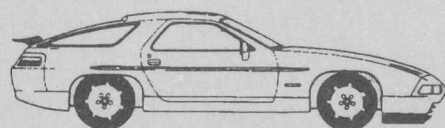
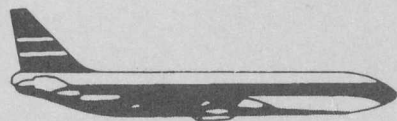
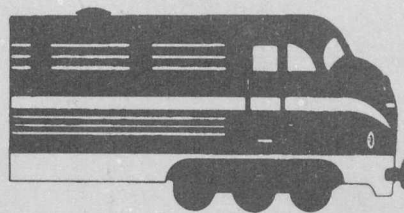


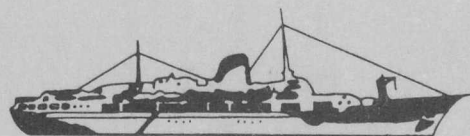
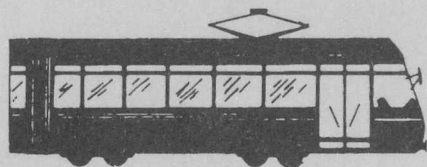
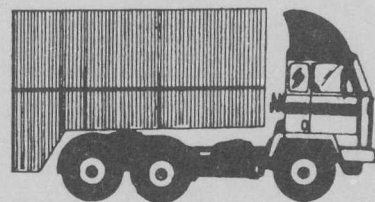
1994. 4. sz.

KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



1994-04-22

Topur



4

1994. április
XLIV. ÉVFOLYAM

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE
a Közlekedéstudományi Egyesület lapja

A lap megjelenését támogatják:
HUNGAROCAMION, KÖZLEKEDÉSI
MÚZEUM, KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI
INTÉZET, MAHART, MALÉV, MÁV,
SZŐVAUT, UVATERV, VOLÁN vállalatok
közül: AGRIA, ALBA, BORSOD,
DUNATRANS KFT., HAJDU, KAPOS,
KISALFÖLD, KÖRÖS, NÓGRÁD, TISZA,
VOLÁNBUSZ, VOLÁNCAMION,
VOLÁNTURIST.

VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE
RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins für Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES
COMMUNICATIONS

Orange de la Société Scientifique des
Communications

SCIENTIFIC REVIEW OF
COMMUNICATIONS

Monthly of the Scientific Association
for Communication

Megjelenik havonta

Szerkesztőség:

BENCZÉDI MIHÁLYNÉ, DR. BAJUSZ
REZSŐ, BRETZ GYULA, CSÁRÁDI
JÁNOS, DR. CZÉRE BÉLA, DR. CSEH
LAJOS, FÁY ANDRÁS, DR. FEKETE
GYÖRGY, FOLK GYÖRGY, HEGYI
KÁLMÁN, HORVÁTH ÁRPÁD, KATONA
ANDRÁS, DR. KERKÁPOLY ENDRE, DR.
KOREN CSABA, DR. PÁKAY ANDRÁS,
DR. SIMONYI ALFRÉD, DR. DE SORGÓ
TIBOR, TARI LÁSZLÓ, DR. TÍMÁR
ANDRÁS, TÁNCZOS LÁSZLÓNÉ DR.,
TORMA IMRE, DR. TURÁNYI ISTVÁN,
URBÁN LAJOS, DR. VÁSÁRHELYI
BOLDIZSÁR

főszerkesztő:

DR. IVÁNY ÁRPÁD

szerkesztő:

HÜTTL PÁL

A szerkesztőség címe: 1146 Budapest,
Városligeti krt. 11. Telefon: 1420-565

Kiadja a Közlekedési Dokumentációs Rt.
1074 Bp., Csengery u. 15.

Igazgató: Nagy Zoltán

Terjeszti a Magyar Posta Rt. Előfizethető
bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál,
a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál.
Cím: 1900 Budapest XIII., Lehel u. 10/a.
közvetlenül, vagy postautalványon, valamint
átutalással a HELIR 215-96 162 pénz-
forgalmú jelzőszámra.

Egy szám ára 50,-Ft, egy évre 600,-Ft.
Külföldön terjeszti a Kultúra Külkereskedelmi
Vállalat, 1389 Budapest, Pf.: 149.

Szedés és nyomás: KÖZDOK Rt.

Műszaki szerkesztő: Dudás Ágnes

Tördelőszerkesztő: ifj. Nagy Zoltán

Rotaüzemvezető: Varga Júlia

Publishing House of International
Organisation of Journalist INTERPRESS,
Budapest, Károly krt. 11 H-1075
Phone: 122-1271 TX. IPKH. 22-5080

HUNGEXPO Advertising Agency,
Budapest, P.O.B. 44. H-1441

Phone: 122-5008, Telex: 22-4525 bexpo

MH-Advertising, Budapest, H-1818

Phone: 118-3640, Telex: mahir 22-5341

ISSN 0023 4362

TARTALOM

Dr. Prezenszki József: A logisztika alapvető szerepének értelmezése, feladata, célja 121
A cikk a logisztika alapvető szerepének értelmezésén keresztül ismerteti annak feladatát, célját, behatárolja területeit, valamint körvonalazza a további fejlődési tendenciákat.

Rácz András: EUROTUNNEL. Csatornaalagút Calais és Folkestone között 132
A szerző történeti áttekintést ad a La Manche-csatorna alatti alagút építésének terveiről és annak az elmúlt években végzett építéséről, az ottani forgalom várható alakulásáról.

Dr. Horváth Ferenc: Pályadiagnosztikai alapokon nyugvó vasúti pályakarbantartási és felújítási döntésszolgáltató rendszer 136
A szerző a vasúti pálya futásbiztonságának és szolgáltatási színvonalának megőrzését biztosító tevékenységet elemzi a cikkben.

Dr. Kazinczy László: Földmunkán fekvő betonelemes vasúti vágányok építése Magyarországon 144
A szerző a vasúti vágányok új, korszerű építésének kérdését elemzi a cikkben.

Nemzetközi szemle: *Az útburkolatok felületi meghibásodásainak felvétele* 154
(id. Gáspár László fordítása)

Szerzőink:

Dr. Prezenszki József egyetemi docens, a közlekedéstudomány kandidátusa, BME Közlekedésüzemi Tanszék; *Rácz András* okl. mérnök, ny. MÁV mérnök-főtanácsos; *Dr. Horváth Ferenc* a Széchenyi István főiskola tanára; *Dr. Kazinczy László* okl. építőmérnök, egyetemi adjunktus, BME Vasútépítési Tanszék.

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

XLIV. évfolyam

4. szám

1994. április

A logisztika alapvető szerepének értelmezése, feladata, célja

DR. PREZENSZKI JÓZSEF

“Ha a szavak használata nem helyes, a fogalmak értelmezése zavaros. Ha a fogalmak értelmezése zavaros, nem lehet szabatosan cselekedni.”
(Konfuciusz, Kr.e. 551-479)

Bevezetés

Az utóbbi tíz-tizenöt évben ugrásszerűen megnőtt a logisztika iránti érdeklődés műszaki, gazdasági, elméleti és gyakorlati területen egyaránt. A fejlett ipari országokban logisztikai kutatóbázisok működnek, egyetemeken logisztikai tanszékeket, intézeteket létesítettek és logisztikai szakirányú képzést indítottak. Számos nemzeti és nemzetközi logisztikai szakmai és tudományos szervezet alakult, megsokszorozódott a logisztika szakterületével foglalkozó könyvek és folyóiratok száma.

Hazánkban az utóbbi négy-öt évben következett be e szak- és tudományterülettel kapcsolatos szemléletváltás. Ebben meghatározó szerepet játszottak egyes felsőfokú oktatási intézmények és kutatóintézetek mellett az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium, valamint az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium megfelelő funkcionális szervei, továbbá azok a tudományos egyesületek, amelyek felvállalták e terület szakmai és tudományos kibontakozásának támogatását.

Mindezek együttes hatásaként örvendetesen felgyorsultak e szak- és tudományterületekhez kapcsolódó hazai oktatási, kutatási és gyakorlati megvalósítási folyamatok. Ezek közül a fontosabbakat kiemelve:

- néhány egyetemen és főiskolán (pl. Miskolcon, Győrött) logisztikai tanszék alakult, beindult a szakirányú képzés;
- megalakult a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány Logisztikai és Gyártástechnikai Intézete;
- az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium támogatásával létrejött a Logisztikai Fejlesztési Központ;
- a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségi Kamaráján belül megalakult a Logisztikai Bizottság;
- a korábban megalakult Magyar Logisztikai Egyesület és a Magyar Logisztikai, Beszerzési és Készletezési Társaság kiszélesítette tevékenységét;
- megindultak a hazai logisztikai (szolgáltató) központok létesítésével kapcsolatos előkészületi munkálatok;

- több nagy vállalat szervezeti rendszerébe, szakirányú feladatok megoldására felkészített, logisztikai csoportot, osztályt vagy főosztályt illesztettek;
- a logisztikai szakirányú alkalmazott kutatások és gyakorlati megvalósítások területe bővült.

Mindezek mellett a hazai szakfolyóiratok (elsősorban a Közlekedéstudományi Szemle, a Gép, az Ipar-Gazdaság, az Anyagmozgatás-Csomagolás és az Anyaggazdálkodás-Raktárgazdálkodás) számos, a logisztika szakterületével foglalkozó tanulmányt, szakkikket jelentettek meg. E tanulmányok, szakkikkek egyrészt más-más oldalról közelítenek a szakterülethez, másrészt annak egy-egy részterületét érintik.

E cikk a logisztika alapvető szerepének értelmezésén keresztül kísérel meg annak feladatát, célját, területeit behatárolni, valamint a további fejlődési tendenciákat körvonalazni.

1. A logisztika fogalma, értelmezése

A logisztika fogalma és története. A logisztika szó görög eredetű (logo = gondolkodni, logos = értelem, logistikos = logikusan gondolkodni), mint fogalmat azonban egyes szerzők a szállásmester francia elnevezésével, mások a matematikai logikával hozzák összefüggésbe, és vannak akik latin eredetét említik.

Legkorábbi hivatkozások Kr.e. 1. évszázadból származtathatók, amikor is a Római Birodalomban élt egy *Marcus Terentius Varro* nevű pedagógus, aki 3-6 éves korú gyerekek nevelésével, akkori kifejezéssel "gondozásával" foglalkozott. Logisticon c. művében a gyerekek teljeskörű gondozását, ellátását, azaz étkezését, ruházódását, játékait, pihenési és alvásigényeit stb. elemezte.

Később a római hadseregben a "logistas"-ok gondoskodtak a légiósok szállásáról és élelmiszerellátásáról. A logistas-ok intézkedtek többek között az élelmiszerek tárolásáról, ők tervezték meg, hogy merre hajtsák és hol legeltessék a hadsereget kísérő, a húsellátást biztosító állatokat.

Ezt követően a logisztika fogalmával 1830 körül találkozunk újra, ugyancsak katonai területen. A svájci származású *Baron de Jomini* (1779-1869), a francia hadsereg tábornoka, logisztika megnevezés alatt foglalta össze mindazokat a szervezési intézkedéseket, amelyekkel a vezérkar a stratégiai és taktikai elgondolásokat végrehajtotta. *Jomini* a germán-francia loger (szállást csinálni) szótőre hivatkozott és a logisztikát marechal des logis (szállásmester) fogalmával azonosította.

A 19.sz. végén *Jomini* írásait angolra fordították, ezt követően az amerikai katonai irodalom már logistics néven említi a tengeri flotta ellátási feladatainak megszervezésére irányuló tevékenységek összességét.

A századfordulót követő időszakban e kifejezést nem használta a hadtudomány. A második világháború végén, majd a koreai háború idején kezdtek ismét az amerikai, majd a nyugat-európai katonai szférában a *Jomini* által megfogalmazott elveket, módszereket alkalmazni, illetve továbbfejleszteni.

A jelenlegi értelmezés szerint a logisztika a hadászatban mindazokat a tevékenységeket és eszközhasználatokat átfogja, amelyek ahhoz szükségesek, hogy a harcoló alakulatok létfenntartása, mozgása és hadművelete (anyagok utánpótlásával, élelmiszer-ellátással, személyi ellátással és elszállásolással, műszaki szolgáltatásokkal stb.) szervezett és folyamatában jól áttekinthető, szükség szerint gyors operatív beavatkozással megvalósítható legyen.

A NATO szabályzatában a logisztika fogalma lényegében a szükséglet, a teljesítőképesség, a tér és az idő előzetes tervezésére, összehangolására, valamint a legfontosabb erőforrások allokálására terjed ki, és a következő fontosabb tevékenységeket foglalja magába:

- anyagellátás, -utánpótlás és -készletezés;
- csapat-, anyag- és sebesültszállítás-szervezés és -elhelyezés;
- építésszervezés, infrastruktúra rendelkezésre bocsátás;
- információs hálózat kiépítése, az előbbi feladatok megoldásának irányítása.

A hadtudományban, illetve a hadászatban elért eredmények felkeltették az üzemgazdászok, a termelés- és a szállításszervező szakemberek figyelmét is, és egyre intenzívebbé váltak a logisztikának a gazdasági rendszerekre való adaptálására, illetve továbbfejlesztésére irányuló kutatások.

A gazdasági (termelési, szolgáltatási, kereskedelmi stb.) rendszerek ugyanis feladatuk megoldásához erőforrásokat használnak fel, amelyek anyag, energia, munkaerő és információ formájában vannak környezetükben.

Az erőforrás-ellátás, a termékellátás vagy szolgáltatásvégzés és a termékelosztás (térbeli elosztás) egy olyan összetett mozgásrendszerre épül, amelynek hatékony irányításához e folyamatokat együttesen átfogó és összefüggéseiben is vizsgálni tudó szemléletre, módszerekre van szükség. Már az ötvenes évektől foglalkoztatta e folyamatok rendszerszemléletű kezelésének igénye az anyagmozgatást, a szállítást, a raktározást és az ellátást szervező szakembereket. A rendszer egyes elemei (szállítás, rakodás, raktározás, anyagmozgatás, térbeli elosztás) ugyanis nem újak; új feladatként fogalmazódott azonban meg a részrendszerek optimuma helyett a teljes folyamatrendszer optimumára való törekvés.

E feladat felismerése, továbbá a termelési rendszerekben végbemenő technikai, technológiai megújulás irányította a figyelmet a logisztikára, és elindult egy máig is tartó intenzív kutatási, fejlesztési, gyakorlati megvalósítási folyamat a nemzetgazdaságok szinte minden területén.

A kutatásoknak nagy lendületet adtak az időközben kifejlesztett új tudományos elméletek (rendszerelmélet, információelmélet), módszerek és eljárások (operá-

ciókutatás, szimuláció stb.) és nem utolsósorban a számítástechnika és az informatika rohamos fejlődése.

A logisztika értelmezésének irányzatai. A német nyelvű szakirodalomban Pfohl már 1972-ben úgy fogalmazta meg, hogy "a logisztika tartalmaz minden olyan tevékenységet, amellyel egy hálózatban mozgásokat és tárolásokat alakítanak ki, irányítanak és szabályoznak. Az együttes működés a hálózatban tárgyak és információk áramlását indítja meg úgy, hogy a teret és az időt minél eredményesebben hidalják át" (16). Ebben az értelmezésben tehát a logisztika alkalmas arra, hogy a teljes újratermelési folyamat anyagáramlási rendszerét áttekinthesse, tervezze, formálja, irányítsa és ellenőrizze. Ezért is állapította meg R. Gysi 1975-ben megjelent cikkében, hogy a "logisztika nem más, mint a rendszerelmélet alkalmazása az anyagáramlás területén" (10).

Német nyelvterületen a logisztikának inkább üzemi szintre való koncentrációja és üzemgazdasági megközelítése, vizsgálata jellemző. Ezzel összefüggésben három területen elemzik a problémakört:

- metodikai területen a folyamatok, anyagáramlatok megszervezésének, irányításának és ellenőrzésének módszereit és eszközeit vizsgálják;
- funkcionális területen az ellátás, a termelés és az elosztás alrendszerének sajátosságait, illesztési problémáit teszik vizsgálat tárgyává;
- szervezési területen a feladatok megoldása szervezésének, logisztikai szervezetek létrehozásának és meglévő szervezetekbe illesztésének stb. kérdéseit elemzik.

Az ún. logisztikus tevékenységet - mindhárom problémakört átfogva - olyan ellátószolgáltatónak tekintik, amelynek meg kell oldania a vállalatban (üzemen) belüli szinkronizált anyagáramlást.

Az 1980-as években megjelent könyvekben (17) (21) (22) a logisztika fogalmát tovább finomították, majd Jünemann 1989-ben megjelent könyvében (12) a következő definíciót javasolja: "A logisztika anyagok, személyek, energiák és információk rendszereken belüli áramlásának tervezésével, irányításával és ellenőrzésével foglalkozó tudomány."

Az angol nyelvű szakirodalom a logisztikai vizsgálatok során inkább a mikrogazdasági rendszerek közötti anyagáramlásra, a piaci és az üzleti folyamatokra (marketing logistics, business logistics), ezek szervezésére (management logistics) helyezi a hangsúlyt.

Ezt támasztja alá az Amerikai Logisztikai Társaság által elfogadott definíció is, amely szerint "A logisztika nyersanyagok, félkésztermékek és késztermékek hatékony áramlásának tervezését, megvalósítását és ellenőrzését szolgáló tevékenységek integrációja. Ezek a tevékenységek magukban foglalják a vevőszolgálatot, a kereslet előrejelzését, az elosztást, a készletgazdálkodást, az anyagmozgatást, a szállítást, a termelésprogramozást és az ezekhez kapcsolódó egyéb tevékenységeket is." (26).

Egyes szerzők azonban - Pfohl definíciójához igazodóan - Ronald N. Ballon meghatározását tekintik továbbra is alapnak, amely szerint "a logisztika feladata az alapanyag-beszerzéstől a végső fogyasztásig terjedően az anyagáramlásban előforduló összes szállítási, rakodási, tárolási tevékenységek tervezése, szervezése és ellenőrzése, azzal a céllal, hogy az áramlásban levő anyag időben és a legkisebb ráfordítással a megfelelő helyre jusson" (2).

A hazai szakirodalom a hetvenes évek közepétől szórványosan, majd a nyolcvanas évek elejétől egyre intenzívebben foglalkozik logisztikai kérdésekkel. Az első időszakban a vizsgálatok főleg az újratermelés forgalmi szférájában zajló folyamatok gyakorlati, később elméleti problémáinak vizsgálatára irányultak. Számos publikáció elemezte ebben az időszakban - és még a nyolcvanas évek elején is - a térbeli elosztás, a fizikai disztribúció elemeit és rendszereit, gyakorlati és elméleti kérdéseit (1), (6), (15), (23), (25). Ezekben a publikációkban még csak utalások voltak a logisztikára; szinte valamennyi publikáció az anyagmozgatás, a szállítás, a raktározás vagy a készletezés funkcionális területeiről kiindulva, szellemében közelített a logisztikai szemlélethez.

