményeket szolgáltathatnak. Itt csak az idő értékével és számításával kapcsolatos publikációkra szeretnénk felhívni a figyelmet²⁶.

Vitatott volt bizonyos mértékig, hogy az idő értékelésénél mennyiben lehet a szubjektív mércét mértékadónak elfogadni, vagyis az egyes forgalomban résztvevők értékítéletét és hajlandóságát arra, hogy a rövidebb szállítási időért fizessenek, vagy hogy mennyiben jussanak ösztársadalmi mércék kifejezésre, vagyis, hogy milyen ösztársadalmi teljesítmények érhetőek el akkor, ha a szállítások kevesebb ideig tartanak, és ezáltal pótlólagos javak érhetőek el.²⁷

Míg a forgalomszámálásoknál végrehajtott különböző felmérésekkel egy útnál például elfogadhatóan ki lehetett számítani, hogy a két eljárásnál „mennyit ér” 30, 60, 100 perc, addig az egyéni súlyozásnál problémák adódtak. Ha az idő értékét a forgalomban résztvevők jövedelméhez kötjük, ennek az lenne az eredménye, hogy a tehetősebb emberek lakta lakónegyedekben előbb építenek utakat, mint a szegényebb negyedekben. Viszont rendszerint arra van szükség, hogy a gazdasági tevékenységet ott lendítsék fel, új közlekedési útvonalak által, ahol elmaradt a fejlődés.

Nagy-Britanniában a közlekedéstervezők átlagos időértékeket vettek, amelyeket gazdaságilag azonban nem lehet igazolni.

Hasonló az elmaradó közlekedési balesetek hasznának számítása. Az utóbbi években ezen a területen is különböző tudományos munkák keletkeztek²⁸.

A közlekedési baleseti költségek becslése az egyes tanulmányokban igen eltérő volt. Minden vizsgálatban felmerül a kérdés, figyelembe vegyék-e, hogy a közlekedési halottaknak, vagy munkaképtelenné letteknek magas, vagy alacsony jövedelmük volt-e. Angol tervezők egy átlagos számot választottak, de amellyel természetesen nem sikerült ezt a problematikát helyesen megoldani.

Ez ideig nem foglalkoztunk a közlekedési beruházások fejlesztési és szerkezeti hatásaival.

A világ legtöbb térségében igen érzékletesen megállapíthatók a vasút-, vagy csatornaépítés hosszú távú kihatásai²⁹. Ha egy közlekedési út hasznát nézzük, amelyet a közlekedésben résztvevőknek hozott, akkor a hosszú távú történelmi perspektívában szinte eltűnnek az idő- és baleseti költségmegtakarítások. Azonban tartósak maradnak

- a) a térség gazdaságának fejlődésére gyakorolt hatások;
- b) az új út által gerjesztett termelékenységnövekedés egy elhatárolt területen belül;
- c) a csökkenő határköltségek teljes kihasználási lehetőségeinek megteremtése;
- d) a bevételi és a pénzforgalom befolyásolása.

Még ma is meg lehet állapítani, hogy az iparosodás Bajorországban majdnem kizárólag csak a vasútvonalaktól, pontosabban a pályaudvaroktól jobbra és balra 5 km-es távolságban ment végbe. A távolabbi területek gazdasági és szociális szerkezete — függetlenül attól, hogy történelmileg a faluk, városok, kerületek és tartományok határai hogyan alakultak —, majdnem változatlan maradt. Új közlekedési utak nemcsak fejlesztési hatásokat válthatnak ki a feltárt területeken, hanem kiürítési ösztönzést is³⁰. Megállapíthatjuk, hogy az új útvonalak hatásai valamely terület meglévő struktúrájára, lehetséges fejlődési folyamataira, költség- és bevételalakulására sokkal fontosabbak, mint azok az elemek, amelyeket a hagyományos költség-hason elemzéseknél mércéként használtak.

Mint minden prognózisnál, abból kell kiindulni, hogy a piaczgazdaságban nem fedeznek fel minden lehetőséget. Ugyanez érvényes az állami tervezésekre is.

Bizonyos közlekedési eszközöknek „ex post” hatását megállapíthatjuk ugyan, de távlati prognózisnál csak bizonyos valószínűséggel mondható meg, milyen hatások várhatók. Az a kérdés továbbra is nyitva marad, hogy ezek a hatások ebben vagy a következő generációban következnek-e be.

Mindenesetre kifejezetten hangsúlyozni kell, hogy ezeknek az ún. közvetett következményfolyamatoknak a figyelmen kívül hagyása a költség-hason elemzéseket hiányossá teszi, és igen gyakran kétséges eredményeket szolgáltat³¹. A költség-hason elemzések rendszerint a nemzeti termékre vonatkoznak. A gazdaság- és közlekedéspolitika más célfüggvényelemeit nem veszik figyelembe, mint például a lehetőség szerinti kis zajártalom és ökológiai rombolás, a levegőtisztaság követelményét.

Annak érdekében, hogy a tervezések alapjául soktagú célrendszert vehessenek, az utóbbi idő-

ben egyre inkább áttérnek a tervezéseknél a használatiérték-elemzésre, illetve a költség-hatékonyság elemzésre.