A logisztika fogalmának, funkcióinak hazai meghatározására a német és az angol felfogás ötvözése jellemző. Ezt tükrözi pl. a következő megfogalmazás is: "Logisztika alatt napjaink nemzetközi szakirodalma anyagok, energiák, információk (esetleg személyek) rendszereken belüli és rendszerek közötti áramlásának létrehozásával, irányításával és lebonyolításával kapcsolatos tevékenységek összességét érti. A logisztika a szállításon, a raktározáson és az ezekkel kapcsolatos rakodásokon (tehát az RST folyamatokon) kívüli (pl. a csomagolással vagy a telephely-megválasztással kapcsolatos) tevékenységeket is magában foglalja" (8).

Az utóbbi évek hazai publikációi a logisztika műszaki, gazdasági, elméleti és gyakorlati kérdéseivel egyaránt foglalkoznak.

Műszaki területen próbálkozások voltak a ma már hagyományosnak tekinthető logisztikai értelmezés mellett az ún. integrált logisztikai koncepció kialakítására (7). Ez a koncepció abból indul ki, hogy a tér és idő dimenziók mellett megnőtt a jelentősége egy harmadik tényezőnek is, az állapotnak, amely a gyártási vertikumokkal, a termék készültégi fokával van összefüggésben. Vagyis az anyag (a termék) térbeli helyzete, rendelkezésre állásának ideje és feldolgozottsági foka egymással szoros kapcsolatban levő, a realizálható hasznot jelentősen befolyásoló döntési változók.

Gazdasági területen elsősorban a készletezéssel, az eszköz- és anyaggazdálkodással, a logisztikai költségekkel kapcsolatos újfajta szemlélet kialakításában mutatkoznak kitapintható változások (5),

(6), (13). Ennek alap gondolata az, hogy a logisztikai résztevékenységek (raktározás, készletezés, szállítás, anyagmozgatás, csomagolás) együttesen járulnak hozzá a termékáramlás megvalósításához. Az egyik területen bekövetkezett megtakarítás (pl. ritkább szállítás), máshol (pl. a készleteknél) ezt meghaladó költségnövekményt okozhat. Ezért tehát az összes logisztikai költség minimalizálására kell törekedni.

Ezt az elvet igyekeznek megvalósítani azok az eljárások is, amelyek számítógépes nyilvántartási rendszerre épülve, célirányosan továbbfejlesztett optimalizáló operációkutatási, készletezési modellek segítségével, komplex logisztikai irányítási feladatok megoldására alkalmasak (18), (20).

2. A logisztika térhódításának háttere

Az ellátás - termelés - elosztás rendszerszemléletű kezelésére irányuló törekvések. A termékek életciklusa az elmúlt 15-20 évben a fejlett ipari országokban rohamosan csökkent, újabb és újabb termékfajtákat fejlesztettek ki. Különösen érzékelhető ez egyes gépipari termékek (pl. gépkocsik, háztartási gépek stb.) esetében, vagy az elektronikai gyártmányoknál, amelyeknél rövid idő alatt már hatodik, esetenként tizedik, tizenötödik generáció került piacra.

Az ellátás (beszerzés) - termelés - elosztás (értékesítés) kapcsolatrendszere (1 ábra), illetve ezek együttes átfutási ideje, az előzőek miatt, egyre meghatározóbb lett az életcikluson belül, a piaci igényekhez való alkalmazkodás, a piaci verseny területén. Ez az átfutási idő az összetevő részfolyamatok idejének, valamint a bennük hagyományosan kialakult készletek (raktárak) mennyiségének csökkentésével vagy megszüntetésével rövidíthető.

Az összetevő részfolyamatok közül a termelési átfutási idő rövidítését az adott terméket előállító vállalat saját technikai, technológiai, szervezési fejlesztéssel meg tudja oldani. Technikai, technológiai oldalról a gépesítés, az automatizálás a műveleti idők minimalisra csökkentését, szervezési oldalról pedig a Just in Time elv (a Kanban módszer, a MRP módszer, a nulla készlet módszere stb.) alkalmazása a termelési folyamaton belül a műveletek

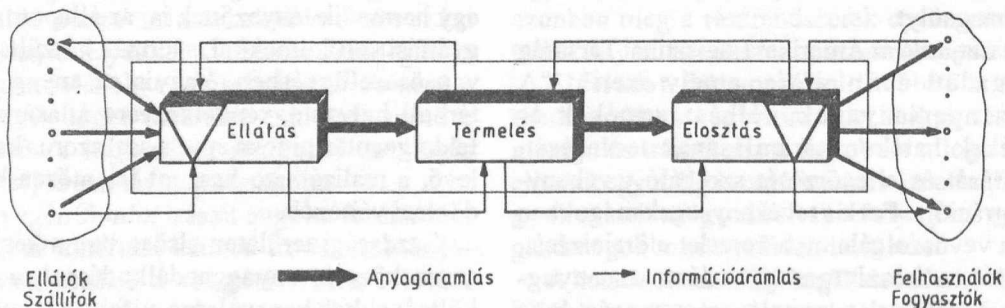
olyan térbeni és időbeni illesztését teszi lehetővé, amellyel a folyamaton belüli várakozások, készletek minimálisra vagy nullára csökkennek.

A termelési folyamatok előzőek szerinti fejlesztésével diszharmonia alakult ki az ellátás-termelés-elosztás hármasság egységén belül mind technikai-technológiai, mind szervezési területen; az ugrás-szerűen lerövidült termelési időhöz ennek többszörösét kitevő ellátási, elosztási idők kapcsolódnak. A Siemens vállalatánál 1990-ben végzett vizsgálatok pl. azt mutatták, hogy az ellátás-gyártás-elosztás együttes időszükségletén (átfutási idején) belül a gyártási átfutási idő mindössze 15 %-ot tett ki, míg az ellátási idő 60%-os, az elosztási idő 25%-os arányt képviselt. Érdekességként említhető még, hogy ugyanennek a vizsgálatnak eredményei szerint az ellátási oldalon a 60 %-ból 25 %-ot, az elosztási oldalon 25 %-ból 15 %-ot, tehát összesen 40 %-ot tett ki a nyugalmi állapotban való tartózkodás (zömében tárolás) ideje.

Az ellátás és az elosztás idejének lerövidítése, a készletek e területen való csökkentése vagy megszüntetése azonban összetett feladatot jelent, amelyben az ellátó (kooperáló) és a felhasználó (fogyasztó) vállalatoknak, szervezeteknek, valamint a közvetítő környezetként közreműködő közlekedésnek is partnernek kell lennie. Az ellátási, elosztási részfolyamatok idejének, és a készletek mennyiségének csökkentéséhez a termelési folyamat területén bevált technikai, technológiai, szervezési módszereket ki kellett terjeszteni az előbbiekre is.

A termelészervezés korszerű módszerei és a logisztika elvei ugyanis összességében azonos célkitűzéseket jelölnek meg, de a logisztikai szemléletű vizsgálatok az ellátás-termelés-elosztás teljes folyamatára kiterjeszthetők. Ezzel összefüggésben fogalmazódott meg a Just in Time (éppen időben, percre kész) elvű ellátás-termelés-elosztás filozófiája.

A Just in Time (JIT) elvű ellátás-termelés-elosztás lényege az, hogy a teljes folyamat minden szakaszában, kezdve az alapanyag-, alkatrész- stb. ellátástól a végtermék elosztásáig (felhasználóhoz, fogyasztóhoz való szállításig) a feladatokat ún. aktuális lehívások alapján oldják meg. Lényegében a napi termelési, szállítási programokat úgy készítik el, hogy a *“termeld ma azt, amire holnap szükség van”* elv megvalósuljon. Ez esetben minden igénylő szinkronizált ütemnek megfelelően kapja a megfelelő mennyiségű anyagot, alkatrészt, terméket stb., tehát



1. ábra. Az ellátás - termelés - elosztás kapcsolatrendszere

elméletileg lehetséges a készletek nélküli folyamat kialakítása.

A "termeld ma azt, amire holnap szükség van" elv alkalmazásának feltétele természetesen a fogyasztói igények naprakész ismerete (a megfelelő információs hálózat kiépítése), a termelés, a gyártás ehhez való alkalmazkodási lehetőségének megteremtése, a korszerű termelés-tervezési és szállításszervezési módszerek alkalmazása, a kapcsolatban lévő szervezetek között számítógépes hálózati rendszerek kiépítése. E lehetőségek megteremtése adott viszonylatban lehetővé teszi a piacra való termelés helyett a megrendelésre termelés megvalósítását és ezzel egyrészt a keresleti és a kínálati piac teljes összefonódását segíti elő, másrészt a minimálisra vagy nullára csökkenthető adott viszonylatban az elosztási folyamatban képződő készletek.

A *rendelésre való termelés (gyártás)* azonban csak akkor valósítható meg, ha a termék a megrendeléstől számítva, elfogadható időn belül (lehetőleg minél gyorsabban) a felhasználóhoz, fogyasztóhoz jut. A rendelésre való gyártás JIT elv alkalmazásának következményeként az ipari termékek rendelési ciklusideje (rendelésfeldolgozás, gyártás, fogyasztóhoz való szállítás ideje) a fejlett ipari országokban tíz év alatt (1980-90 között) átlagosan ötödére csökkent (pl. a Philips cégnél 1985-ben még 19 nap, 1990-ben már mindössze 5 nap volt a rendelési ciklusidő). Mindezek mellett a rendelésre való gyártás következtében a késztermékkészletek néhány napos szintre voltak csökkenthetők.

A rendelésre való gyártás esetében a piaci pozíciók csak akkor stabilizálhatók, ha a termelési folyamat gyorsan, naprakészen tud a megrendelő igényeihez alkalmazkodni. Ez a szükségszerűség vezetett el a termelési folyamatok további korszerűsítéséhez, az ún. rugalmas, majd a számítógéppel integrált rugalmas gyártórendszerek kialakításához, amely viszont maga után vonta az ellátás- elosztás további fejlesztési igényét (szinergikus effektus).

A *számítógéppel integrált rugalmas gyártórendszerek* (CIM = Computer Integrated Manufacturing) magas gépesítettségű, illetve automatizáltsági szint mellett képesek a megrendelő igényeihez igazodó termékeket előállítani és ezzel a tömeggyártás előnyeinek megtartása mellett közepes vagy kis sorozatban, esetleg egyedi jellellemű terméket gyártani. Példaként említhető a sindelfingeni Mercedes gyár, ahol naponta mintegy 1700 gépkocsit gyártanak, és előfordulhat, hogy nincs közöttük teljesen egyforma, még az azonos típusokon belül sem. Más a kocsik hossza, a színe, más az ülészet, a rádiója, az egyiknek van tetőszellőztetője, a másiknak nincs, az egyik automata, a másik hagyományos sebességváltós és így tovább.

A termelés rugalmasságának igényét kiváltotta az emberek sokoldalúság iránti növekvő igénye is. Minél magasabb egy társadalom szellemi és anyagi életszínvonala, annál erősebb az igény a minőségi és nagyrésztéki individuális tulajdonságok iránt. Világszerte megfigyelhető az a folyamat, amely növekvő termékmegújulást eredményez egyre rövidülő termékélettartam mellett. Csak egy rugalmas termelési rendszer teheti lehetővé az ehhez szükséges alkalmazkodóképességet és a továbbfejlesztett új termékek létrehozását.

A számítógéppel integrált rugalmas gyártórendszerek velejárója a gyártási mélység csökkenése (make or buy), és ezzel összefüggésben az ellátók

(beszállítók) számának esetenkénti további növekedése.

Az ellátóknak (kooperáló feleknek, alkatrészszállítóknak) viszont alkalmazkodniuk kell a gyártási folyamatban programozott termékek szelektív igényeihez, valamint biztosítaniuk kell a CIM rendszerek által még inkább megkövetelt JIT elv következetes alkalmazását.

A megrendelés- és feladatorientált gyártás tehát alapvetően új szemléletet igényel az ellátási és az elosztási oldalon egyaránt, és az optimális, készlet nélküli, vagy minimális készlettel támogatott folyamat csak számítógéppel integrált rugalmas gyártórendszerhez kapcsolt *számítógéppel integrált logisztikai rendszerrel* (CIL = Computer Integrated Logistics) valósítható meg.

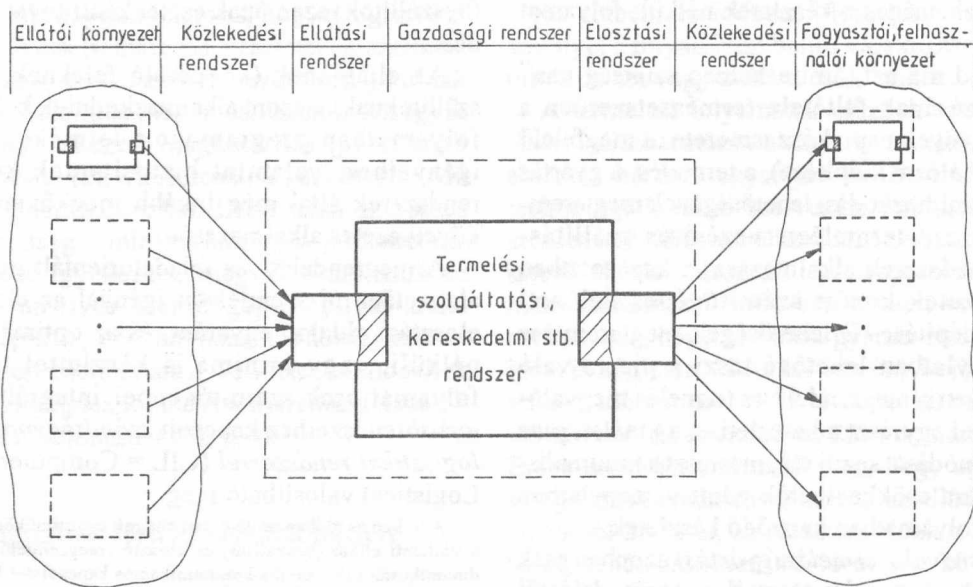
A térben és időben bővülő összehagolt együttműködéshez ugyanis a vállalati ellátó (beszállító) és elosztó (megrendelő) környezettel dinamikus információs-kommunikációs kapcsolatot kiépítő feladat- és folyamatorientált megoldások szükségesek. Kitétetett szerepet kap tehát az ellátási rendszer, amely sajátos eszközeivel, módszereivel a termelési folyamat anyag-, alkatrész-, eszköz- stb. igényeinek szükség szerinti kielégítését végzi, illetve az elosztási rendszer, amely a termékeknek fogyasztókhoz vagy további felhasználókhoz való eljuttatását szervezi.

A *közlekedés, az áruszállítási folyamat integrálására irányuló törekvés*. A gazdasági rendszerek az ellátási - elosztási rendszereken keresztül kapcsolódnak egymáshoz. Ebbe a kapcsolatba a közlekedés - elsősorban áru fuvarozási szolgáltatásaival - közvetítő környezetként lép be (2. ábra), tehát az ellátási-elosztási rendszerbe bekövetkező változások visszahatnak a közlekedési rendszerre is.

A logisztikai értékalkotás középpontjában álló dimenziók, mint a "téráthidalás", és az "időáthidalás" ugyanis a teljes folyamatban integráltan jelennek meg, mert a szállítással megvalósított téráthidalás egyidejűleg tárolással való időáthidalásként is értelmezhető (mozgótárolás). Ez egyben azt is jelenti, hogy a korszerű termelés-szervezési eljárások és áruforgalmi technikák fokozatosan "összemossák", egységes anyagáramlási rendszerre alakítják a távolsági áruszállítást, az üzemi belső anyagmozgatást, továbbá az anyagáramlást megelőző és/vagy kísérő információáramlást.

Teszik azt akkor, amikor a gyártási mélység csökkenése, a szakosodás erősödése és az átfutási idők rövidítésére irányuló törekvések bonyolult kapcsolati rendszerek kialakításához vezetnek a termelési folyamatok szükség szerinti kiszolgálása és a termékek elosztása területén egyaránt. Ezeket a kapcsolatokat mégis úgy kell megtervezni és úgy kell működtetni, hogy az alapanyag-ellátástól a késztermék fogyasztóig való eljuttatásig terjedő anyagáramlási folyamatokban lehetőség szerint ne keletkezzenek torlódások. A korszerű, főleg a rugalmas gyártórendszerek tehát csak akkor tudnak optimálisan működni, ha hozzájuk egy ugyancsak *rugalmas szállítórendszer* kapcsolódik.

A *rugalmas szállítórendszerek* megfelelő technikai, technológiai és informatikai háttérrel, a rugalmas



2. ábra. A közlekedés helye az ellátótól a felhasználóig/fogyasztóig terjedő kapcsolatrendszerben

gyártórendszerekhez illeszkedő felkészültséggel teremtik meg az ellátók és a felhasználók közötti kapcsolatot. A Mercedes már említett sindelfingeni gyárában pl. percnyi pontossággal érkeznek a különböző alkatrészeket hozó szállítmányok, pedig csak a karosszéria acéllemezeit húsz gyárból küldik.

A számítógéppel integrált rugalmas gyártórendszerek pedig, amellet, hogy szigorú követelményeket támasztanak a távolsági szállítás pontosságával, megbízhatóságával, rugalmasságával, továbbá a rakományokat megelőző és követő információk hozzáférésevel kapcsolatban, megkövetelik olyan - szükség szerint sajátos kialakítású - járművek alkalmazását, amelyekről - megfelelő rakományhordozók alkalmazásával - gyorsan és lehetőség szerint automatikusan lerakhatók és közvetlenül a gyártósorra továbbíthatók a rakományok.

E követelmények, számítógéppel integrált rugalmas szállítórendszer (CIT = Computer Integrated Transportation) megvalósítását kívánják, amely az ellátási, elosztási rendszereken (CIL) keresztül kapcsolódik a gyártórendszerhez (CIM). CIM-CIL-CIT kapcsolat (3. ábra) esetén egymástól nagy távolságra levő ellátót, felhasználót úgy lehet leképezni, mint egymástól néhány méter távolságra levő munkahelyet.

Jellegzetes példája ennek pl. a BMW gépkocsik nyers karosszériáinak Dingolfing és Regensburg közötti szállítása. A nyers karosszériát a dingolfingi présüzemből a regensburgi szerelőüzembe szállítják különleges vasúti kocsikban és speciális rakományhordozókkal, a JIT elvnek és az automatizált rakodási igényeinek megfelelően. Ennek a szállítási feladatnak a megoldására a Deutsche Bundesbahn sajátos vasúti kocsikat fejlesztett ki.

Közúti szállításra példaként az Audi gépkocsigyár alkatrészellátó rendszere hozható. A szerelősor egyik szakaszához pl. hatórás időközönként érkeznek az üllőgarmitúrák a gyártótól. A szállítást görgős rakfelületű gépkocsik végzik, a garmitúrák pedig olyan rakományhordozókba vannak összefogva, hogy a rakodás - görgős szállítópálya csatlakozással - automatikusan megoldható. A hatórás készletet a beszerelés előtt a görgős szállítópálya tárolja, illetve mozgatja.

A közlekedés, elsősorban az áruszállítás tehát, a termelési és a hozzákapcsolódó ellátási-elosztási folyamat korszerűsítésével összhangban, egyre inkább az integrált anyagáramlás részévé kell, hogy váljék; az áruszállításnak mind technikai, mind technológiai és szervezési szempontból "egyenszilárdságú láncszemként" kell a folyamatba illeszkednie.