Használati-érték és költség-hatékonyság elemzések

A használatiérték-elemzés³² olyan módszer, amely az adott alternatív cselekvési lehetőségek közül azt választja ki, amely az összgazdasági hasznot optimalizálja. Döntő a használatiérték-elemzésben a célok megfogalmazásánál, hogy a költségek maguk is célfüggvényelemként szerepelnek, és nem mint a költség-haszon, de a költség-hatékonyság elemzéseknél is, — ahol a költségeket a haszonnal állítják szembe³³.

A használatiérték-elemzés és a költség-hatékonyság elemzés formális-rationális koncepción nyugszik³⁴. Mindkét módszernél a felvetődött problematika azzal a tervezéssel szemben támasztott követelménnyel függ össze, hogy végül is politikai céldimenziókat is figyelembe vegyen. Ezek bevonása a döntési modellekbe azonban messzemenően lehetetlenné teszi a pénzbeli értékelést. A nem pénzbeli hatások felvétele a problematikán egyáltalán nem könnyít, az egzakt számítások nehézségei sokkal inkább az előtérbe kerülő elméleti, különösen a mérés-technikai síkra helyeződnek át³⁵.

Egy konkrét vizsgálat kezdetén kerül rögzítésre a döntési helyzet; utána következik a célok kiválasztása, amelyek a tervezett létesítmény szükségességét kifejezhetik. A releváns célkitűzések kiválasztása egyelőre a politikai elképzelésekhez igazodik. A célok gyakran programszerű jellege miatt úgy kell őket felosztani, hogy gyakorlatilag, vagyis az elemzések számára használhatóak legyenek.

Egy célcsoport rögzítése után tisztázandó, hogy a célok egymással milyen kapcsolatban állnak. A rész-céloknak, amelyeknek a beruházásnak meg kell felelnie, természetesen nem egyforma a jelentőségük; így például egy útépítésnél az alacsony létesítési költségek kevésbé fontosak, mint a lehető legnagyobb biztonság elérése. A célokat tehát súlyozni és ezt követően rangsorolni kell. A célok súlyozása akkor a döntéshozók preferencia-struktúráját tükrözi. A preferencia-struktúrá a törvényhozás előírhatja, illetve javasolhatja, vagy személyes jellegű is lehet, amiből a közlekedési beruházások haszonértékelésének többé-kevésbé erős szubjektivitása adódik. A használati-érték elemzés kritikus viták tárgya. Alkalmazásánál újra és újra problémát jelent, hasonlóan mint az összevont haszonfüggvényeknél, az összgazdasági haszon megállapítása.

A költség-hatékonyság elemzések eredetileg abból a problémából fejlődtek ki, hogy védelmi-politikai intézkedések társadalmi hasznát monetárisan értékeljék, mivel az ilyen közteljesítményeknek nem létezik piaci ára.

Ezzel az elemző módszerrel egy közérdekű terv költségei pénzben kerülnek kifejezésre. Ezen intézkedés hasznának „értékét” azonban azzal a hatékonysággal mérjük, amellyel az adott cél teljesítéséhez hozzájárul.

A költség-hatékonyság elemzés tervezési lépései lényegében hasonlóak a használati-érték elemzés módszeréhez. A döntési helyzet rögzítése és a célkatalogus pontosítása után következik a célok gyakorlati voltának vizsgálata. Ehhez kapcsolódik a célok súlyozása, amely relatív jelentőségüket hivatott kifejezni, miáltal

a döntéshozó preferencia-struktúrája kerül kifejezésre. A költségek korlátozása nélkül a döntéshozó azt a cselekvési lehetőséget választja, amely az előre megadott célrendszerének megfelelően a legnagyobb hatékonyságot mutatja. Ha valamilyen költségvetési korlátozás a döntési tartományt leszűkíti, azt a tervet valósítják meg, amely a minimális hatékonyság és költségminimalizálás, illetve a költségvetési korlátozások és a hatékonyság maximalása által meghatározott határokon belül fekszik. Annak következtében, hogy a hatékonyságot és a költségeket nem ugyanazzal az egységgel mérik, nem lehet az intézkedések abszolút előnyösségét eldönteni.

A leírt értékelési eljárások nem alkalmasak arra, hogy megállapítsák, mennyiben érdemek egyes új közlekedéstechnikai megoldások a támogatásra.

Már jó ideje azon vitáznak az NSZK-ban, hogyan lehet a műszaki haladást a közlekedésben gazdaságilag leírni és értékelni. Míg a termelő gazdaságban, vagy a szolgáltató iparban például elméletileg valamelyest sikerült a műszaki haladást meghatározni, addig a közlekedésgazdaságban olyan sajátosságok lépnek fel, amelyeket elméletileg eddig nem sikerült megoldani. A közlekedésügy ezen sajátos tulajdonságainak a beruházási döntéseknél való figyelembevételét szolgálja egy minőségre orientált értékelési módszer.

Már kifejtettük a közlekedési rendszer különleges alakító erejét. Ennek az alakító erőnek az az alapja, hogy összgazdasági fejlődési folyamatok igen gyakran döntően az egyes térségek közötti közlekedési teljesítmények minőségétől függnek.

Ha valamely térség egy vállalata, vagy ipara egy más térség konkurráló iparával szemben fölényben van, mert alacsonyabb költségeket, vagy jobb minőségeket tud elérni, úgy fontos annak megvizsgálása, hogy ez a fölény mennyiben tartható meg növekedő távolságok esetében. Egyetlen árunak sem javul a minősége a szállítások és átrakások során, valamint az idővesztések hatására.