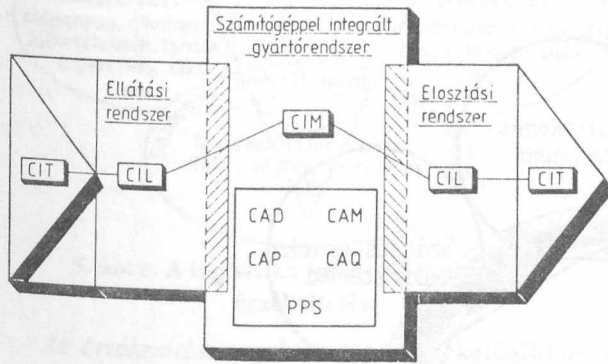
3. A logisztika feladata, célja, területei

A logisztika feladata. A kialakult európai és az eddigi hazai értelmezések alapján a logisztika feladata anyagok és információk rendszereken belüli és rendszerek közötti áramlásának tervezése, szervezése, irányítása és ellenőrzése, valamint az adott rendszerben adódó feladatok megoldásához és tartós végrehajtásához szükséges személyi és tárgyi feltételek megteremtése.

Az anyagok ebben az értelmezésben lehetnek nyersanyagok, alapanyagok, alkatrészek, félkésztermékek, késztermékek, fogyasztási cikkek stb., tehát az adott anyagáramlás tárgyai.

Az információk az anyagra és az anyagáramlásban közreműködő elemekre vonatkoznak. Az információáramlás az anyagáramláshoz illeszkedik; időrendben megelőzve, kísérve és/vagy követve azt. Az információk informatikai rendszerbe integrálódva lehetővé teszik az anyagáramlás irányítását, illetve optimalizálását. Az információáramok anyagáramok nélkül is lehetnek a logisztikai rendszerek alkotó részei.

A rendszer értelmezésünkben általános és relatív fogalom. A rendszerhierarchia elvének érvényesítése azonban lehetőséget ad arra, hogy a vizsgálati módszerek kialakítása, gyakorlati problémák megoldása céljából egy-egy - önmagában is bonyolult - részrendszert lehatároljunk. Nemzetgazdasági környezetben ilyen részrendszereknek tekinthetők pl.



3. ábra. A számítógéppel integrált szállító, ellátó, gyártó és elosztó rendszer kapcsolata

CIM: számítógéppel integrált gyártórendszer; CIL: számítógéppel integrált logisztikai rendszer; CIT: számítógéppel integrált szállítórendszer; CAD: számítógéppel segített folyamattervezés; CAM: számítógéppel segített folyamattervezés; CAM: számítógéppel segített gyártás; CAQ: számítógéppel segített minőségellenőrzés; PPS: termelés-tervezés és irányítás

azok a gazdasági rendszerek, gazdálkodó szervezetek, amelyek saját feladatuk megoldásához környezetükből erőforrásokat vesznek fel, sok más vállalattal, beszállítóval (ellátóval) vannak input kapcsolatba és amelyeknél esetenként több száz anyag, alkatrész, termék stb. térbeni, időbeni, mennyiségi, minőségi stb. összhangját kell megteremteni (ellátási logisztika). Ugyanakkor ugyanezek a gazdálkodó szervezetek - különösen termelő és kereskedelmi vállalatok esetében - további felhasználókkal, fogyasztókkal vannak output-kapcsolatban (elosztási logisztika).

A logisztika célja az, hogy a piaci, termelési stb. igényekhez igazodva

- a megfelelő áru,
- a megfelelő időpontban,
- a megfelelő helyre,
- a megfelelő mennyiségben,
- a megfelelő minőségben és
- a megfelelő költséggel eljuttatható legyen.

Az ún. hat M elv a logisztikai szemléletű gondolkodást is kifejezésre juttatja azáltal, hogy pl. nem a költségek vagy a teljesítmények minimalizálását jelöli ki célul, hanem több tényező figyelembe vételével folyamatoptimalizálásra ösztönöz.

A logisztikai célkitűzések és azok megvalósítására kidolgozott, alkalmazott eljárások döntő mértékben hozzájárulhatnak azoknak a hiányosságoknak a kiküszöböléséhez, amelyek negatívan hatnak egy-egy vállalat versenyképességére, vagy a gazdasági szervezetek működésének hatékonyságára.

Az ellátás (beszerzés) és elosztás területén ilyenek:

- a hosszú szállítási idők,
- a nagy szállítási ráfordítások,
- a magas raktározási költségek,
- a rugalmatlan szállítási kapcsolatok,
- a nagy anyagvesztések stb.

A termelés területén:

- a hosszú átfutási idők,
- a rugalmatlanság,
- a folyamatlemlék (technológiai, anyagmozgatási, tárolási stb. műveletek) illesztési pontatlansága,

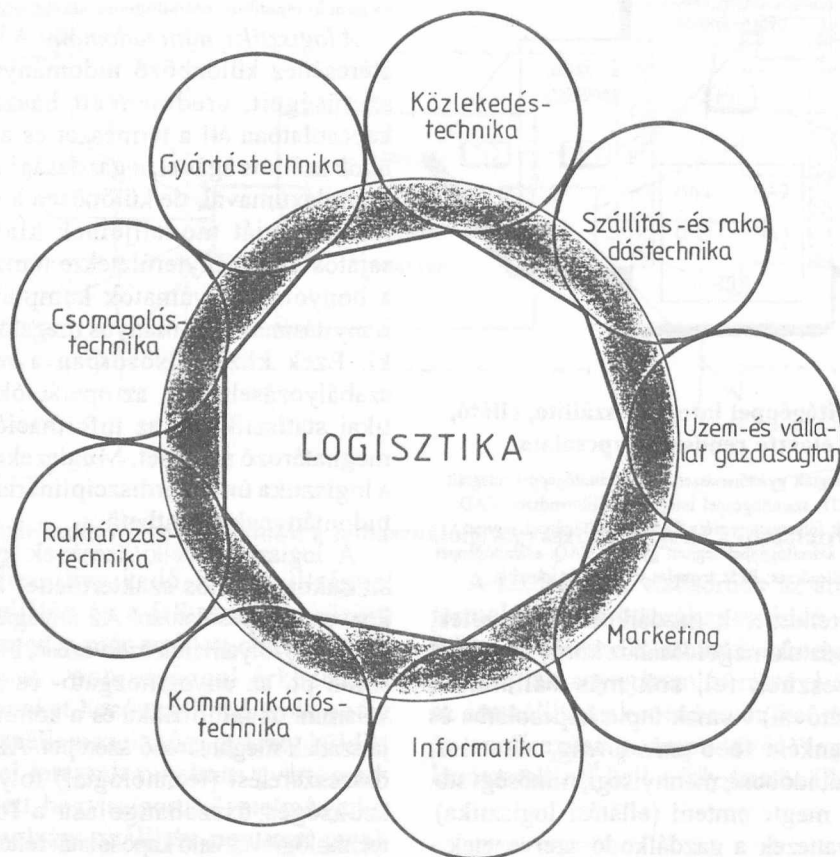
- a szükséges információk hiánya vagy pontatlansága, stb.
- A kapcsolódási helyeken:
- a nem összehangolt szállítási technológiák,
- a nem összehangolt információs technológiák,
- a nem kompatibilis számítógépek alkalmazása stb.

A logisztika, mint tudomány. A logisztika céljainak eléréséhez különböző tudományterületek törvényszerűségeit, eredményeit használja fel. Szoros kapcsolatban áll a természet és a műszaki tudományok számos ágával, a gazdasági tudományok egész komplexumával, de különösen a vállalati gazdaságtannal. Saját modelljeinek kialakításakor olyan sajátos tudományterületekre támaszkodik, amelyek a bonyolult folyamatok komplex tervezésének és irányításának tudományos megalapozására alakultak ki. Ezek közül elsősorban a rendszerelmélet, a szabályozásemélet, az operációkutatás, a matematikai statisztika és az információelmélet játszanak meghatározó szerepet. Mindezeket figyelembe véve a logisztika ún. interdiszciplináris, integratív jellegű tudománynak tekinthető.

A logisztika, célkitűzésének gyakorlati megvalósításakor, számos szakterülettel áll közvetlen vagy közvetett kapcsolatban. Az anyagáramlási (mozgatási, szállítási) folyamatok szervezése, irányítása, ellenőrzése során pl. az anyagmozgató- és szállítórendszerek, valamint az informatika és a kommunikációs-technika játszanak meghatározó szerepet. Az anyagátalakítási és összeszerelési (technológiai) folyamatok elemeinek szükséges összehangolása a logisztika gyártástechnológiával való kapcsolatát feltételezi, és így tovább. A logisztikához kapcsolódó főbb szakterületekről a 4. ábra nyújt áttekintő képet. E szakterületek fejlődése befolyásolja a logisztika fejlődését, ugyanakkor a logisztika is impulzusokat ad ezek fejlődéséhez.

A logisztika területei. A logisztika az egyes szakterületekkel való kapcsolata alapján a gazdasági rendszerek, gazdálkodó szervezetek folyamatainak összhangját teremti meg és ezzel teszi gazdaságosabbá a rendszer működését. A logisztika általános integráló, összhangteremtő szerepe az 5. ábra szerinti modellel érzékelhető.

A modell alapján kialakított gazdasági rendszer, gazdálkodó szervezet lehet ipari, kereskedelmi vagy szolgáltató vállalat, mező- vagy erdőgazdasági üzem, kórház, bank, erőmű, bányamű, kutatóintézet, oktatási intézmény, honvédségi alakulat vagy akár egy-egy város üzlethálózata is. E szerint különböztethető meg többek között vállalati (azon belül ipari, kereskedelmi, közlekedési) kórházi, banki, city stb. logisztika, amikor is az általános feladatokat és célkitűzéseket az adott rendszerre (annak ellátására, hatékony működésére) kell értelmezni. Bonyolult vállalati rendszerekben - a feladatok differenciálódásával összefüggésben - szokás még pl. termelési logisztikáról, üzemeltetési logisztikáról beszélni, attól függően, hogy milyen funkcionális feladatok megoldását kell támogatni (szervezni, irányítani, ellenőrizni).



4. ábra. A logisztikával kapcsolatban levő főbb szakterületek

Az 5. ábra, valamint az előző gondolatmenet alapján felvázolható egy-egy gazdasági rendszer vagy gazdálkodó szervezet logisztikai modellje. A 6. ábra pl. egy iparvállalat logisztikai modelljét szemlélteti. Az iparvállalati rendszerben, így e modellben is, sajátos - környezetvédelmi szempontból kiemelkedő - szerepet tölt be a hulladékkezelési logisztika.

Az ellátási, termelési és felhasználási/fogyasztási folyamatban keletkező hulladék, valamint az elhasznált termékek (pl. háztartási gépek, gépkocsik stb.) anyagának, részeinek újrahasznosítása (Recycling) nemcsak költségcsökkentő, hanem alapanyagforrás - és egyben környezetkímélő tényező is. Az anyagáramlást megkönnyítő egység-kományképző eszközök, csomagolóeszközök (pl. palackok) kiindulási helyre való visszajuttatása, továbbá a felhasznált termék újra nem használható részének, az újra fel nem használható csomagolóeszközök gyűjtése, megsemmisítése ugyancsak a hulladékkezelési logisztika feladata (lásd a "Der grüne Punkt" rendszert). Logisztikai szemléletben tehát az anyagáramlási folyamat nem a termék felhasználásával, hanem a felhasznált termék és/vagy csomagolás anyagának újrafelhasználásával vagy megsemmisítésével fejeződik be.

A logisztika és a marketing kapcsolata. Az angolszász szakirodalom nagy jelentőséget tulajdonít a marketing logisztikának, amely - a meghatározás szerint - minden olyan tevékenységet magába foglal, amely a piacok célirányos befolyásolására és a vállalat piaci részesedésének növelésére irányul, jobb szállítási szolgáltatás, állandó szállítási készség és megfelelő termékjelenség révén.

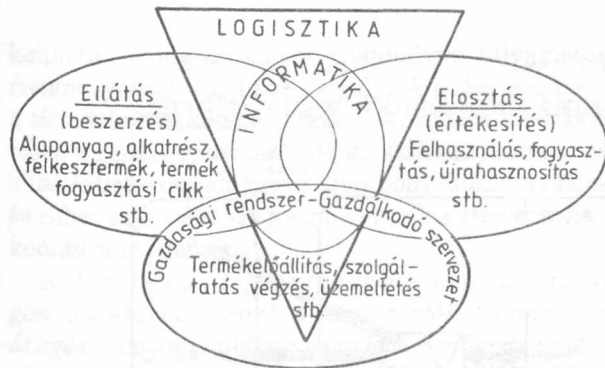
A marketing, mint vállalati funkció, az elmúlt években új elemekkel gazdagodott. A klasszikus marketing piacfeltárása, terméktervezése, értékesítő és piacbefolyásoló tevékenysége kiegészült a beszerzés marketingjével és az értékesítés utáni szolgáltatással (after sale service) (11).

A beszerzés azért épült be a marketing tevékenységbe, mert a piaci kínálat növekedett (kínálati piacok alakultak ki) és a vállalati versenyképesség egyik döntő tényezője lett, hogy számukra optimális forrásból szerezzék be a működésükhöz szükséges anyagokat, alkatrészeket, energiákat. A legkedvezőbb forrás feltárására pedig - különösen integrálódó piacok közepette - marketing piacfeltáró technikákat kell alkalmazni.

Az értékesítés utáni szolgáltatás részben a vevőnek nyújt segítséget a vásárolt termék felhasználásában, részben visszacsatolja a gyártóhoz azokat a tapasztalatokat, amelyeket a vevő a termék felhasználása, fogyasztása során szerzett.

A kiegészített funkciójú marketing és a logisztika három területen kapcsolódik egymáshoz, illetve egészíti ki egymást: a beszerzési (szállítói) piac, az értékesítési (vásárlói) piac és az értékesítés utáni szolgáltatások területén.

A beszerzési marketing az ellátási (beszerzési) logisztika alkotó része azáltal, hogy feltárja és értékeli a szállítói piac kínálatát, döntéshozókészítő elemzést végez a szállítók kiválasztására, esetleg a venni vagy gyártani (make or buy) kérdés (dilemma) eldöntésére.



5. ábra. A logisztika integráló szerepének érzékeltetése

Az értékesítési marketing a termékelőállítási - elosztási, értékesítési folyamatot megelőző tevékenység, amelynek során egyrészt a keresletet, a fogyasztási szokásokat és motivációkat tárják fel, másrészt vizsgálják, hogy milyen tevékenységgel (terméktervezéssel, reklámmal) maximálhatók a piaci eredmények. Mindezekből adódóan az értékesítési marketing az elosztási (értékesítési) logisztika kapcsolódó részének, az anyagi (termelési, elosztási) folyamatok egyik vezérlő elemének tekinthető.

A beszerzési és az értékesítési marketing - az ellátási és az elosztási logisztikához hasonlóan - térben és időben összemosódhatnak, hiszen az egyik rendszer (vállalat) beszerzési piaca, a kapcsolódó rendszer (vállalat) értékesítési piacát érinti.

Az értékesítés utáni szolgáltatások, mint pl. szervizelés, alkatrészellátás igényeinek felmérése, nyomkövetése egyértelműen marketing, míg az ellátás megszervezése, optimális megoldása logisztikai feladat.

A logisztika és a marketing közös vonása a rendszerszemlélet. Sem a logisztika, sem a marketing tevékenység sora nem az értékesítéskor, hanem a megvásárolt termék felhasználásakor ér véget (lásd hulladékkezelési logisztika, illetve értékesítés utáni szolgáltatások).

4. A logisztikai rendszerek, a további fejlődést meghatározó tendenciák

A logisztikai rendszerek eszközei és létesítményei. Logisztikai rendszer alatt egy vagy több ellátó (forrás) és felhasználó vagy fogyasztó (nyelő) közötti anyag- és információáramlás megvalósításában közreműködő eszközök, létesítmények és szervezetek értendő.

A logisztikai eszközök egy adott logisztikai rendszeren belüli anyag- és információáramlást megvalósító eszközök, gépek és berendezések halmaza.

Az anyagáramlás megvalósításában közreműködő fontosabb eszközök: vasúti, közúti és vízi járművek, szakaszos és folyamatos működésű anyagmozgató

gépek, rakodógépek, raktári felrakógépek, és a közöttük szükséges kapcsolat megvalósító (pl. átadó, összekapcsoló) elemek, szállítási segédeszközök (egységrakományképző eszközök, konténerek), csomagolóeszközök stb. Az információáramlás eszközei között az adatfelvevő, az adatrögzítő, az adattároló eszközöket, az adatátviteli és adatfeldolgozó eszközöket (hardver) és az ezeket működtető eljárásokat (szoftver) kell megemlíteni.

A logisztikai létesítmények a logisztikai rendszeren belüli anyag- és információáramlás megvalósításában érintett épületek, területek, utak és pályák. A létesítmények közül meghatározó szerepük van a raktárépületeknek és a tárolóterületeknek, amelyek szinte valamennyi logisztikai rendszer részét képezik.

A logisztikai szervezet - a logisztikai célkitűzésekkel (6 M elv) összhangban és más vállalati szervezetekkel együttműködve az anyag- és információáramlást tervezi, szervezi, irányítja és ellenőrzi, valamint a gazdasági rendszer működtetéséhez szükséges további feltételek megteremtésében működik közre.

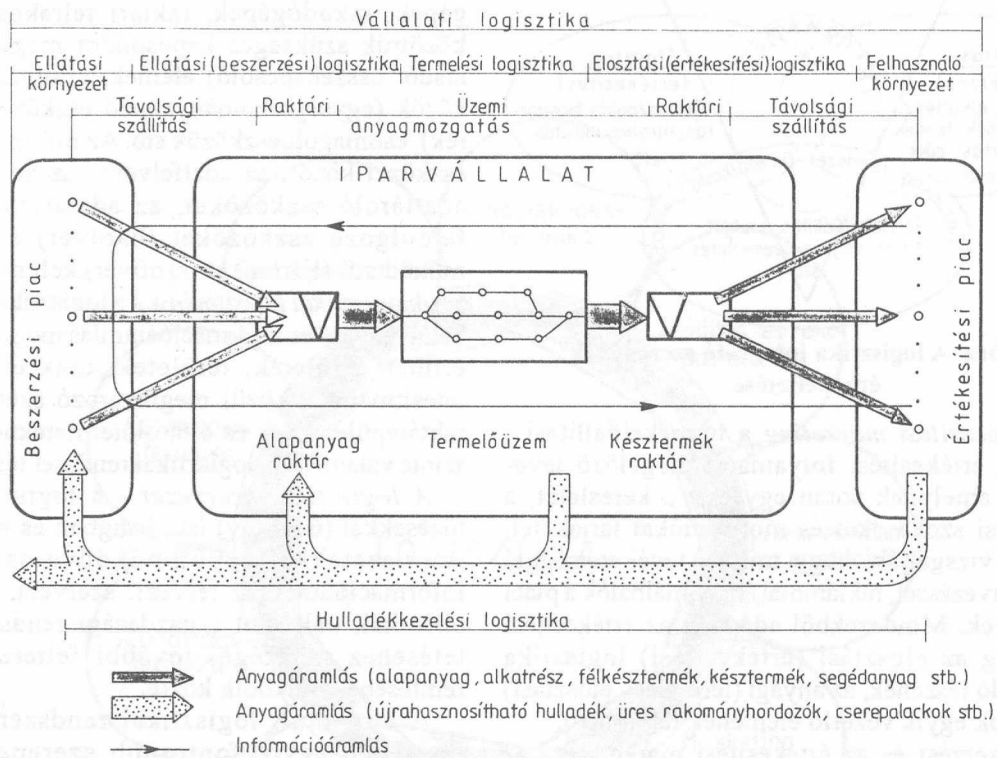
A bonyolult logisztikai rendszerek működtetésében egyre fontosabb szerepet játszik a logisztikai menedzsment, amely a tervezés, a szervezés, az irányítás és az ellenőrzés (a logisztikai controlling) teljes folyamatában a célirányos és hatékony munkavégzésre inspirál.

Egy-egy lehatárolt logisztikai rendszerben (pl. a 6. ábra szerinti vállalati logisztikai rendszerben) végbemenő folyamatok logisztikai láncot alkotnak.

A logisztikai láncok az anyag- és információáramlás területén (a logisztikai eszközök és létesítmények segítségével) összekapcsolják és egységes folyamattá alakítják az ellátó, a termelő, a felhasználó vagy fogyasztó alapfolyamatait.

A 6. ábra szerinti logisztikai rendszerben pl. az ellátó, a termelő és a felhasználó alapfolyamatait a távolsági szállítás, a raktári és üzemi anyagmozgatás, majd ismét a távolsági szállítás és az ezekhez kapcsolódó rakodás kapcsolja össze, alakítja egységes anyagáramlási rendszerre.

A logisztika további fejlődését meghatározó tendenciák. A logisztika térhódítása gazdasági rendszerszemléletű kezelésének és az integrált anyag- és információáramlási rendszerek kialakításának igényével hozható összefüggésbe. Ezt az igényt az élesedő piaci versenyhelyzet váltotta ki, amely többek között azt követeli a vállalatoktól, hogy gyorsan és rugalmasan reagáljanak a vevők igényeire, továbbá az értékesített termékhez kapcsolt további (szervizelési, hulladékkezelési stb.) szolgáltatásokat nyújtsanak. Miután a logisztika az ezekhez szükséges feltételek megteremtésében működik közre az angolszász irodalom a logisztikát a piaci verseny túlélésének eszközeként (logistics for survival), illetve a konkurencia harc fegyvereként (weapon for



6. ábra. Iparvállalat logisztikai modellje

Competition) is emlegeti. A logisztika további fejlődését meghatározó, az ellátás-termelés-felhasználás/fogyasztás területén prognosztizálható tendenciák a következőkben foglalhatók össze.

1. Növekszik a megrendelésre való termelés (gyártás) részaránya, a rugalmas gyártórendszerek területe bővül. Ezzel összefüggésben a szerelési rész-folyamatok jelentősége fokozódik, a végszerelésben egyre nagyobb szerepet kapnak az építőelemcsoportok.
2. Az előző folyamat hatásaként csökken a gyártási mélység, fokozódik az ellátási (beszerzési) igény, növekszik az ellátók (beszállítók) száma, a beszerzési marketing és az ellátási logisztika szerepe felértékelődik.
3. Az 1. pont szerinti folyamatok eredménye képen bővül a JIT elvű gyártás, majd ellátás-elosztás területe. A JIT elv szerint nem megvalósítható gyártási folyamatok esetén új beszerzési és készletgazdálkodási (ellátási) stratégiák kerülnek alkalmazásra. Mindezekkel összefüggésben a termelési logisztikai feladatok bővülnek.
4. Csökken az elosztási rendszer lépcsőinek száma, a raktározás szerepe átértékelődik, a távolági szállítás egyben tárolási (mozgótárolás) funkcióit is ellát.
5. Az előzőekkel összefüggésben növekszenek az elvárások a szállítás megbízhatósága, pontossága és rugalmassága irányába.
6. A termelésioldalon feladatok fokozatosan külső (szak) vállalatokhoz kerülnek, megnő a logisztikai szolgáltatások iránti igény.

7. A logisztikai szolgáltatások iránti igény növekedésével, továbbá a raktározás szerepének változásával összefüggésben felgyorsul a logisztikai (szolgáltató) központok létesítése.

8. Az elhasznált termékek anyagának és a hulladék egy részének újrahasznosítása, más részének megsemmisítése a jövőben még inkább az elosztási (értékesítési) folyamat részét képezi. Ezt a tendenciát környezetvédelmi előírások is erősíteni fogják.
9. Az ellátó - termelő - felhasználó/fogyasztó együttműködésében, a logisztikai folyamatok optimális kialakításában tovább növekszik az adatátvitel, az információcsere szerepe.

Az ellátás-termelés-felhasználás/fogyasztás viszonylataiban kialakult anyag- és információáramlási folyamat integrált kezelésének igénye tehát - több oldali hatások együttes eredményeként - a jövőben is fokozódni fog. Az egymást erősítő (ún. szinergikus) hatások, valamint a folyamatok "egyenszilárdsgú elemekből" való kialakítására irányuló törekvések a jövőben is tág teret adnak a logisztika gazdasági rendszerekben való alkalmazásának, az ezirányú kutatásoknak, fejlesztéseknek.

5. Összefoglalás

A logisztikát tehát ma már nem lehet olyan divatos fogalomként kezelni, melybe kapaszkodva a hagyományos funkcionális területek a megújulás képzetét

kelthetik. A logisztika jól kitapintható folyamatok eredményeként jelent meg, amelynek a lényege, hogy a társadalmi munkamegosztás fokozódása következtében a gazdasági rendszerek, gazdálkodó szervezetek külső és belső összefüggései egyre bonyolultabbá válnak és ehhez kapcsolódóan megnövekszik a szervezés és a koordináció jelentősége.

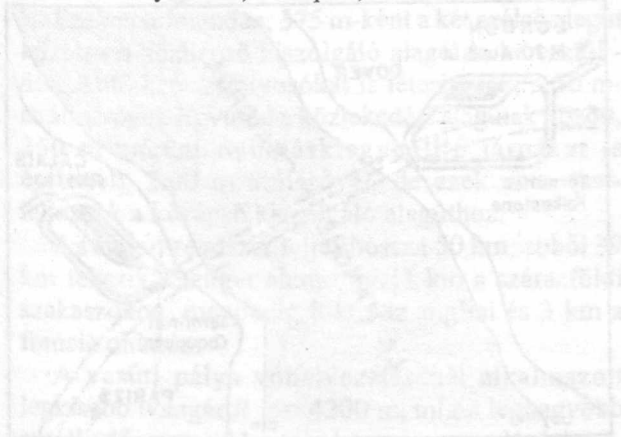
A logisztika legfontosabb eleme az az új gondolkodásmód, amely a beszerzéstől, a termelésen át egészen a fogyasztásig vagy felhasználásig egységes anyag- és információáramlás kialakításában nyilvánul meg, a részfolyamatok optimalizálása helyett az egész folyamat optimalizálására törekszik, ehhez igazitja módszereit, eljárásait.

A logisztika egyik legnagyobb erőnye, hogy az eddig különállóan kezelt tevékenységek integrálására törekszik. Ez egyben gyors elterjedésének gátja is, mert paradigmaváltásról, a régi gondolkodásmód újjal való felcseréléséről, új módszerek, eljárások alkalmazásáról van szó.

Irodalom

- (1) Bajusz R. - Ertl I.: Korszerű disztribúció, szállítási lánc, közlekedés. Közlekedéstudományi Szemle, 1972.3.sz.
- (2) Ballou, R.N.: Business Logistics Management. Prentice Hall, 1973.
- (3) Back, H.: Logistik als Managementaufgabe. Harvard Manager, 1985.2.sz.
- (4) Back, H. - Biedermann, H. - Oberhofer, A.F.: Alkalmazott logisztika az integrált eszköz- és anyag-gazdálkodásban. Vezetés, szervezés, 1986. 9.sz.
- (5) Berács J.: Újabb fejlemények a logisztikában és azok hazai kilátásai. Anyaggazdálkodás és Raktárgazdálkodás, 1986. 3.sz.
- (6) Dimitrova, I.: Disztribúciós rendszerek. Anyagmozgatás - Csomagolás, 1977. 5.sz.
- (7) Farkas A. - Koltai T.: Az ipari logisztika integrált felfogása. Ipar-Gazdaság, 1987.1.sz.
- (8) Felföldi L.: Anyagmozgatási folyamatok tervezése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976.

- (9) Griem, M.: Problemlösungen in der Logistik durch Informationssysteme. Die Bundesbahn, 1987. 6.sz.
- (10) Gysi, R.: Logistik. Industrielle Organisation, 1975. 12.sz.
- (11) Hoványi G.: Marketing '92. Marketing, 1993. 4., 5-6.sz.
- (12) Jünemann, R.: Materialfluss und Logistik. Springer Verlag, Berlin, 1989.
- (13) Kata J.: Az elosztási logisztika költségstruktúrájának vizsgálata. Közlekedéstudományi Szemle, 1991.4.sz.
- (14) Krampe, H. - Lucke, H.J.: Einführung in die Logistik. Huss-Verlag GmbH, München, 1990.
- (15) Lotz K.: A térbeli elosztás hazai fejlesztésének távlati. Anyagmozgatás - Csomagolás, 1976. 10-11.sz.
- (16) Pohl, H.C.: Marketing-Logistik. Distributions Verlag. Mainz, 1972.
- (17) Pfohl, H.C.: Logistiksysteme. Springer Verlag, Berlin, 1985.
- (18) Prezenszki J. - Tokodi J.: Az ellátási-elosztási logisztika számítógépes irányításának egy moduláris felépítésű komplex optimalizáló rendszere. Közlekedéstudományi Szemle. 1989.8.sz.
- (19) Prezenszki J.: A logisztika, a közlekedés és az áruszállítás kapcsolata. Közlekedéstudományi Szemle, 1990.5.sz.
- (20) Prezenszki J. - Tokodi J.: Számítógéppel integrált elosztási logisztikai rendszer gyakorlati megvalósításának tapasztalatai. MICROCAD'91.
- (21) Rössner, B.: Industrielogistik. Verlag Industrielle Organisation, Zürich, 1988.
- (22) Rupper, P. - Schencher, R.H.: Produktions Logistik. Verlag Industrielle Organisation, Zürich, 1985.
- (23) Szalay Gy.: A térbeli elosztás és a termékforgalmazás néhány elméleti kérdése. Közlekedéstudományi Szemle. 1986.10.sz.
- (24) Trethon, F.: Logisztika, mint menedzsment-koncepció. Ipar-Gazdaság. 1992. 1.sz.
- (25) Vándorffy I.: A térbeli elosztás rendszerszemléletű vizsgálata. Közlekedési Közöny, 1983.9.sz.
- (26) Whinney - Ernst: Corporate Profitability and Logistics, Innovative Guidelines for Executives, Council of Logistics management, Illinois, 1987.



EUROTUNNEL

Csatornaalagút Calais és Folkestone között

RÁCZ ANDRÁS

Európa gazdaságilag és politikailag hatalmasan fejlődik. Az ezzel együttjáró közlekedési igény növekedésében különös hangsúlyt kap a nemzetközi nagy sebességű környezetbarát vasúti hálózat folyamatos kialakítása.

“Kétszer olyan gyorsan mint az autó és félig olyan gyorsan mint a repülő” ez a nagy sebességű vasúthálózat kialakításának legfőbb célkitűzése. Több ország egyes vonalain, illetve vonalszakaszain már el is készültek a megkívánt műszaki-üzemi fejlesztések, így többek között - közismerten elsősorban - a francia, a német és az olasz vasutaknál.

Egy fontos láncszeme hiányzott még e nemzetközi vasúthálózatnak, ez pedig a La Manche-csatorna alatti összeköttetés, ami most elkészült. A mintegy 50 km hosszú Calais és Folkestone között kiépült - az évszázad alagútjának nevezett - új létesítmény lehetővé teszi Franciaország és Anglia között a közvetlen vasúti forgalom megindítását (1. ábra).

Történelmi áttekintés

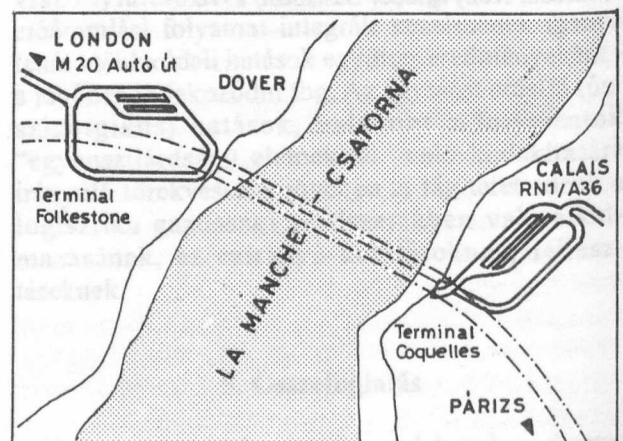
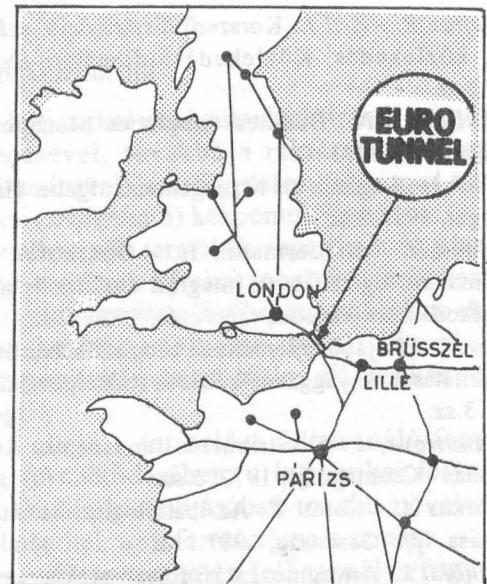
Már 1751 óta, amikor az Amiens-i Akadémia pályázatot írt ki “a csatornán történő átkelés egy jobb módszerére”, nem volt olyan évtized, amikor újabb és újabb javaslatok ne születtek volna. Az első átgondolt és kidolgozott gondolat, amely 1802-ben a francia *Mathieu* bányamérnöktől származott még *Napoleont* is fellelkesítette.

A két érdekelt állam között 1876-ban elvi megállapodás született az építésre vonatkozóan, sőt 1878-ban Sangatte mellett megkezdték az alagút fúrását és a munkákat 1891-re tervezték befejezni. E kísérletnél először is egy u.n. *előhajtógépet* használtak, amivel a figyelemreméltó 90 m heti előrehaladási teljesítményt értek el. A munkákat azonban már 1881-ben leállították, mivel Nagy-Britanniában komoly aggályok merültek fel, tartva egy a kontinens felőli esetleges katonai invázió lehetőségétől.

További kísérlet történt 1924-ben is, de az első angliai Munkáspárt-i kormány katonai megfontolásból, 130 m megépítése után a további kivitelezést

beszüntette, majd 1930-ban az angol parlament a megvalósítást végképpen leállította. A fiatal *Winston Churchill* - a csatornaalagút ötletének védelmezője - már ekkor a katonák szemére vetette azok rövidlátását.

A két állam közlekedési minisztere 1964-ben megállapodott egy alagút építésében és 1973-ban mindkét oldalon megindultak a fúrások, ekkor a befejezést 1980-ra irányozták elő. Azonban 1975-ben a munkálatokat újból szüneteltették, elsősorban az



1. ábra Vázlatos helyszínrajz

olajár robbanásra és más angliai változásokra hivatkozva.

Nem sokkal e leállítás után már 1978-ban, a megnövekedett közlekedési igények kielégítése érdekében, az alagút gondolata újra megfogalmazódott és egy európai építési vállalkozó csoport - másokkal együtt - 1982-ben koncesszióért folyamodott.

Egy évvel később, hogy az érintett országok bankjai a magántársaságok által finanszírozott alagútépítés megvalósíthatóságát megerősítették, négy pályázó közül egy angol-francia csoport, az Eurotunnel Társaság nyerte el a tulajdonosi és 55 évre az üzemeltetési jogokat. A Társaság az építkezést egy - öt angol és öt francia nagy építési vállalkozó cégből, valamint komoly bankokból álló - konzorciumnak adta ki.

Az első megállapodás után 110 évvel, végülis *Anglia és Franciaország 1986 februárjában, a Canterbury katedrálisban, aláírta a végleges dokumentumokat.* Az Eurotunnel-ben ma már, a különböző vállalatok mellett, kb. 200 nemzetközi bankkonzorcium és mintegy 600000 magánrészvényes is érdekelt.

A kivitelezés végrehajtása

A megállapodási-programnak megfelelően az építési munkák 1986 májusában kezdődtek meg, de az utolsó építési akadály valójában csak 1987 júliusában, az angliai Csatornaalagút Törvény elfogadásával hárult el. Ebben egyébként kizárták annak a lehetőségét is, hogy a kormány akár pénzt, akár garanciát adhasson a projekt megvalósítására!

Az első fúrógép, Anglia felől 1987 december 1-én kezdte meg munkáját. Az építkezés során 3 alagutat készítettek el (2. ábra), ebből kettő a közlekedés céljaira szolgáló - két egyvágányú kialakítással - 7.60 m belső átmérővel (3. ábra) egymástól 30 m tengelytávolságra, míg a középen az u.n. kiszolgáló alagút 4.80 m belső átmérővel, ez is betontübingekkel borítva.

Ezeken túlmenően, 375 m-ként a két szélső alagút között - a közbenső kiszolgáló alagúton keresztül - összekötő keresztfolyosókat is létesítettek, 3.30 m-es átmérővel. Egyúttal a közlekedési alagutak között, 250 m-enként nyomáskiegyenlítő tárnákat is építettek, 2.00 m átmérővel, de ezek nem csatlakoznak a középső kiszolgáló alagúthoz.

Az alagút-rendszer teljes hossza 50 km, ebből 39 km fekszik a tenger alatt, míg 11 km a szárazföldi szakaszokon, mégpedig 8 km az angliai és 3 km a francia oldalon.

A vasúti pálya vonalvezetésénél alkalmazott legkisebb ívsugár $R_{\min} = 4200$ m, míg a legnagyobb emelkedő $e_{\max} = 11$ o/oo, követve a geológiai u.n. kék-kréta réteget, átlagosan kb. 50 m-es mélységben a tengerfenék alatt.

Mintegy 11000 mérnök és munkás vett részt az építési munkákban. A kezdés után 3 évvel, 1990 végén megtörtént a kiszolgáló alagútban az áttörés, egy évvel később már 150 km-nyi alagút készült el. Ezekben a munkákban 11 db a teljes alagút-szelvényt megmunkáló földgép dolgozott és összesen mintegy 7 millió m³ mészkövet termeltek ki. A gépek előrehaladása átlagosan 1.5 m/h volt, de egyes gépek esetében a maximális teljesítmények elérték az 54 m/nap, a 308 m/hét, illetve az 1043 m/hó értékeket is.

Az alagút hosszának mintegy harmadában áttöréseket és ezekben vágány összeköttetéseket alakítottak ki, lehetővé téve, hogy üzemzavar esetén vagy a fenntartási munkák idején, az alagútnak csak egyharmadát kelljen a forgalomtól mentesíteni.

A kiszolgáló-alagútban, az AEG és a Mercedes által kifejlesztett, vágány nélküli szállítási rendszer kialakítására kerül sor. Ez egyúttal a mentés céljaira is szolgál és növelt légnyomással állandóan üzemeltetve, egy esetleges tűz esetén, a füst megrekedését is megakadályozza.