A problematikát legjobban azáltal világíthatjuk meg, ha meggondoljuk, hogyan alakulnának a versenyfeltételek, az eladási lehetőségek, ha a vállalatok különböző költségeinél és termékeik különböző minőségénél a közlekedési rendszert az egész világon „tökéletesnek” tételeznénk fel, állami korlátozások nélkül, és ha a vásárlók csak a legolcsóbb és legjobb terméket vennék meg. Ilyen optimális közlekedési rendszeren olyan közlekedési rendszert értünk, amelynek minden minőségi ismérve optimális és költségei nincsenek.

Egy ilyen optimális közlekedési rendszerben minden minőségi vonatkozás — nagy teljesítő-képesség, gyorsaság, biztonság, kiszámíthatóság, hálózatképző képesség — végtelen nagy értéket venne fel, miközben a költségek nulla szinten maradnának³⁷.

A kereseti oldal legfontosabb minőségi ismérve a közlekedési rendszer jellemzői: a teljesítő-képesség, a gyorsaság, a biztonság, a kiszámíthatóság, a kényelmesség, a hálózatképző képesség, a forgalmi kapcsolatok gyakorisága³⁸. Ezek

ugyanazok az ismérvek, amelyeket a közlekedési eszközök szállítási teljesítményeinek jellemzőiként elemeztünk.

Ezeket, a közlekedési teljesítmények iránti kereslet oldaláról jelentkező követelményeket nevezzük *affinitásnak*. Minden termék, minden gazdasági ágazat más követelményeket támaszt, azért, hogy a szállított javak a célállomásra károsodás nélkül megérkezzenek, vagy hogy a versenyfeltételeket biztosítsa.

Alapjában véve azt mondhatjuk, hogy egy szállítás csak akkor jön létre, ha a minimális minőségi feltételek fennállanak. A szállítás nem fizetődik ki, ha az áru már azelőtt megromlik, mielőtt célhoz ér, vagy ha későn érkezik. Ezt a keresletoldalról jelentkező küszöböt a szükséges legkisebb affinitásnak nevezzük³⁹. Másrészt létezik egy felső határ.

Ezek az eszmefuttatások egyidejűleg mércéül szolgálnak az új közlekedéstechnikai megoldások értékeléséhez.

Tagadhatatlan, hogy ezen a területen még igen sok kutatást kell végezni. Már az út(pálya-) költségek összehasonlítása is nagy nehézségeket jelent⁴⁰.

Minden törekvés ellenére a közlekedéstudományi kutatások területén továbbra is maradt néhány lényeges hiányosság, nem utolsósorban a minőségi elemzés területén. Mindenekelőtt érvényes ez az értékesség és affinitás számszerűsítésére, az empirikus vizsgálatok területére, ahol jelentős ökonometriai, de mindenekelőtt adattechnikai problémák jelentkeztek. Az áruforgalmi teljesítmények keresletének determináns-elemzése kapcsán a közeljövőben ugyan az első eredményekkel számolhatunk, de speciális területeken való alkalmazásuk további mélyebb vizsgálatokat igényel. A jövőre vonatkozóan a következő, mindenekelőtt a minőség-elemzésekkel kapcsolatos kutatási súlypontokat lehet kiemelni:

1. Mérhetőség — azonosíthatóság

Hány független minőségi dimenzióra van szükség a közlekedési teljesítmények teljes leírására, és ez milyen indikátorokkal lehetséges?

2. Transzformációs probléma

Milyen technológiai kapcsolatok állnak fenn a különböző tulajdonságok között?

3. Helyettesítési probléma

Milyen gazdasági kapcsolatok léteznek a különböző tulajdonságok között?

4. Az affinitások számszerűsítése

Milyen követelményeket támasztanak a különböző gazdasági ágazatok a közlekedési rendszer minőségi jellemzőivel szemben, és hogyan lehet ezeket a követelményeket számszerűsíteni?