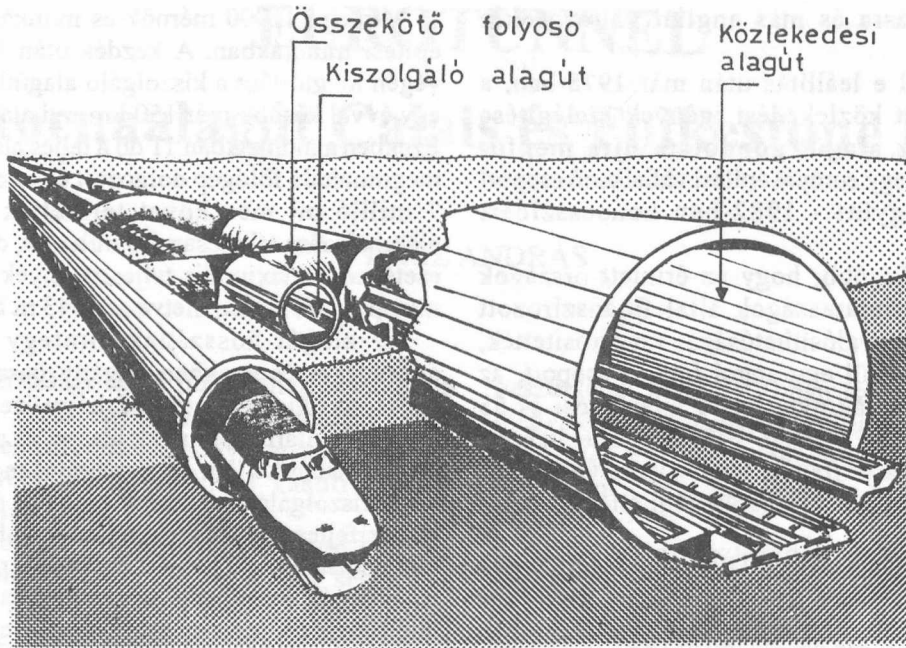
Az angol oldalon az 1973-ban készült tárókat használták fel az építkezés bejáratául, a kitörés körül egy mesterséges új felszízetet létesítettek, amelyre később üzemi létesítményeket telepítettek. A francia parton egy 75 m mély, 55 m átmérőjű aknát készítettek a tengeri alagútépítés bejáratául és a kiszedett anyagot, hidromechanizációval iszapként 500 m távolságra szállították.

A vasúti pályalétesítmények, valamint a kiszolgáló alagút építésére és installálására egy francia-angol-német cégekből alakult Munkaközösség kapott megbízást. A közreműködő egyedüli német vállalat a Heitkamp GmbH volt, akik már 1975-ben is résztvettek az akkori munkálatokban. A Munkaközösség, 1991 júliustól kezdve, 2 év alatt elkészítette a valaha épített leghosszabb - egybefüggő, zúzottkő ágyazat nélküli - vasúti pályát. Ez az előkészítő munkák tökéletes összehangolását kívánta meg. A mérnököknek számos új feladatot is meg kellett oldani, mivel ezen speciális körülmények között végrehajtandó építkezéshez, a megkívánt különleges követelmények miatt, számos új berendezést és technológiát volt szükséges kifejleszteni.

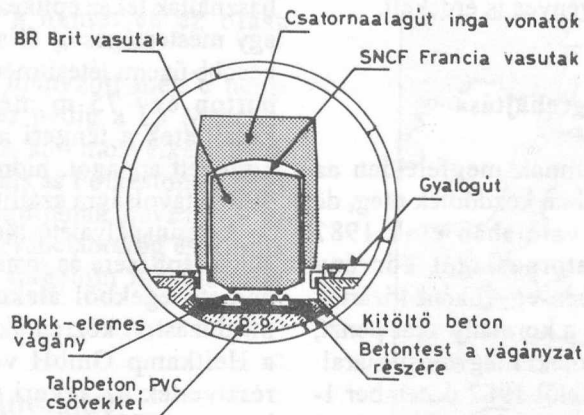
E munkák során az alagutakban: 200 ezer m³ betont, 333 ezer db sinalátámasztó-elemet, 200 km sínt, 10 csoport kiterőt és 2 csoport keresztvezést kellett beépíteni.

Ezekhez maximálisan 40 db vasútépítő szerelvényt használtak. Ezekből 15-nek a műszakok kezdésekor, szigorúan meghatározott sorrendben kellett az alagútba behaladni. A legnagyobb vonat 650 m hosszú volt és 2700 t terheléssel cementet, adalékanyagot, vizet és keverőberendezést tudott, 310 m³ beton előállításához, 25 km távolságra a csatorna alatti munkahelyre szállítani.

A végleges vágányépítési munkák a következő fázisokban követték egymást:



2. ábra Az alagút-rendszer



3. ábra A közlekedési alagút keresztmetszete

- az ideiglenes vágányok felszedése;
- az alagút tisztítása;
- az alagútszelvény alsó részén a betonépítések elvégzése;
- a vágányok lerakása;
- a pályával kapcsolatos további betonozás végrehajtása;
- a vágányok kiemelése, irányítása;
- a járófelületi elemek beépítése;
- a vágányépítési munkák befejezése, hegesztése, stb.;
- a mindenre kiterjedő befejező nagytakarítás.

Az építés idejére készített vágányok, összesen kb. 10 millió tonna terhelést viseltek, felszedésükre egy különleges 60 m hosszú és 120 t súlyú gépet fejlesztettek ki. Ez a lehullott törmeléket is összeszedte egyidejűleg az alagút alsó részének takarítását is elvégezte. Ezután a tübingek tisztítását végző nagynyomású gép, majd az alagút alsó részének betonozása következett.

A nehéz betonvonatok is megkezdték munkájukat. Az alapanyagok az alagúton kívül felállított,

előkeverő berendezésből kerültek a vagonokba és a kocsik aljára szerelt szállítoszalagon, illetve csővezetéken jutottak a keverőkocsiban lévő betonkeverőbe, súlyszerint adagolva, egy 2 m³-es gépben, 40 mp alatt összekeverve. A beton folyamatos előállítását komputerberendezés ellenőrizte.

Az építési munkahelyre közlekedő betonvonatok után, a vágányt naponta át kellett állítani. Az előző napon bedolgozott beton természetesen még nem volt terhelhető, ezért szükséges volt egy különleges szállító eszközt készíteni, amelyik a tübingek alsó kerekített részein közlekedett és mintegy a keverőberendezéstől legfeljebb 600 m-re lévő beépítési helyig 4 m³ betont szállított.

Az alkalmazott felépítményi megoldás hasonlít a franciák u.n. kétblokkos rendszeréhez, de ezek nincsenek keresztben összefogva. Ez a Sonnevillerendszer, a Washington DC-beli Sonneviller International Corporation cég fejlesztése, amit egy versenypályázat keretében, az építető választott ki.

A vágányok, 180 m. hosszú UIC 60-as sínekből, 60 cm-es alátámasztással készültek.

Az új vonalon az anyagok minőségének ellenőrzését mind a beton és a vágányok, mind a tűrés-határok tekintetében, a francia normák szerint végezték.

A korszerű technikákkal kialakított irányító központnak állandó rádió kapcsolata volt valamennyi vonattal. Ez éppen olyan fontosnak bizonyult, mint azok a műhelyek, amelyek a hatalmas eszközpark karbantartásával, illetve a dizelmozdonyok és egyéb gépek levegő-szennyezésének megakadályozásával foglalkoztak.

A forgalom várható alakulása

A csatornaalagútban megépülő vasút rövidesen a világ egyik legfrekvenciáltabb vasútvonala lesz. Mindkét irányban, éjjel és nappal 15 percenként közlekednek a különböző vonatok - fokozatos felfutással - évente majd kb. 30 millió utasra számítva. A francia oldalon, Calais mellett, a különböző rendezési, rakodási és előkészítő feladatok végrehajtására, már elkészült a Coquelles-Terminal, összesen 700 ha-nyi fedett területtel kialakítva, a túlsó oldalon pedig a Folkestone-Terminal.

Napjainkban (1994 elején) az utómunkákat és a próbaüzemeltetést végzik. 1993 januárban egy vágányépítő szerelvény haladt át elsőként, Anglia felől Franciaország felé; ezt júliusban követte az első kísérleti TGV vonat, végül 1994 tavaszától kezdve már a menetrendszerű közlekedés indul meg a csatorna alatt, több ütemben.

Négy különböző típusú vonat közlekedik majd:

- közvetlen nagy sebességű TGV vonatok, nagyvárosok közötti forgalomra;
- inga-vonatok, Calais és Folkestone között, amelyek a személyautókat 35 perc alatt szállítják át; az egyik terminálon a behajtás és a másik oldalon az eltávozás közötti időtartam 1 óra és az utasok végig a kocsijukban maradnak;
- inga-vonatok a kétoldali terminálok között teherautók szállítására és
- hagyományos áruszállító vonatok, Anglia és a kontinens különböző városai közötti forgalomra.

Az elképzelések szerint, 1996 évre már mintegy 13 millió utassal számolnak, akik a csatornaalagutat igénybeveszik majd. Átszállás nélkül lehet Párizsból, Lilleből, illetve Brüsszelből közvetlenül a szigetországba utazni.

A biztonsági ellenőrzést a repülőtereken alkalmazott megoldáshoz hasonlóan oldják meg. Az útlevél- és vámkezelés a vonaton történik.

Az eljutási idők az első időszakokban, illetve a szárazföldi építkezések befejezése után, a következők szerint alakulnak:

Párizs-London: 3 óra (később: 2 óra 30 p.)

Brüsszel-London: 2 óra 45 perc (később: 2 óra 10 p.)

Brüsszel-Manchester: 5 óra 30 perc

Németországból Londonba, brüsszeli átszállással:

Köln-London: 5 óra 45 perc

Frankfurt-London: 8 óra 15 perc

Óránkénti ütemes menetrendben lebonyolódó közlekedés lesz London és Párizs, illetve London és Brüsszel között.

Az alagút forgalmi kapacitásának 50 %-a az Eurotunnel-é, akik a Calais és Folkestone közötti ingaforgalmat "Le Shuttle" néven üzemeltetik. Ezek a szerelvények 30 kocsiból állnak, hosszuk kb. 800 m lesz. A másik 50 % az angol és a francia vasutaké, ők pedig a két parton lévő állomáson túl közlekedő nemzetközi személy- és áruszállítást végzik.

Az EPS (European Passenger Services) a BR érdekeltsége. Ez a cég London és más nagy angol városok, valamint a Párizsba és Brüsszelbe irányuló szolgáltatások ellátására alakult.

Különböző új típusú szerelvények üzembeállítására kerül sor, így az új "arany szegélyezésű" TGV vonatokra ($v_{max} = 300$ km/óra sebességre). Az EPS, valamint a francia és belga partnerek 38 új szerelvényt rendeltek, állítólag 36 millió dollár értékben. Egy vonatban 210 első- és 584 turistaosztályú helyel. Az előbbieknél a legtöbb ülés asztalok körüli kialakítással készül; szolgáltatás, hogy az utas háromféle menüből választhat és ennek költsége a menetjegy árában szerepel.

A nagy távolságú éjszakai vonatokon utazók részére, háló-, és kényelmes új állítható ülésű személykocsik állnak rendelkezésre.

Az Eurotunnel-ban közlekedő személyvonatok érkezése és indulása Londonban a BR Waterloo-állomásán lesz. Itt nagymérvű bővítéssel új nemzetközi pályaudvart építettek ki, acél- és üveg szerkezetével a legújabb technikát bemutatva. A Waterloo-pályaudvarról a főváros központja közvetlenül, míg a város többi része jó földalatti kapcsolattal érhető el.

További elképzelés, hogy a növekvő forgalom lebonyolítására, az ezredforduló időszakára - második londoni pályaudvarként - a King's Cross állomás épül majd ki.

A tervek szerint a helyfoglalás kötelező lesz, azonban az indulás előtti félórán belül érkezők részére is fenntartanak egy bizonyos mennyiségű helyet. A helyfoglalási központ Lille-ben létesül.

A megnyitásáig az angol oldalon, az alagút és London közötti nagy sebességű vonal nem készül el, ennek kiépítésére még évekig várni kell.

Párizsban a személyvonatok a Gare de Nord-ra érkeznek és onnan indulnak. Egyébként az SNCF Párizs és a belga határ, illetve az alagút között Lille irányában jelentős vonalkorszerűsítést végez, amit az alagút megnyitásáig be kívánnak fejezni. Várhatóan 1995-re, az SNCB is elvégzi a francia határ és Brüsszel között a rekonstrukciós munkákat.

A teherforgalomban is korszakalkotó változásokra kerül sor. A gyorstehervonatok $v = 120$ km/h sebességgel közlekednek majd és a legtöbb tranzitidő Anglia és a kontinens között mintegy 24 órával, vagy még nagyobb mértékben csökken. Ennek alapján

Párizs - Birmingham : 18 óra

London - Lyon : 18 óra

Basel - Leeds : 24 óra

Frankfurt - Glasgow : 36 óra

Torino - Manchester : 36 óra

menetidővel számolnak.

A gyorsabb eljutási idő, a nagyobb megbízhatóság és biztonság, az átrakások megszűnése, valamint a csökkenő raktározási költségek jelentik a minden tekintetben korszerű, színvonalas minőségi szállítási szolgáltatás elérését.

Az európai vasúttársaságok jelentős része, közös üzleti stratégiát dolgoztak ki, azzal a céllal, hogy kedvező díjszabással - teljesítmény arányok megállapításával, a komp közlekedéssel versenyezve - az alagútban történő vasúti szállítás igénybevételére ösztönözzék az ügyfeleket. Egyidejűleg újszerű vevőszolgálati módszereket vezetnek be, ahol egy-egy ilyen irodában, az indulástól (ill. a feladás helyétől) a célállomásig, valamennyi utazási, (szállítmányozási) tevékenységet is tervezik ellátni.

Az árak tekintetében még folynak a csatározások. Rendkívül nagy piacról van szó, mivel eddig a Csatornán át utazók száma évente 14 millió fő volt, ez kb. 28 millió átkelést jelent (érdekes, hogy ennek háromnegyede angol volt), akik elsősorban a P.&O. és a Sealink társaságok korszerű hajóin, vagy a különböző repülő társaságok gépein közlekedtek.

Előzetes jelzések szerint egy személygépkocsi Calais és Folkestone közötti tarifája - a benne utasok számától függetlenül - oda-vissza, főszezonban mintegy 2600 francia frank (FRF = 17.50 Ft), míg a többi időszakokban kb. 1700 FRF lesz, ami 2-300 FRF-kal magasabb, mint a komp közlekedés mai ára.

Az utasszám várhatóan folyamatosan növekszik majd, a különböző, igen kedvező vasúti közlekedés bevezetése folytán hiszen a jelenlegi másfél órás hajóút helyett, az említett 35 perc alatt kelnek át a Csatornán és az alagúthoz csatlakozó autópályákon a gépkocsival közlekedők 5 óra alatt juthatnak el Londonból Párizsba.

Március második felétől kezdve a tehervonatok, április végétől a személyautót szállító vonatok, júniustól már a TGV-k, majd ősztől a buszokkal és lakókocsikkal közlekedő vonatok közlekedése is megindul.

Az új Csatornaalagutat, hivatalosan 1994. május 6-án, nagy ünnepség keretében, II. Erzsébet angol királynő és Mitterand francia köztársasági elnök nyitja majd meg.

Irodalomjegyzék:

- (1) Eurotunnel Information Centre kiadványai
- (2) *Josef Harbecke*: Der Kanaltunnel. Eisenbahningenieur, 93.11.sz.
- (3) Külföldi újságok és a Napi Gazdaság cikkei

(A későbbiekben, a műszaki-, vasútüzemi tapasztalatokról, a költségekről és egyéb tudnivalókról tervezünk cikket közölni. A Szerkesztőség)

Pályadiagnosztikai alapokon nyugvó vasúti pályakarbantartási és felújítási döntéssegítő rendszer

DR. HORVÁTH FERENC:

BEVEZETÉS

Az újonnan épült, vagy átépítéssel felújított vasúti pálya a forgalombahelyezési eljárás által hitelesítve kezdi meg működését. Ekkor méretadatai, anyagtani és szerkezeti tulajdonságai az előírásoknak mind megfelelnek, a pálya tehát relatíve a legjobb állapotban van. Az első szerelvény átgördülésével azonban kezdetét veszi az a folyamat, amely a pálya elhasználódását, azaz romlását okozza. Ez a folyamat befolyásolható, sebessége a beavatkozások révén csökkenthető, azonban semmilyen módon meg nem állítható.

A pályafenntartás feladata, hogy a pályával szemben megfogalmazott követelményi szintnek megfelelően és a pályaromlási folyamat törvényszerűségével összhangban, a technikai és gazdasági lehetőségeket figyelembe véve, a vasúti pályát relatíve a lehető legjobb állapotban tartsa, s ezáltal lassítsa az elhasználódás folyamatát. Ehhez összehangolt, folyamatos résztevékenységekre van szükség, amelyek közül rendes körülmények között a legfontosabbak a következők:

- mindenekelőtt szigorúan szervezett és rendszeres pályafelügyeletet kell tartani;
- regisztrálni kell a pálya állapotát és figyelemmel kell kísérni az állapot változását;
- meg kell határozni a szükséges beavatkozások helyét, idejét és módját, azok elvégzését meg kell szervezni és le kell bonyolítani;
- rendkívüli intézkedéseket kell esetenként hozni;
- ellenőrizni kell az elvégzett munkákat.

1. A FELADAT MEGFOGALMAZÁSA

A vasúti pálya futásbiztonságának és szolgáltatási színvonalának megőrzése céljából a tevékenységeknek két, egymással szorosan összefüggő csoportját kell elvégezni. Ezek a következők:

- a vágány geometriájának és elemei anyagi állapotának felügyelete és karbantartása;

- a felépítményi anyag felújítása, amennyiben annak állapota már nem teszi lehetővé a megkövetelt minőségi színvonal gazdaságos biztosítását.

A megalapozott döntésekhez mennyiségi és minőségi adatok tömegeire van szükség, s jó döntések csak elemzések révén, esetleges döntési alternatívák összehasonlító vizsgálata után születhetnek meg. Ezeknek alapja, hogy a vasúti pálya tényleges állapotát és az állapot változását pontosan kell ismernünk, s az intézkedéseket ezzel összhangban kell meghoznunk. Ez nemcsak a fejlett vasutaknál igaz, ahol a vasúttal szemben megfogalmazott követelmények folyamatos növekedése tapasztalható, hanem különösen igaz azon országok vasútjaira is, amelyek a szükségességhez képest jóval szerényebb költségkeretekkel kénytelenek dolgozni, így lehetőségeik igen szűkreszabottak.

A döntési filozófiát a műszaki szükségesség és a rendelkezésre álló erőforrások összehangolása alapozza meg. Azaz munkát csak ott és annyit szabad végezni, ahol és amennyi a vasúti pályától megkövetelt szolgáltatási színvonal tartásához (eléréséhez) szükséges. A helyes döntések meghozatalát nagymértékben megkönnyíti egy olyan rendszer, amely felhasználja a pályadiagnosztikai mérés- és kiértékeléstechnika korszerű eredményeit, a számítástechnika teremtette lehetőségeket, s lehetővé teszi:

- a vasúti pálya állapota és annak változása vizsgálata alapján a szükséges intézkedések, munkáltatások meghatározását, esetleg döntési alternatívák kidolgozását;
- a végrehajtás minőségi ellenőrzését;
- hosszabbtávú döntések megalapozását.