Jegyzetek

- 1952: 60 millió DM, 1962: 1,1 mrd DM, 1970: 3,4 mrd DM 1975-re 4 és 4,5 mrd DM hiánnyal számolnak. *J. H. Kloebe*, Tarifstruktur und Preispolitik im Binnengüterverkehr der Eisenbahn, Vortrag gehalten anlässlich des Verkehrswissenschaftlichen Seminars der DVWG, Kurs II/76, Köln, 20. 5. 1976.
- Briefe zur Verkehrspolitik, Bl. 11 D Nr. 25/26 v. 26. 7. 75, valamint Briefe zur Verkehrspolitik, Bl. 4. D Nr. 21/22 v. 27. 6. 1975.
- Raumordnungsprogramm für die grossräumige Entwicklung des Bundesgebietes (Bundesraumordnungsprogramm), Bundestagsdrucksache 7/3584 vom 30. 4. 1975. — így például — határmenti területek, Sauerland, Westerwald, Eifel, Bayerischer Wald
- A hosszútávú vizsgálatnál nem szabad ebben az összefüggésben sem azokat a nehézségeket figyelmen kívül hagyni, amelyek akkor jelentkeznek, ha a rendelkezésre álló üzemanyagkészletek egyre szűkebbek lesznek. Az utóbbi két év konjunktúrával összefüggő visszaesése ellenére abból kell kiindulni, hogy a kőolaj iránti kereslet a jövőben erősebben emelkedik, mint ahogy — még optimista kilátások mellett is — új lelőhelyekre bukkannak. Már hosszabb ideje intenzíven kutatnak más energiaforrások után.
- Geschäftsberichte der DB, különböző évjáratok.
- A Német Szövetségi Köztársaságban évente 1,2 millió baleset történik, 16 000—18 000 halottal. A világon a közlekedési balesetek halálos áldozatainak száma lényegesen nagyobb, mint az utóbbi évek háborúsai; ez olyan tény, amely elgondolkoztató. V. ö.: Bundesverband des deutschen Güterfernverkehrs (Hrsg.). Verkehrswirtschaftliche Zahlen 1975. Frankfurt o. J. (1976). S. 58., valamint Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Strassenverkehrsunfälle, Reihe J, 1974, Fachserie H, Stuttgart) Mainz — és HEINZE, G. Wolfgang: Verkehrsplanung und Gessellschaft, eine Kritische Zwischenbilanz. [Mitteilungen des Österreichischen Instituts für Raumplanung, 3/1975., o. O., S. 120. ff.]
- V. ö. BETHKE, Ralf-Dieter: Die Stilllegung der Nebenbahnen der Deutschen Bundesbahn. Mannheim, 1971.
- VOIGT, Fritz: Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Verkehrssystems. Verkehrswissenschaftliche Forschungen, Bd. 1. Berlin, 1960. — Verkehr, Bd. I/2, Berlin, 1973. — Verkehr, Bd. II/2, Berlin 1965., S. 1113. ff.
- Raumordnungsprogramm für die grossräumige Entwicklung des Bundesgebiets (Bundesraumordnungsprogramm). Bundestagsdrucksache 7/3584 vom 30. 4. 1975. — Der Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau; Raumordnungsbericht 1974. [Schriftenreihe „Raumordnung“, Nr. 06. 004, Bonn, 1975.]
- Der Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau: Empfehlung zur Europäischen Raumordnungspolitik. [Schriftenreihe „Raumordnung“, Nr. 06. 009, Bonn, 1976.]
- Konrad Adenauer Stiftung (Hrsg.); Entwicklung Ländlicher Räume. Studien zur Kommunalpolitik. Schriftenreihe des Instituts für Kommunalwissenschaften, Bonn, 1974., S. 5. ff. — VOIGT, Fritz: Verkehr, Bd. I/2, Berlin, 1973., S. 719. — Olaf BOUSTEDT: Grundriss der empirischen Regionalforschung, Teil I: Raumstrukturen. Hannover, 1975., S. 331.
- A torlódások összegazdasági költségeivel különböző szerzők foglalkoztak. V. ö. többek között: LEHMACHER Helmut: Die Ökonomie der Stauungen im Strassenverkehr von Ballungsräumen. Möglichkeiten und Grenzen einer Ermittlung von Ballungspreisen für den Individualverkehr. [Schriftenreihe des Instituts für Industrie- und Verkehrspolitik des Universität Bonn (hrsg. v. Fritz Voigt), Bd. 29., Berlin, 1975.] — BAUM, Herbert: Grundlagen einer Preis-Abgabepolitik für die städtische Verkehrsinfrastruktur. Buchreihe des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln (hrsg. v. Rainer Willeke), Bd. 28., Düsseldorf, 1972. — Preispolitische Lösungen für den Individualverkehr. [Plänen für die menschliche Stadt. Die Rolle des Automobils. Schriftenreihe des Verbands der Automobilindustrie e. V. Nr. 15., Frankfurt, 1973.]
- A vizsgálatok nagy száma miatt csak néhányat választhatunk ki. IFO-Institut für Wirtschaftsforschung; Die voraussichtliche Entwicklung der Personen- und Güterverkehrsnachfrage in Bayern bis zum Jahre 1985, 3. Bd., München, 1972. — Die voraussichtliche Entwicklung der Nachfrage

- nach Gütertransporten in der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahre 1975. Berlin—München, 1965. — *JOHN Günter*: Strukturwandlungen und Entwicklungstendenzen im Güterverkehr der Bundesrepublik 1960—1975, [DIW (Hrsg.) Sonderhefte, N. F., Nr. 64., Berlin, 1962.] — *CERWENKA, Peter*: Langfristige PKW-Motorisierungsprognosen. [Strassenbau- und Strassenverkehrstechnik (hrsg. v. Bundesminister für Verkehr), Heft 179., Bonn, 1975.]
- ¹⁴ A kipufogógázok veszélyeztetésének mérésére egy sor város, mint pl. Tokió, Düsseldorf, Frankfurt és Essen különböző helyeken nyilvánosan megtekinthető mérőműszereket helyeztet el, amelyek a levegő károsanyag tartalmát mutatják
- ¹⁵ *VOIGT, Fritz—DARL, Dieter—LOSE, Heinz*: Arbeitsstätte. Wohnstätte, Nahverkehr. Die Bedeutung des grosstädtischen Nahverkehrssystems für die optimale Zourndung von Wohnstätte und Arbeitsstätte unter besonderer Berücksichtigung des Hamburger Wirtschaftsraumes. [Schriftenreihe der Gesellschaft für Wohnungs- und Siedlungswesen e. V. (GEWOS), Hamburg, 1968.]
- ¹⁶ Egy másik rendszerezés, amely azonban csak a nem konvencionális személyszállítási rendszerekre vonatkozik, 342 rendszert nevez meg. V. ö. UITP (Hrsg.): Bibliographie. Unkonventionelle Personentransportsysteme. Brüssel, 1973.
- ¹⁷ *LEHMACHER, Helmut*: Die Ökonomie der Stauungen im Strassenverkehr von Ballungsräumen, a. a. O., S. 117. f.
- ¹⁸ *VOIGT, Fritz*: Arbeitsstätte, Wohnstätte, Nahverkehr. [Schriftenreihe der Gesellschaft für Wohnungs- und Siedlungswesen e. V. (GEWOS). Hamburg, 1968.]
- ¹⁹ Magyarul: új sánpálya
- ²⁰ Japanese National Railways. Facts and Figures 1974. Marunouchi, Tokyo, 1974., S. 37. — *Dr. Czére Béla*: A vasuti Technika Kézikönyve. 2. Bp., Műszaki, 1977., p. 1048.
- ²¹ *KALB, Hans* Der spurgebundenen Verkehr der Zukunft. [Technische Möglichkeiten von morgen III. Düsseldorf, 1971., S. 110. f.]
- ²² Az elektrodinamikus rendszernek (EDS), amely jelentősen költségesebb, némi előnyt tulajdonítanak, ugyanis lényegesen nagyobb légrést tesz lehetővé a vezetősín felett, mint az elektromágneses rendszer.
- ²³ 1977 őszén az elektrodinamikus és elektromágneses rendszer összehasonlítását tervezik, hogy eldöntsék: egyáltalán fejleszék-e tovább, s ha igen, a két rendszer közül melyiket.
- ²⁴ Az értékelési problémához l. még *HAMM, Walter—NEUMANN, Wolfgang*: Binnenwasserstrassenpolitik. Berlin, 1973., S. 51. ff., valamint S. 61—92.
- ²⁵ *VOIGT, Fritz*: Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Verkehrs-systems, a. a. O., S. 88. — Verkehr, I/1. a. a. O., S. 470. és 536, I/2, a. a. O., S. 598.
- ²⁶ Mint pl. *PUSCH, Reinhard*: Ökonomie des Faktors Zeit. Diss., Bonn, 1973. — *OETTLER, Karl—GEIGER, Manfred*: Ermittlung des Zeitgewinns im Verkehr und seine volkswirtschaftliche Bewertung. München, 1971. — *MEEWES, Volker*: Ermittlung der Investitions- und Verkehrskosten einzelner Trassierungselemente in wahlweiser Kombination mit dem Ziel, die Trassierung von Strassen nach wirtschaftlichen Grundsätzen zu vereinfachen. Opladen, 1975.
- ²⁷ *VOIGT, Fritz*: Verkehr, Bd. I/1, I/2, Berlin 1973.
- ²⁸ *VOIGT, Fritz—HELMS, Ekkehart*: Die gesamtwirtschaftliche Problematik steigender Verkehrsunfälle. Köln—Opladen, 1970. — *FREERICH, Johannes*: Entwicklung eines flexiblen Entscheidungsmodells für die Einbeziehung der Strassenverkehrsunfälle in wirtschaftliche Vergleichsrechnungen im Strassenbau. Köln, 1976.
- ²⁹ Ezzel kapcsolatban természetesen ellenvélemények is elhangzottak. A New Economía History képviselői, mindenekelőtt *Fogel*, tagadta a vasutak hatását az USA-ban. Ez az irány nagy vitákat váltott ki, amelyekben *Fogel* bizonyítását megcáfolták. Ha az USA-ban a vasutakat egy vagy két generációval később vezették volna be, a fejlődés nagyon visszamaradt volna. Így éppen a spekulációktól túlfűtött vasútépítések bevételi hatásai, amelyek vásárlóképes keresletet teremtettek és további beruházási tevékenységre ösztönöztek, elősegítették a területi munkamegosztást, amelyben a beruházások visszahangszerűen saját magukat táplálták.
- ³⁰ *VOIGT, Fritz*: Die gestaltende Kraft der Verkehrsmittel in wirtschaftlichen Wachstumsprozessen. Untersuchung der langfristigen Auswirkungen von Eisenbahnen und Kraftwagen in einem Wirtschaftsraum ohne besondere Standortvorteile. Bielefeld, 1959. — Die Einwirkung der Verkehrsmittel auf die wirtschaftliche Struktur eines Raumes — dargestellt am Beispiel Nordbayern. [Die Nürnberger Hochschule im fränkischen Raum. Nürnberg, 1955.]
- ³¹ Említsünk meg néhány tipikus példát a hiányosságra. Néhány földalatti tervezésénél az NSZK-ban csak azáltal adódott pozitív mérleg, hogy az időmegtakarítás magas pozitív értékeket adott. Különböző utak tervezésénél a torlódások és a baleseti áldozatok csökkenésével számoltak. A forgalom gyors növekedése oda vezetett, hogy két éven belül a régi torlódásokat és az áldozatok számát ismét elértek.
- ³² A terjedelmes újabb irodalomból v. ö. *ZANGEMEISTER, Christof*: Nutzwertanalyse in der Systemtechnik, 3. Aufl. 1., München, 1973. — Nutzwertanalyse von Verkehrsinvestitionen: Methoden, Probleme und Instrumente unter Bezugnahme auf die Korridoruntersuchung. DVWG-Kolloquium IX. Mainz, 1975., S. 1—36.
- ³³ *FISCHER, Leopold*: Probleme der Nutzenerfassung bei Kosten-Nutzen-Analysen und Kostenwirksamkeitsanalysen in der Verkehrsplanung. Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, Köln, 1973., H. 1., S. 1—18.
- ³⁴ Lásd: *ZANGEMEISTER, Christoph*: Nutzwertanalyse in der Systemtechnik. a. a. O., S. 265. ff. — *FISCHER, Leopold*: Die Berücksichtigung raumordnungspolitischer Zielsetzungen in der Verkehrsplanung. [Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, hrsg. v. Bundesminister für Verkehr. Heft 115. Bonn, 1971.]
- ³⁵ *SIXTL, Friedrich*: Messmethoden der Psychologie, Weinheim/Bergstrasse, 1967. S. 19. ff.
- ³⁶ *GÄFFGEN, Gerald*: Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung. Tübingen, 1963., S. 157. — *KRELLE, Wilhelm*: Präferenz- und Entscheidungstheorie. Tübingen, 1969., S. 185—195.
- ³⁷ A közúti értékesség szintjeihez l. *VOIGT, Fritz*: Verkehr, I/1., a. a. O., S. 71. ff., I/2. 1. a. O., S. 660. ff. — *KLATT, Sigurd*: Die ökonomische Bedeutung der Qualität von Verkehrsleistungen, Berlin, 1965. — *LOHMOLLER, Gerhard*: Theorie des Qualitätswettbewerbs. Diss., Bonn, 1970. — *ZACHCIAL, Manfred—FITTER, Jörn—SOLZBACHER, Ferdi—VOIGT, Fritz*: Preisbildungstheorie und politik im Verkehrswesen. Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen, Nr. 2524. Opladen, 1975., S. 379. ff.
- ³⁸ A szocialista országok irodalmában e tekintetben nagy hatást váltott ki pl. *HOFMANN, Lucjan*: Wzajemne Zależności między post epem technicznym a wymogami jakości usług przewozowych. Zagadnienia Transportu, 1975., Nr. 1/2.
- ³⁹ *VOIGT, Fritz—ZACHCIAL, Manfred—SOLZBACHER, Ferdi*: Determinanten der Nachfrage nach Verkehrsleistungen, Teil 3: Faktorenanalyse zum Güterverkehr, Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen.
- ⁴⁰ Az útköltségek problémájához v. ö. *ALLAIS, Bericht*: Möglichkeiten der Tarifpolitik im Verkehr. Sammlung Studien Reihe Verkehr, Nr. 1., Brüssel, 1965., S. 38. ff. — *BÖTTGER W—NAPP-ZINN, A. F.—RIEBEL, P.—SEIDENFUS H. St.—WEHNER, B.*: Methodische Probleme der vergleichen den Wegekostenrechnung für Schiene, Strasse und Binnenwasserstrasse. [Deutscher Bundestag, 4. Wahlperiode. Drucksache IV/1449; Anlage 5. Professorentagungen., S. 45—81.]