A feladatmeghatározással összhangban kívánok bemutatni egy olyan számítógéppel támogatott pályakarbantartási és felújítási munkák tervezését végző döntéssegítő rendszert (DSR), amelynek számos eleme már a Magyar Államvasutaknál bevezetésre került és sikerrel vizsgázott, többi részének kimunkálása pedig folyamatban van.

2. A PÁLYADIAGNOSZTIKAI ALAPOK

A vasúti pályadiagnosztika az a tevékenység, amely a pálya geometriai és szerkezeti állapotának ellenőrzését hivatott elvégezni, s alapot nyújt a szükséges döntések, a megkívánt munkavégzések meghatározásához.

A diagnosztika két nagy részterülete a mérés-technika és az értékeléstechnika.

A **méréstechnika** mindazon adatfelvételt jelenti, amelyek célja a pálya állapotjellemezésénél szóba jöhető adatok rendszeres és tömeges gyűjtése.

A legfontosabb mérési területek a következők:

- földmű: pontszerű mérések és vizsgálatok a következő jellemzők megismerésére:
 - rétegsor az alj alatt 2,60 m mélységig;
 - szemelosztás vagy I_p ;
 - talajvízszint adatok;
 - p_n -w raiometriás méréssel;
 - relatív tömörség dinamikus szondázással;
 - E_2 tárcsás méréssel.
- *ágyazat*: pontszerű izotópos tömörségmérés
- *sínanyag*: belső sínhibák és hegesztési hibák megállapítása UH mérővonattal és kézikészülékes utánvizsgálattal
- *sínfelület*: a futófelület mikrobarázdlódásának, a hullámos kopásoknak és a hegesztések felületi egyenetlenségének regisztrálása mérővonati felvétellel
- *vágány geometriája*: a legfontosabb jellemzők (nyomtavolság, túlemelés, süppedés, siktorzulás) meghatározása mérővonati felvétellel
 - *járműdinamikai mérések*: a veszélyes lokális hibahelyek felderítése, a futásbiztonság meghatározása és az utazási kényelem jellemzése (mérővonati felvétel).

Az **értékeléstechnika** a felvett adatok elméleti alapokon nyugvó feldolgozása, amelynek célja a vágány, illetve egyes szerkezeti elemei állapotának számszerűsített és/vagy grafikonok által ábrázolt meghatározása. Ebben nagy szerephez jut a matematikai statisztika, amely (megfelelő színvonalú mérés-technika esetén) biztosítja, hogy

- azonos pályaszakaszon, közel azonos időpontban végzett több mérés statisztikailag értékelt eredményének minél kisebb szórása legyen, de ugyanakkor
- azonos időpontban több pályaszakaszon végzett mérések értékelése minél nagyobb eltérést mutasson.

Az értékeléstechnikában két elemnek van óriási szerepe. Az egyik az az elméleti alap, amely meghatározza azt a matematikai eljárásort, amellyel a pálya állapotát és annak változását leíró, jellemző mennyiségeket kapunk. A másik elem az az eszközzapparat, amellyel a matematikai eljárásor megvalósítható. A számítógépek

hatalmas fejlődésével az adatfeldolgozás és elemzés lehetőségei szinte korlátlanokká váltak. Az értékeléstechnika adatszolgáltatása révén lehetőség nyílik a pályaállapot jellemzésére, a különböző időszakokban végzett mérések kiértékelése pedig tájékoztatást nyújt a pálya állapotának változásáról, azaz a forgalmi igénybevétel okozta romlásról és a karbantartási munkák okozta javulásról. Ezek az adatok kiindulásul szolgálnak a munkáltatási beavatkozások helyének és idejének meghatározására, illetve távlati döntések megalapozására.

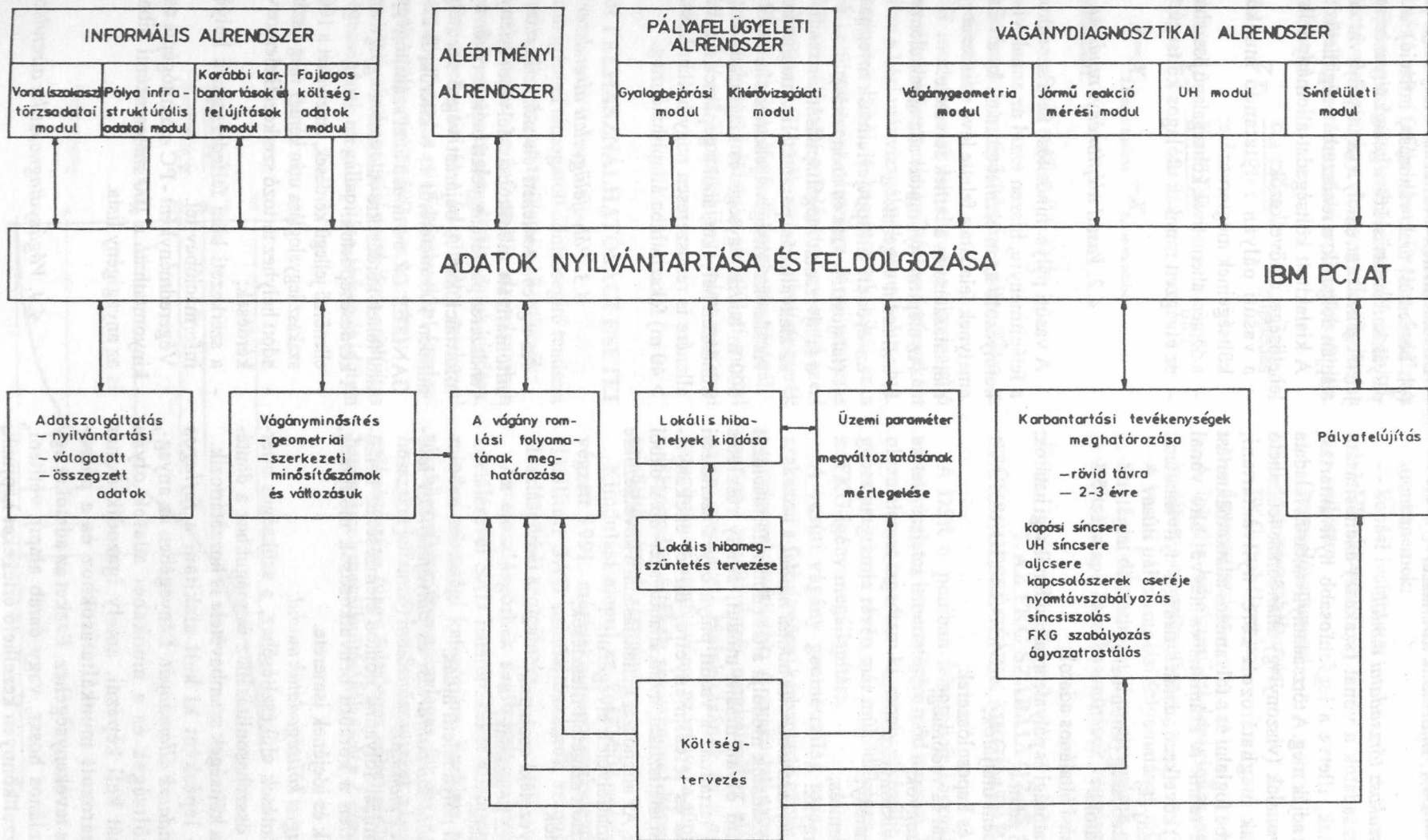
3. A DSR CÉLJA

A DSR megalkotásával egy elméletileg megalapozott adatgyűjtési és feldolgozási eljárásokon nyugvó számítógéppel támogatott rendszer jön létre, amely elemzések elvégzése révén megkönnyíti a felügyeleti munkát és segíti a szükséges intézkedések meghozatalát, a munkáltatások megszervezését. Részletesen a következő célok teljesülése várható el a kész rendszertől:

- törzsadatbázis kialakítása segítségével a vasúti vonalak műszaki jellemzőire, a pályageometriára, a szerkezeti kialakításra és a pályához kapcsolódó egyes létesítményekre vonatkozó adatok tárolása, gyors elérése;
- a vasúti pálya pillanatnyi állapotának jellemzése egyrészt a felépítmény geometriai állapotának, másrészt pedig a felépítmény szerkezeti állapotának minősítő számokkal való leírásával;
- a vasúti pálya romlási folyamatának követése oly módon, hogy az lehetővé tegye a romlás időben való előrebecslését is;
- a szükséges felújítási és karbantartási munkák helyének, mennyiségének és idejének meghatározása;
- választási lehetőség teremtése azért, hogy jellemezni lehet az egyes elhalasztott fenntartási tevékenységek pályaaállapotra gyakorolt hatását (összefüggés a romlási folyamattal), illetve a biztonságos közlekedésre gyakorolt hatását (összefüggés a pályára megengedhető sebesség nagyságával);
- az elvégzett tevékenységek minőségi ellenőrzése;
- különféle nyilvántartások, elszámolások megkönnyítése;
- a költségtervezés megvalósítása.

4. A DSR SZERKEZETI FELÉPÍTÉSE

A DSR szerkezeti felépítését, azaz a bemeneti oldal tartalmát és a kimeneti oldal szolgáltatásait az 1. ábra mutatja.



1. ábra: A Döntésségi Rendszer (DSR) felépítése

4.1. Informális alrendszer

A vonalszakasz törzsadatai modul:

A törzsadatok a vonal (szakasz) azonosítására szolgálnak, illetve a legfontosabb nyilvántartási adatokat adják meg. A törzsadatnyilvántartás feladata a vasútvonalak (viszonylag) állandónak tekinthető adatainak meghatározott körét nyilvántartani, rendszerbe foglalni és a folyamatos adatkarbantartást lehetővé tenni. A számmal és névvel bíró vonal (szakasz) következő adatait szükséges nyilvántartani:

- szelvények;
- pályasebesség (km/h-ban);
- sínadatok;
- állomási általános adatok;
- igazgatósági és pályafenntartási főnökségi határok;
- kitérő adatok;
- szintbeni útátjárók;
- aljak és kapcsolószerek;
- ágyazat és védőréteg;
- ívviszonyok;
- lejtésviszonyok;
- alépítmény;
- víztelenítés;
- műtárgyak.

A pálya infrastruktúrális adatai modul:

A törzsadatok modulja által adott információkat kiegészítő olyan másik modul, amely részletes adatokat tartalmaz a vasúti pálya egyes szerkezeti elemeire és létesítményeire, mivel ezek nyilvántartási, statisztikai, munkáltatási, szervezési okból fontosak. Az alrendszer kialakításánál a következőkre kell az adatfelvételt elvégezni:

- ragasztott szigetelt illesztések;
- peronok;
- felsővezeteki oszlopok;
- tám- és bélésfalak;
- alagutak;
- vasúti pálya feletti hidak.

Korábbi karbantartási és pályafelújítási tevékenységek modulja:

A romlási folyamat pontos elemzéséhez nélkülözhetetlen a korábbi beavatkozások módjának, helyének és idejének ismerete.

Fajlagos költségadatok modul:

A döntések előkészítéséhez, a szükséges alternatívák összehasonlításához és magukhoz a döntésekhez a költségek számbavétele is hozzátartozik.

Első lépésként ki kell alakítani a *fajlagos költségadatok állományát*. Lényegében az anyag-, a gépköltségek és a munkabér adatok olyan halmazát kell képezni, amely igazodik a már meghatározott munkáltatásokhoz és a pályafelújítás tevékenységéhez. Ezeket az adatokat úgy kell általános hossz, vagy darab alapra vetíteni, hogy ezzel könnyen kezelhető értékeket kapjunk, velük az összetett munkavégzések is jól leírhatók legyenek.

Biztosítani kell a változások folyamatos követését (pl. beszerzési árak változása, infláció). A meglévő pályák karbantartási költségeinek tervezésére szolgáló jelenlegi módszer, amely a vasúti pálya virtuális hossza alapján dolgozik, a rendszerbe beépíthető.

A kialakított költségadat-állomány felhasználási lehetőségei a következők:

- a vasúti pályán folytatandó munkáltatások költségeinek megtervezése;
- a döntési alternatívák költségalapú összehasonlítása;
- az elvégzett munkák utólagos költségértékelése.

4.2. Vasúti alépítményi rendszer

A vasúti pálya minősítése nem szorítkozhat csak a felépítményre, hiszen ezzel az annak viselkedését befolyásoló azon elemet záránk ki a vizsgálatból, amelynek feladata a felette lévő szerkezet egyenletes alátámasztása és a terhek felvétele.

Az alépítményi modul adatainak elemzése révén el kell tudni végezni:

- az eredeti állapotjellemzők meghatározását (talajosztályozás és azonosítás);
- a talajvízszint megállapítását;
- az alakváltozási paraméterek meghatározását.

Az adatok segítségével jellemezni kell a pálya minden 500 m hosszú egységét és kiegészítő vizsgálatokkal mindazon helyeket, ahol a gépláncos szabályozások ellenére is rendszeresen nagy hullámhosszúságú (1 > 40 m) fekszinthiba állapítható meg.

4.3. Pályafelügyeleti alrendszer

Az egyes szerkezeti elemek hiányára, hibáira - automatizált mérőkocsis felvétel hiányában - a rendszeres pályafelügyeleti bejárás révén nyerhetünk információkat. A bejárást végző személy a pálya minden 100 méteréről és a kitérőkről PSION ORGANIZER LZ 64 típusú kézi számítógéppel - a gép által feltett kérdésekre válaszolva - gyűjti az adatokat. A kérdéscsoportok:

- ellenőrző jellegű kérdések, amelyeket a 100 m hosszú szakasz legyaloglása után kérdez meg a számítógép;
- adott helyhez tartozó szerkezeti elemre vonatkozó kérdések;
- a szerkezeti hiba felfedezésének helyén történő információbevitel.

Végeredményként - PC számítógépre csatlakozva - kinyomtatható a 100 méterenkénti hibaösszesítő, és az anyagigény lista.

4.4. Vágánydiagnosztika alrendszer

A vágánydiagnosztikai modulban a Plasser gyártmányú FMK-004 sorszámú mérővonat mecha-

nikus letapogatással és elektronikus jelfeladással 0,25 méterenként vesz fel jeleket. Ezeket fedélzeti számítógépe segítségével mérőszámokká és minősítőszámmá alakítja úgy, hogy gyakorlatilag a folyamatos jelregisztrátum alatti területet kiszámítja. A mérőszámok:

$$Z = \frac{Z_{bal} + Z_{jobb}}{2} \quad \text{süppedés}$$

$$Y = \frac{Y_{bal} + Y_{jobb}}{2} \quad \text{irány}$$

$$X = X_{2,5 \text{ m-es bázison}} + X_{6,0 \text{ m-es bázison}}$$

A minősítőszám:

$$SAD = (Z + Y + X) \frac{1}{3}$$

A mérőszámok és a minősítőszám a pálya 500 m-es hosszait jellemzik.

Az UH modulban az ultrahangos sínvizsgáló szerelvény által végzett adatgyűjtés eredményeként (kiegészítve a kézi utánvizsgálatok adataival) a sín I. és II. csoportos hibái, a hegesztések hibái és a sintörések kerülnek meghatározásra. A nyilvántartás adatai felhasználhatók a felépítmény szerkezeti minősítésénél és az UH hibák, törések miatti síncserék helyének, hosszának és idejének meghatározásánál.

A jármű reakciómérési és a sínfelületi modul megfelelő MÁV mérőkocsik hiánya miatt még nem működhet.

6. A DSR FELHASZNÁLHATÓSÁGI ESETEI

A számítógéppel támogatott döntésszolgáltató rendszer legfontosabb alkalmazási területei a következők:

- Adatszolgáltatás: az informális alrendszerben tárolt és folyamatosan aktualizált adatok kiadása.
- A vágány geometriai és a felépítmény szerkezeti állapotának jellemzése minősítőszámokkal (oszlopdiagramok a pálya minden 500 m-es hosszára).
- Az egyes pályakarbantartási munkák és a felújítás szükségességének megállapítása, térben és időben

való kijelölése. A DSR által meghatározott munkanemek:

- - kopási ívsíncsere;
- - UH síncsere;
- - aljcsere;
- - kapcsolószercsere;
- - nyomtáv szabályozás;
- - FKG-szabályozás;
- - ágyazattisztítás.
- A lokális hibák miatti ideiglenes sebességkorlátozás megállapítása.
- A vasúti pálya romlási folyamatának jellemzése.
- Stratégiai döntéshozatalhoz elemzések végzése.
- Költség alapú összehasonlítások végzése.

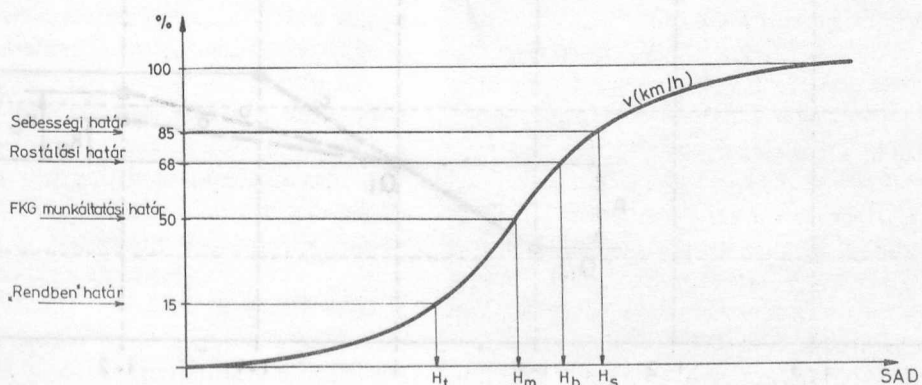
7. AZ FKG SZABÁLYOZÁS SZÜKSÉGESSÉGÉNEK MEGHATÁROZÁSA

A DSR 6. pontban felsorolt felhasználhatósági esetek részletes ismertetésére mód nincsen. Ezért egy olyan elemet ragadtam ki, amely elkészült számítógépes programja révén már működőképes, ez pedig az FKG-igény megállapítása.

A vasúti vágány geometriailag rossz fekvésű szakaszai a felépítményi karbantartó géplánc (FKG) segítségével javíthatók. A gyakorlati tapasztalatok szerint a munkavégzés megítéléséhez elégséges a pálya szerkezeti kialakításának és a sebességkategóriának megfelelően, az irány-, a süppedés- és a síktorzulás értékek segítségével képzett SAD minősítőszámok vizsgálata.

Kiindulási alapul az FMK-004 mérőkocsival végzett 1991. mérésekből sebességkategóriánként előállított SAD minősítőszámok sztandardizált eloszlásgörbéi szolgálnak.

Az eloszlásgörbék segítségével, határszintek kijelölésével SAD határértékeket állapítottam meg minden sebességi kategóriára. Ezekhez a határértékekhez viszonyítva a tényleges, (az egyes 500 m-es hosszakat jellemző) minősítőszámokat, a beavatkozás szükségessége (vagy felesleges volta) eldönthető. A határszámok megállapításának elvét a 2. ábra mutatja.



2. ábra: A beavatkozási határszámok megállapítása

A beavatkozási szintek és jelentésük:

H_s = Sebességi határ, amely még mint elfogadható maximális érték szerepel. (Azt a max. SAD értéket jelenti, amelyet egy adott kategóriájú, adott sebességre alkalmas pálya SAD értéke nem haladhat meg anélkül, hogy soron kívüli intézkedés - pl. sebességkorlátozás - ne válna szükségessé.)