SUMMARY

Page

Sándor Turba: The Long-Range Demand of Labour in the Field of Transport and Communication 241

The dynamic development of Hungarian transport and communication has necessitated to elaborate the numerical long-range plan of the professional and educational structure of labour. The study acquaints us with the starting data, with the mechanism as well as with the contents of the plan and treats the conception and the most important tasks of the policy of employment.

Dr. Zoltán Sztankóczy: The Evaluation of the Transport Space Structure of the Hungarian Railway Network 248

In a previous article, the author has systematized and classified the focuses determining the space structure of the Hungarian transport system. As a continuation, now, he gives an analysis and evaluation of the railway lines. He deals with the flow of goods and passenger transports, with the load of the lines, with their national and regional importance, with their classification as well as with the characteristics of the structure of the network.

Dr. László Rozgonyi: New Solvings of the Round Trip Business 259

One sphere of operational research work is the problem of the "travelling salesman". The author gives the solution of the problem in three stages by application of the method of added orders. Thereafter he illustrates the method also by means of examples.

Dr. Jenő Megyeri: The Role of More Advanced Kinematic Characteristics in the Geometrical Shaping Up of Sidings 270

Trains with high speed require tracks and sidings with proper geometric characteristics. As by increasing the radius of the curve of the siding only small increase of the speed can be achieved the need of sides with more favourable geometric characteristics comes up. The study proves the advantages of the cosinoidal transition curves in comparison to transition curves with clothoid characteristics.

László Mabuss: The Problems of Hungarian Leaf Spring Production 276

The article gives information on tests concerning a concrete lorry type (deflection, number of oscillations, bending stress arising in the leaves) and makes suggestions for the better organization of Hungarian leaf spring production to aid spare part supply.

International Review:

Dr. Fritz Voigt: New Trends of Scientific Transport Research in the Federal Republic of Germany 279

The author provides a comprehensive survey of the timely problems of transport policy which concern mainly the role of railway and road transport, the new solutions in the field of transport technology, the mass transport and the traffic of vehicles owned by individuals as well as the regional developments. Further, he gives information about the methods used to judge the variants of solvings from the socio-economical point of view and about the main tasks of research work in connection with qualitative analysis.

Association News 247, 269, 278, B/3

<i>Sándor Turba</i> : Les besoins en main d'oeuvre des communications et des télécommunications aux années qui viennent	241
---	-----

Le développement dynamique des communications et des télécommunications en Hongrie a trouvé nécessaire de préparer le plan perspectif exprimé en chiffres de la structure de la formation professionnelle et de la qualification des mains d'oeuvre. L'auteur de cette étude analyse les données fondamentales du plan, sa structure et son contenu. Ensuite il étudie les conceptions politiques de l'emploi des mains d'oeuvre et les tâches d'importance capitale à faire dans un proche avenir.

<i>Dr. Zoltán Sztankóczy</i> : L'analyse de la structure du champ des communications à desservir sur le réseau ferroviaire en Hongrie	248
---	-----

Dans une de ses études publiée il y a quelques années, l'auteur a établi, systématisé, réglé et classé les points définissant la structure du champ des communications en Hongrie. Pour continuer ce travail, dans cette étude il analyse et évalue les lignes de chemin de fer. Le même auteur étudie les courants de transports des marchandises et des voyageurs, la charge des lignes, leur rôle national et régional, leur classification tout en analysant les traits caractéristiques de la structure du réseau.

<i>Dr. László Rozgonyi</i> : Les résolutions nouvelles des tâches à accomplir par « les travelling salesman »	259
---	-----

L'une des tâches des recherches d'opérations c'est le problème des « travelling salesman ». L'auteur de cette étude a résolu le problème du « travelling salesman » par la méthode de l'adjonction en faisant la politique des petits pas. Pour finir l'auteur fait connaître cette méthode par des exemples à résoudre.

<i>Dr. Jenő Megyeri</i> : L'importance des facteurs cinématiques d'ordre supérieur à la formation géométrique des points d'évitement	270
--	-----

L'exploitation des trains à grande vitesse exige la formation géométrique parfaite de la voie y compris les points d'évitement aussi. Comme par l'augmentation du rayon de la courbe d'évitement on ne peut accroître la vitesse des trains que d'une manière minimum, c'est l'emploi du branchement en courbe de passage géométrique plus avantageux dont le problème s'est posé. Cette étude fait la preuve que l'emploi des courbes de passage géométriques « cosinus » est beaucoup plus avantageux par rapport à la courbe passage « klotoid ».

<i>László Matuss</i> : Les problèmes de la fabrication du ressort de suspension dans notre pays	276
---	-----

L'auteur de cet article fait connaître des épreuves faites dans un certain type de camions-automobiles (inclinaisons, nombre d'oscillation, tension de flexion) et en même temps fait le propos de résoudre mieux en Hongrie la production des ressorts de suspension qui apporte une grande aide à l'assortissement des pièces de recharges.

Revue Internationale:

<i>Dr. Fritz Voigt</i> : Les nouveaux objectifs des recherches scientifiques des communications dans la République Fédérative Allemande	279
---	-----

L'auteur de cet article donne une vue d'ensemble d'une vaste étendue des problèmes actuels de la politique de communications de nos jours. Il s'occupe avant tout du rôle des communications ferroviaires et routières, des résolutions modernes techniques dans le domaine des communications, de la circulation des moyens de transport en masse et des véhicules de particuliers et de l'évolution régionale. Pour finir il analyse les méthodes de l'évaluation sociale et économique des possibilités de la résolution de ce problème. En même temps l'auteur souligne les tâches de recherches d'importance capitale qui soient reliées à l'analyse des qualités.

<i>Nouvelles de l'Association</i>	247, 269, 278, B/3
---	--------------------

Egyesületi hírek

(Folytatás a 278. oldalról)

Március 30.

Az Alagút- és Mélyalapozási Szakosztály rendezésében

előadás:

Helyben készült cölöpök műszaki megoldásainak újabb fejlődése

A bevezetést tartotta: DR. RÓZSA LÁSZLÓ (UVA-TERV)

Előadó: ZORKÓCZI ZOLTÁNNÉ (Tervezésfejlesztési és Típustervező Intézet)

Felkért hozzászólók:

G. VARGA MÁRTON (FTV)

HORVÁTH JÁNOS (Fejér m. Építőip. V.)

Az utóbbi időben beérkezett munkabizottsági zárójelentések

1820. Elektromos és Diesel-üzemű emelővillás targoncák típusismerete és biztonságtechnikai oktatási anyaga

Vezető: HAIM GÉZA (VOLÁN 16. sz. V., Zalaegerszeg)

1821. A helyszíni vizsgálatok szerepe az átlagos geotechnikai feladatok megoldásában

Vezető: DR. MARCZAL LÁSZLÓ (BME)

1822. A MÁV Veszprémi Vontatási Főnökségénél alkalmazott személyzetvezénylési módszer ismertetése és értékelése

Vezető: FARKAS LÁSZLÓ (MÁV Vont. Főn., Veszprém)

1823. Az M47 sor. mozdony D3. jelű vizsgálatának időarányos hálóterve

Vezető: FARKAS LÁSZLÓ (MÁV Vont. Főn., Veszprém)