A határérték a hálózati eloszlásgörbe 85 %-os értékéhez meghatározott SAD szám, ami matematikailag jó közelítéssel a szóráson kívüli értékeket különíti el.

H_b = Rostálási határ, amikor az FKG-munka hatékonyságának híján a rostálási munka szükségessége már felmerülhet.

A határérték az eloszlásgörbe 68 %-os (0,8 x 85 %) értékéhez meghatározott SAD-szám.

H_m = FKG munkáltatási határ, amely felett az FKG munka szükségességének vizsgálata már indokolt.

A határérték az eloszlásgörbe 50 %-os értékéhez meghatározott SAD-szám.

H_t = "Rendben" határ, amely érték alatti SAD-számok esetén tilos FKG munkát végezni.

A határérték az eloszlásgörbe 15 %-os értékéhez meghatározott SAD-szám.

Az FKG munka szükségessége a 3. ábra alapján vizsgálható. Az egyszerűbb jelölés érdekében a SAD minősítő szám aktuális értékét Q_i -nek nevezem el.

A Q_i értékének a határértékekhez való viszonyában a következő esetek lehetségesek:

- a $Q_i < H_t$ esetben az FKG munkáltatás szigorúan tilos, mert indokolatlan aláverések ágyazatot aprózó hatása sietteti a romlást;

- a $H_t < Q_i < H_m$ esetben az FKG munkáltatás még nem ajánlott, hiszen azt a minősítőszám nem indokolja, azonban a romlás intenzitásának figyelembe vételével megvizsgáljuk, hogy FKG munkáltatást mennyi időre előre szükséges tervezni. Az állapotromlást a minősítőszám értékének növekedése jellemzi:

$$P = Q_i - Q_{i-1}$$

A becsült - K-val jelölt - romlás 1 évre előre vetítve, félévenkénti geometriai mérések esetén:

$$K = 2p = 2(Q_i - Q_{i-1})$$

- ha $Q_i + K < H_m$ (a, eset), akkor FKG munkát tervezni nem kell,

- ha $Q_i + K \geq H_m$ (b, eset), akkor az FKG munka 1 éven belül esedékessé válik.

A becsült romlás nagysága 1/2 évre előre vetítve:

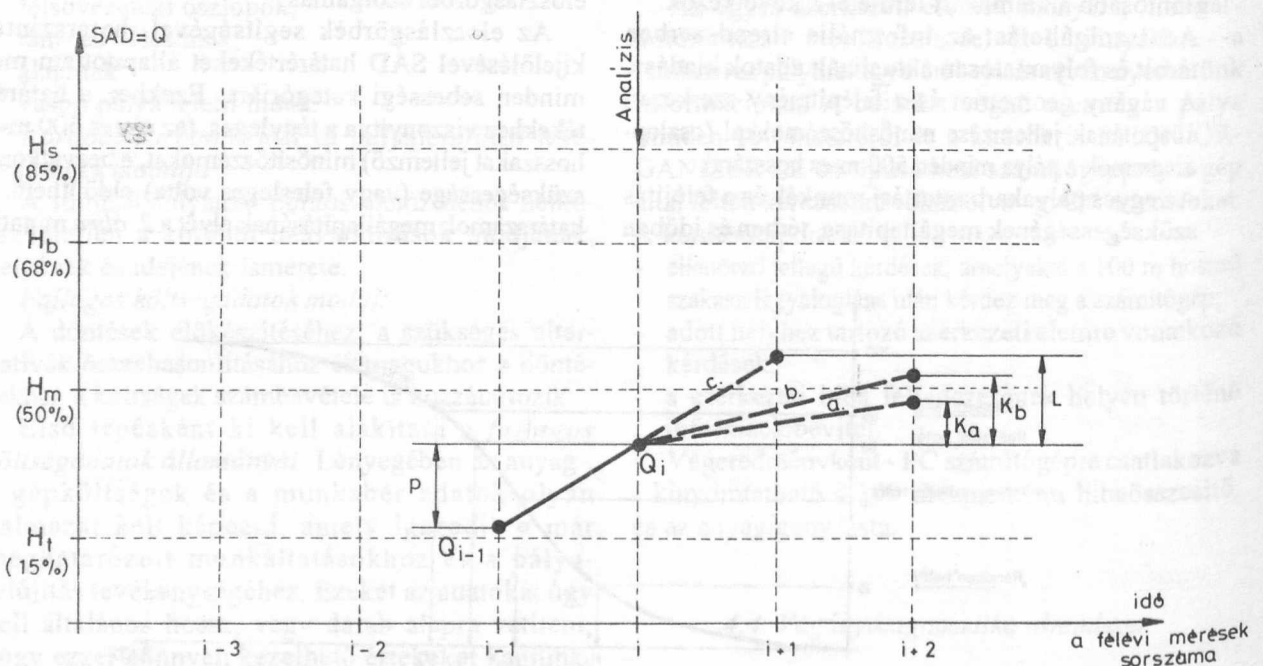
$$L = P$$

Ha $Q_i + L \geq H_m$, akkor az FKG munka 1/2 éven belül már esedékessé válhat.

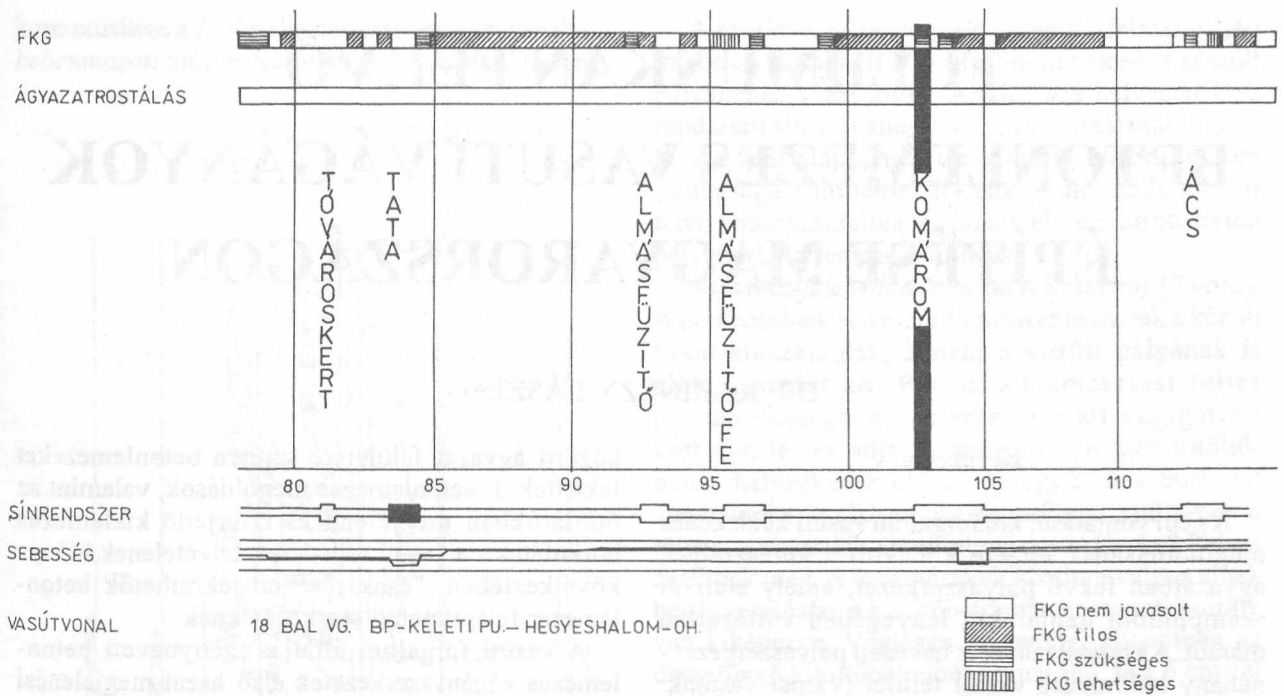
- a $H_m < Q_i < H_b$ esetben az FKG munkáltatás elvégezhető.

- a $Q_i > H_b$ esetben az FKG munka mindenképpen esedékes, soron kívüli beütemezése indokolt. Ez esetben azonban meg kell vizsgálni, hogy a 85 %-on felüli minősítőszámot nem nagymértékű helyi hibák okozták-e? Ez azért fontos, mert egyelőre nincs olyan minősítőszámunk, amely megteremthetné a hibahatárok és a minősítés között szükséges szoros korrelációt.

A 4. ábra az egymást követő 500 m-ekre vonatkozó, a DSR által szolgáltatott FKG-munkál-



3. ábra: A felépítményi karbantartó gépláncos munka (FKG) szükségességének vizsgálata



4. ábra: Az FKZ munkáltatási igény meghatározása a pálya 500 méteres hosszaira

tatási igényeket mutatja a Bpest-Győr-Hegyeshalom vonal egy szakaszára.

A leírtak alapján minden egyes 500 m-es szakaszra eldönthető az FKZ szabályozás szükségtelen volta, azonnali végrehajtásának szükségessége, illetve a jövőbeni tervezés szükségessége. Természetesen tökéletesen homogén pályaállapot mellett a teljes állomásközre azonos döntés születne. A valóságban az egyes 500 m-ekre, vagy azok többszörös hosszaira egymástól eltérő eredmények adódnak. Ilyenkor a munkáltatásra szoruló és azt nem igénylő szakaszokra úgy kell döntést hozni, hogy abból a technológia igényének megfelelő összefüggő munkáltatási hosszak alakuljanak ki.

Szabályok:

- a folyamatos FKZ munkába bevont szakaszok láncolata minden 500 m hosszú, munkáltatást nem igénylő szakasszal megszakítható;
- az FKZ szabályozás megkezdéséhez és befejezéshez szükséges kifuttatásokat a megelőző és követő, szabályozást nem igénylő szakaszok terhére kell elvégezni;
- az FKZ munkára kijelölendő hosszánál az átmeneti ívek helyzetét is figyelembe kell venni;
- a gépi szabályozást csak ott szabad elkezdni és befejezni, ahol irányszabályozást nem terveztek (vagyis a szükséges vágányeltolás értéke nulla).

FÖLDMUNKÁN FEKVŐ BETONLEMEZES VASÚTI VÁGÁNYOK ÉPÍTÉSE MAGYARORSZÁGON

DR. KAZINCZY LÁSZLÓ

Bevezetés

A gépi vontatású, közforgalmú vasúti közlekedés megindulásának idejére kialakult a keresztaljas, ágyazatban fekvő pályaszerkezet, amely statikai szempontból napjainkig lényegében változatlan maradt. A klasszikusnak is nevezett pályaszerkezet - néhány különleges vasúti terület (városi vasutak: közúti villamosvasút, földalatti gyorsvasút stb.) helyenként egyedi megoldása mellett - mindenkor a vasút legelterjedtebben alkalmazott felépítménytípusa volt. A pályaszerkezet az üzemi viszonyok fejlődését (növekvő sebesség, -tengelyterhelés, -elegytonnaterhelés stb.) a felépítményi és az alépítményi elemek (sín, sínleerősítés, keresztaljak, ágyazat, alágyazat stb.) mennyiségi és minőségi változásával követte a szerkezeti felépítés alapelveinek megtartása mellett. Időtállósága elsősorban a statikai váz rendkívül célszerű felépítésének és a szerkezeti elemek kedvező funkcionális adottságainak tulajdonítható.

Az utóbbi évtizedekben az elmélet és a gyakorlat oldaláról egyaránt a pályaszerkezet megváltoztatásának igénye merült fel bizonyos építési, illetve üzemi körülmények esetére. Először a városi vasutak kategóriájába tartozó földalatti vasutak pályaszerkezetinél indult el egy megújulási folyamat, amely a nagyvasút számára is felhasználható tapasztalataival a zúzottkőágyazatú keresztaljas vasúti felépítmény alternatív megoldását eredményezte - különböző betonszerkezetű pályaalátámasztási módok formájában. A szilárd rögzítésű, folyamatos felfekvésű vágányszerkezetek megjelenése - az üzem igényei szerint fejlődő felépítmény szempontjából - törvényszerűnek mondható.

Az első és a második világháború közötti időszakban egyes MÁV vonalszakaszokon az ágyazat tisztaságának megvédése céljából (például szénrakodó állomások közelében, tüztisztító helyeken), valamint az utasok állomási vágányokon történő közlekedésének segítése érdekében az aljközoeket betonlemezekkel fedték le. Az ötvenes évek végén a Pécs-Pécsbánya rendező közötti, iszapszén szállítással igénybevett pályarészen, továbbá a Budapest Nyugati pályaudvar egyik csarnoki vágányán az aljak

közötti ágyazat felületére szintén betonlemezeket fektettek. E betonlemez megoldások, valamint az útátjárókban megjelenő és elterjedő kislemez burkolatok - a vasúti terhelések felvételének hiánya következtében - csak részben tekinthetők betonlemez felépítményi szerkezeteknek.

A vasúti forgalom által is igénybevett betonlemez vágányszerkezetek első hazai megjelenési formája a bebetonozott faaljas felépítményi megoldás volt. Ilyen pályaszerkezet készült például a Millenniumi Földalatti Vasút egy 90 m hosszú szakaszán 1955-ben.

Mint Európa legtöbb országában, hazánkban is az ágyazat nélküli felépítményszerkezetek az épülő földalatti vasút alagúti vonalszakaszain is alkalmazásra kerültek. A budapesti hálózat észak-déli, valamint kelet-nyugati vonalainak betonágyazatú vágányszerkezeteivel kapcsolatban szerzett kedvező tervezési, építési és üzemi tapasztalatok a földmúre helyezett ágyazat nélküli felépítményű pályaszerkezetek széleskörű elterjedéséhez vezetett. Így az elmúlt két évtized során előregyártott, illetve helyszíni építésű betonlemezek legkülönbözőbb típusai kerültek beépítésre a MÁV és a BKV vonalain egyaránt.

1. Helyszíni építésű betonlemezek

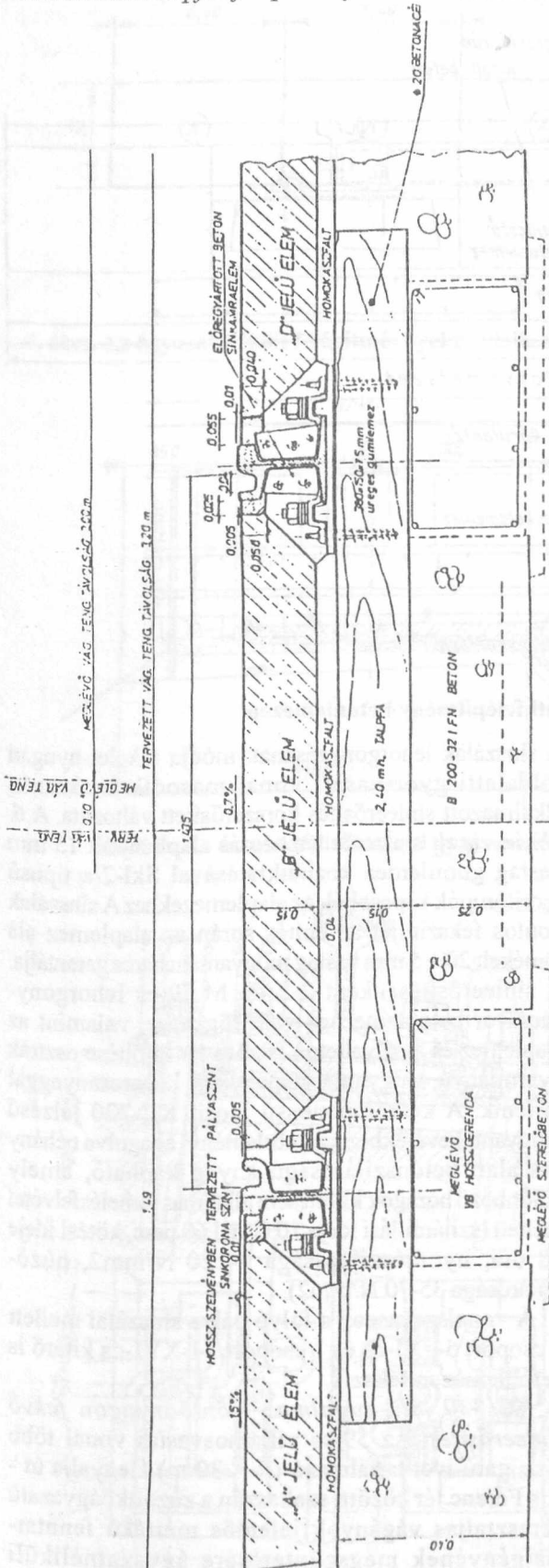
1.1. Bebetonozott talpfás felépítményszerkezet

A bebetonozott talpfás felépítményt a BKV-nál a közúti vasúti vágányok esetében elsősorban kissugarú ívekben, kitérők, átszelések alapozása során alkalmazzák.

Az elővárosi vasútaknál pedig útátjárókban fekszenek ilyen felépítmények. Az alkalmazási területekből kitűnik, hogy építése elsősorban olyan helyeken történik, ahol nagy az igénybevétel és a vágányon a vasúti közlekedéssel párhuzamosan közúti gépjárműforgalommal is számolni kell. A vágányrendszer élettartama az igénybevétel függvényében általában 8-12 év.

A Miskolci Közlekedési Vállalat a városközponton átvezető villamosvasúti vonalának felújítását a Fővárosi Mélyépítési Tervező Vállalat által készített tervek alapján 1986-ban kezdte meg. A vonal

korszerűsítése a 1. ábra keresztmetszelményével vázolt ún. *bebetonozott talpfás felépítményszerkezettel* történt.