1824. A Postaigazgatóság forgalmi, ellenőrzési rendszerének és módszerének problémái

Vezető: DR. NÉMETH BÉLA (Posta Ig., Pécs)

1825. Széles nyomtávolságú felépítmény fenntartása

Vezető: BÁTNYI FERENC (Pályafennt. Főn., Záhony)

1826. A motorok műszaki állapotának meghatározása, a meghatározás kritériumának a kiválasztása

Vezető: STEFAN GYÖRGY (Volán 3. sz. V. 1. sz. Ű., Kazincbarcika)

1827. A rurál hálózatok megvalósításának elemzése és gazdasági vizsgálata

Vezető: RUSZ OTTÓ (Postaigazgatóság, Miskolc)

1828. Kazincbarcika helyi tömegközlekedésének elemzése

Vezető: KUBLIK FERENC (Volán 3. sz. V., Miskolc)

1829. Utasáramlatok és utazási igények, a személyszállítás bevételeinek és önköltségének vizsgálata a debreceni Vasútigazgatóság területén.

Vezető: PAPP-KEREKES ISTVÁN (Vasútigazgatóság, Debrecen)

1830. DS—RECK állványszerkezet Omniz kiszolgálógépes raktár a Landler Jenő MÁV Járműjavító Üzemben

Vezető: BUDAI BÉLA (Landler Jenő MÁV Járműjav. Ű., Budapest)

1831. Energia- és anyagtakarékosság
Vezető: DR. PALOTÁS LÁSZLÓ (BME ny. tanára)

1832. Ipari műanyagsszövetek alkalmazása a MÁV Pécsi Igazgatóságánál

Vezető: JUHÁSZ LAJOS (MÁV Pécsi Igazgatósága)

1833. Állítómű-kábelek szerelése Cellpack rendszerű hideggyantás kiöntéssel

Vezető: VARGA ANDRÁS (MÁV TBÉF, Budapest)

1834. Forgóváz- és fődarab-tisztítás technológiai folyamata

Vezető: NAGY JÁNOSNÉ (MÁV Járműjavító Ű., Szolnok)

1835. Forgóváz- és tengelyhajtómű-javítás technológiai folyamata

Vezető: HORGOSI SZILVESZTER (MÁV Járműjav. Ű., Szolnok)

1836. Hajtóműjavítás technológiai folyamata

Vezető: CSUKA BERNÁTNÉ (MÁV Járműjav. Ű., Szolnok)

1837. Villamos forgógép-javító műhely kialakítása

Vezető: TÓTH JÁNOS (MÁV Járműjav. Ű., Szolnok)

1838. Lúgos akkumulátorok vizsgálata, töltése és tárolása

Vezető: HOCK ERNŐ (MÁV Járműjav. Ű., Szolnok)

1839. Üzemi ügyvitelgépesítés, gépi adatfeldolgozás megszervezése

Vezető: GYÖRGY FERENC (MÁV Járműjav. Ű., Szolnok)

1840. Kardánjavítás technológiai folyamata

Vezető: HORGOSI SZILVESZTER (MÁV Járműjav. Ű., Szolnok)

1841. Járművek szétszerelése, fődarabok kiemelése. Fődarabok kiszérése, tisztítása

Vezető: TÓTH ANDRÁS (MÁV Járműjav. Ű., Szolnok)

1842. Járművek és forgóvázak külső szállítási útjának meghatározása

Vezető: BANCZIK MIHÁLY (MÁV Járműjav. Ű., Szolnok)

1843. Hidraulikus, mechanikus és segédhajtóművek bejáratása

Vezető: CSUKA BERNÁTNÉ (MÁV Járműjav. Ű., Szolnok)

1844. Központi postázás és az irodaház takarításának megszervezése

Vezető: GYÖRGY FERENC (MÁV Járműjav. Ű., Szolnok)

1845. Személykocsi ajtóinak zárciklusú javítási terve

Vezető: NÉMETH SÁNDOR (MÁV Járműjav. Ű., Szolnok)

1846. Kerékpármegmunkáló műhely korszerűsítésének technológiai elrendezési terve

Vezető: CSÁK SÁNDOR (MÁV Járműjav. Ű., Szolnok)

1847. Központi hőkezelő és szerszámjavító műhely kialakítása

Vezető: GYÖRGY FERENC (MÁV Járműjav. Ű., Szolnok)

1848. Az üzemi villamos kocsiemelők javításának főtechnológiája és terhelési próbája

Vezető: SZABÓ IMRE (MÁV Járműjav. Ű., Szolnok)

1849. Pécs város tömegközlekedésének értékelése

Vezető: HORVÁTH JÓZSEF (Volán 12. sz. V., Pécs)

Solyoms János

A szerkesztésért felelős: Dr. Czére Béla. Szerkesztőség: Budapest XIV., Május 1. út 26. Telefon: 223-216. Kiadja: Lapkiadó Vállalat, 1073 Budapest, Lenin körút 9-11. Telefon: 221-293. Levélcím: 1906, postafiók 223. Felelős kiadó: Siklósi Norbert.

77.6. 8140 Révai Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16. F. v.: Bede István
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámára. Előfizetési ár: egy évre: 103,- Ft, egyes szám ára: 9,- Ft.

Külföldön terjeszti a „KULTURA” Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, Budapest, Postafiók 149. H — 1389.