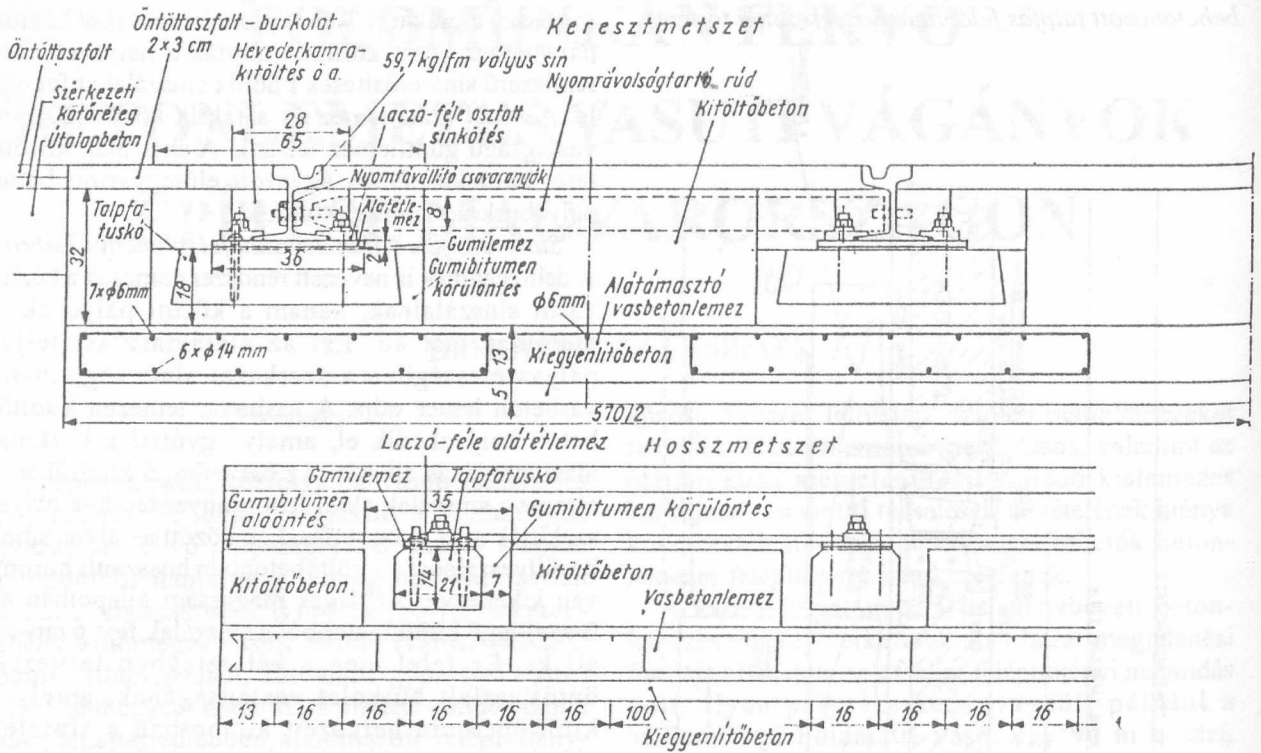
1. ábra A FŐMTERV által Miskolcra tervezett bebetonozott talpfás közúti villamosvasúti pályaszerkezet keresztmetszelménye

A meglévő vasbeton hosszgerendán felfekvő 2,40 m hosszú tapfákat B 200-as monolit betonból készült pályalemez veszi körül. A talpfákra helyezett Geo rendszerű sínleerősítések Phönix sinszálakat fognak le. Az acél alátétlemez és a talpfa között 10 mm vastagságú gumilemez fekszik. A sinszálak közötti teret homokaszfaltba ágyazott előregyártott beton pályaburkoló lemezek töltik ki.

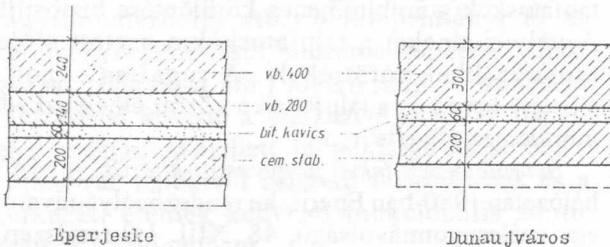
Sunavecz-féle villamosvasúti felépítmény (2. ábra). A debreceninek is nevezett rendszer nemcsak a közúti vasút sinszálainak, hanem a közúti pályának is alátámasztást ad. Ezt az alátámasztást teljes pályaszélességben a szerkezet alatt végigmenő vasbeton lemez adja. A vasbeton lemezen kitöltőbeton helyezkedik el, amely egyúttal a burkolat alapbetonját is alkotja. Az összefüggő kitöltőbeton réteget a sinszálak alatti lehorgonyzófészek helyei szakítják meg. A betonfészek között a vályus sínek besüllyesztésére a kitöltőbetonban hosszanti horony van kiképezve. Végleges magassági állapotban az összefüggő kitöltőbetonból a sinszálak feje 6 cm-rel áll ki. Ez felel meg a két rétegben tervezett öntöttaszfalt burkolat vastagságának, amely a kitöltőbetonra helyezett állapotban a sínfejek vízszintes érintősíkjával csaknem szinel. A szerkezet lehorgonyzását a betonfészekben elhelyezkedő tapfatuskók gumibitumenes körülöntése biztosítja. A vályus síneket a talpfatuskókra osztott sínleerősítésekkel kötötték le. A rugalmasságot a sinalátétlemez és a talpfatuskó között elhelyezkedő gumilemez növelte.

Betonlemezen fekvő nagyvasúti kitérők. A MÁV hálózatán 1980-ban Eperjeske rendezőpályaudvaron egy szélesnyomtávosságú, 48. XIII. 1:9 rendszerű, 1984 folyamán Dunaújvárosban két 54. XI. 1:9 rendszerű kitérő került betonlemezes pályaszerkezetre. A pályatesteket alkotó rétegek elhelyezkedését vázlatos módon a 3. ábra mutatja be. A záhonyi kialakításmódnál a járműteherből származó húzásokat zömmel az alsó, repedéskorlátozásra vasalt lágyabb lemez veszi fel. A dunaújvárosi szerkezetenél - bár vastagabb pályalemez készült (középfelületen Ø10/20-as, alsó részen Ø14/20-as hálóvasalás) - a teljes pályatest vastagsága 8 cm-rel kevesebb a záhonyi szerkezetenél. A Dunaújvárosban megépített kitérők alatti pályalemez táblakiosztási terve a 4. ábrán látható. A kitérők mindkét helyen KC-330 jelzésű rugalmas kitöltőanyagot fekszenek fel.

KC-220 jelű műgyantahabarcson fekvő sínleerősítés. A budapesti földalatti vasút észak-déli vonalának felszíni szakaszán a pályaszerkezet a mélyvezetésű pályarészekhez hasonlóan ágyazat nélküli felépítményszerkezettel épült. A 150 kN tengelyterhelésre 1,2 értékű dinamikus szorzó és 0,1 N/mm³ nagyságú ágyazási tényező figyelembevételével tervezett vasbetonlemezes pályaszerkezet mintakeresztmetszelménye az 5. ábrán látható. A 3,75x0,24 m keresztmetszetű pályalemezek alatt 2



2. ábra Sunavecz-féle villamosvasúti felépítmény betonlemezen



3. ábra Vasbetonlemezre helyezett kitérők pályaszerkezete Eperjeskén és Dunaújvárosban

cm vastag bitumenes homokrétteg, 6 cm vastag aszfaltbeton réteg és minimálisan 20 cm vastag cementstabilizáció helyezkedik el.

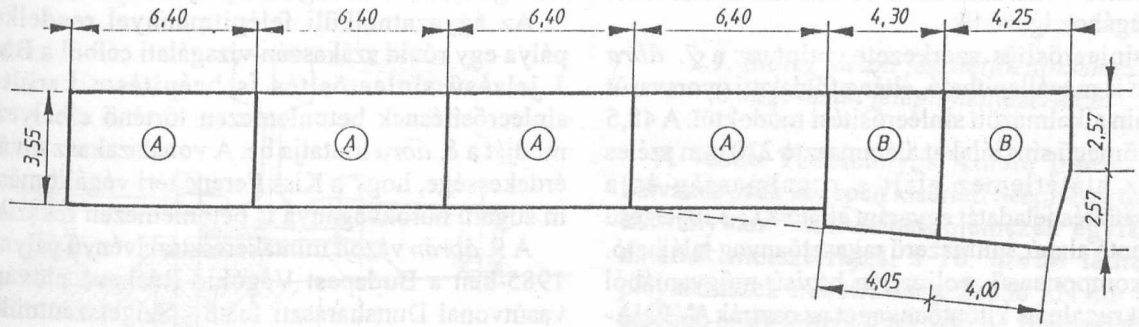
A B 400-as betonból készített pályalemez kétrétegű hálóvasalást tartalmaz, amely 10 mm átmérőjű, egymástól mindkét irányban 20 cm-re lévő acélhuzalokból áll (a vasbetétek anyaga B. 50. 36). A lemezeket 7,5 m-enként megszakító vakhézagok kiosztása a sínleerősítések 75 cm-es távolságához igazodik. Az irányított repedésképzés az acélhálók megfelelő elhelyezése révén valósul meg. Az alsó acélbetét háló mérete 7,50x3,75 m, a felsőé 6,50x3,75 m. Ez utóbbit a vakhézagon is átmenő - a hézag környezetében 70 cm-es hosszban bitumennel bekent - 2,0x3,75 m alaprajzi méretű háló egészíti ki. A repedések tervezett keresztmetszetekben való kialakulását a betonlemezen végrehajtott 7 cm mélységű és 65 mm szélességű utólagos bevágások biztosítják.

Az 54,4 kg/m tömegű sínzsalakat rögzítő elemek lényegében a MÁV fővonalai Skl-2 típusú szorítórugóval korszerűsített sínleerősítésének alkatrészeivel azonosak.

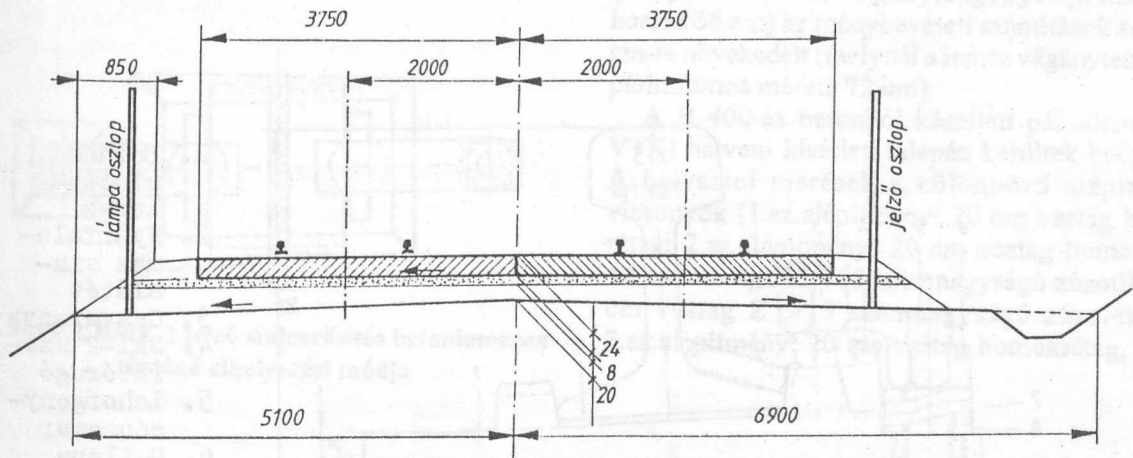
A sínzsalak lehorgonyzásának módja a kelet-nyugati földalatti gyorsvasúti vonal második szakaszán alkalmazott sínleerősítés korszerűsített változata. A 6. ábrán vázolt sínleerősítés bordás alaplemezét 15 mm vastag gumilemez közbeiktatásával Skl-2/a típusú szorítórugók kapcsolják az alaplemezhez. A sínzsalak pontos fekszintjét az építés során az alaplemez alá tömékelt 20 ± 5 mm vastag műgyantahabarc garantálja. A sínleerősítésenként 2-2 db M.29-es lehorgonyzócsavar betonlemezhez való rögzítése, valamint az alaplemez és a pályabeton közötti tér kitöltése osztrák gyártmányú műgyanta alapanyagú habarcsanyaggal történik. A kétkomponensű Icosit KC-220 jelzésű műgyantakeverékhez kvarcőrleményt adagolva néhány óra alatt betonszilárdságú anyag kapható, amely különböző hézagok kitöltésére alkalmas terhelésvétel mellett (szilárdulási ideje 20 C-nál 60 perc, kötési ideje 18 óra, nyomószilárdsága 7-120 N/mm², húzószilárdsága 35-70 N/mm²).

A vonalszakaszon a folyó pálya sínzsalai mellett 9 csoport 54-XI-es és 1 csoport 54-XVI-os kitérő is betonlemezen fekszik.

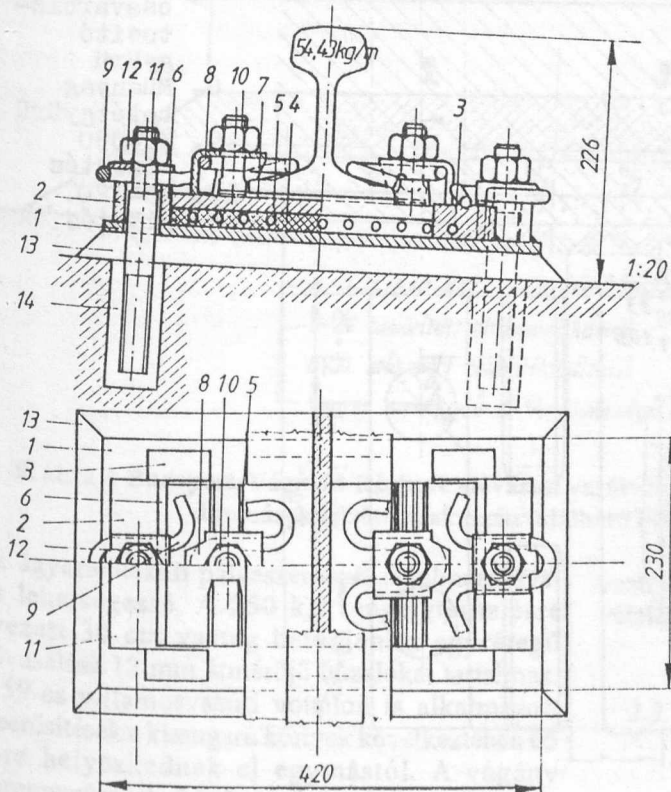
KC-330 jelű rugalmas kiöntőanyagban fekvő sínleerősítés. Az 59-es villamosvasúti vonal több kissugarú ívet tartalmazó ($R < 30$ m) Hegyalja út - Kis Ferenc tér közötti szakaszán a zúzottkőágyazatú keresztaljas vágányok jelentős mértékű fenntartásigényének megszüntetésére ágyazatnélküli felépítményszerkezet létesült. A pályaszerkezet keresztmetszetének kialakítási módja a földalatti gyorsvasút észak-déli vonalának felszíni szakaszával



4. ábra Az ágyazatnélküli felépítménnyel rendelkező dunaújvárosi kitérők pályalemezének táblakiosztási terve



5. ábra Az észak-déli földalatti gyorsvasúti vonal felszíni szakaszának mintakeresztmetszévény



1. Alaplemez
2. Végütköző borda
3. Oldalütköző borda
4. Gumilemez
5. Bordás GEO lemez
6. Műanyag közbetét
7. Nyárfalemez
8. Skl-2 szorítórugó
9. Skl-2/a szorítórugó
10. Csavaranya
11. Lehorgonyzócsavar
12. Csavaranya
13. Icosit alátömékelés
14. Icosit kiöntés

6. ábra Az észak-déli földalatti gyorsvasúti vonal sínleerősítése

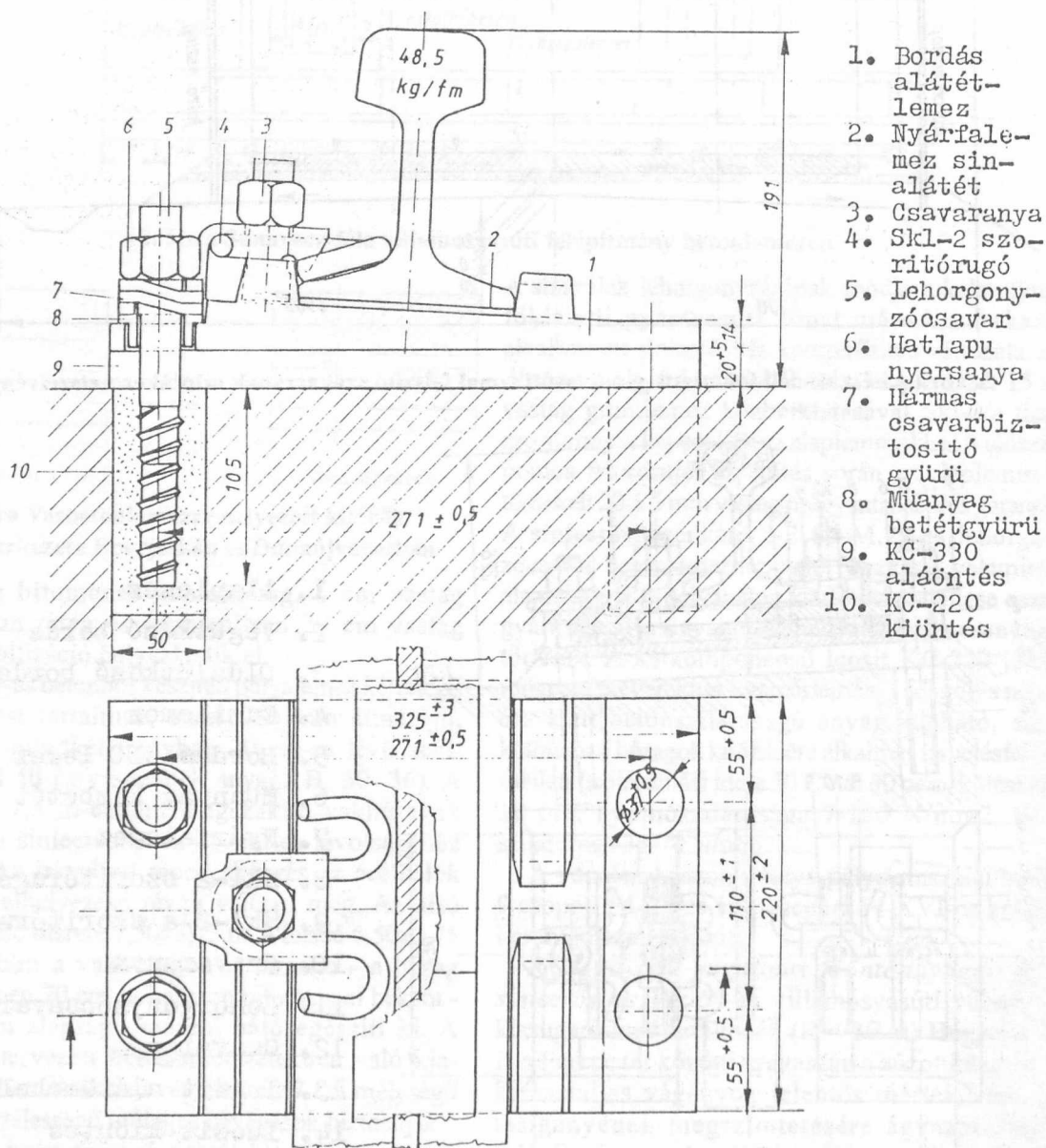
egyezik meg. A betonlemezek 6,0 m-es hosszúsága az egyenes vonalszakaszok 60 cm-es sínleerősítési távolságához igazodik.

A sínleerősítés szerkezete, mint az a 7. ábra alapján is megállapítható, eltér a földalatti gyorsvasút vonalain alkalmazott sínleerősítési módoktól. A 48,5 kg/m tömegű sínszalakat alátámasztó 220 mm széles bordás alátétlemez alatt a rugalmasság és a hézagkitöltés feladatát egyaránt ellátó KC-330 jelzésű műgyanta alapú, gumyszerű ragasztóanyag található. A kétkomponensű, poliuretán bázisú műgyantából készült rugalmas kiöntőanyagot az osztrák AVENARIUS cég állítja elő (szilárdulási ideje 20 C-nál 5 perc, kötési ideje 2-3 óra, terhelhető 24 óra után, megzilárdulása után 65 Shore keménységű gumiként

viselkedik). Az alátétlemezeket 4-4 db M.24-es lehorgonyzócsavar rögzíti a pályabetonhoz.

Az ágyazat nélküli felépítménnyel rendelkező pálya egy rövid szakaszán vizsgálati célból a BME-1 jelzésű sínleerősítés is beépítésre került. A sínleerősítésnek betonlemezen történő elhelyezési módját a 8. ábra mutatja be. A vonalszakasz további érdekessége, hogy a Kiss Ferenc téri végállomás 20 m sugarú hurokvágánya is betonlemezen fekszik.

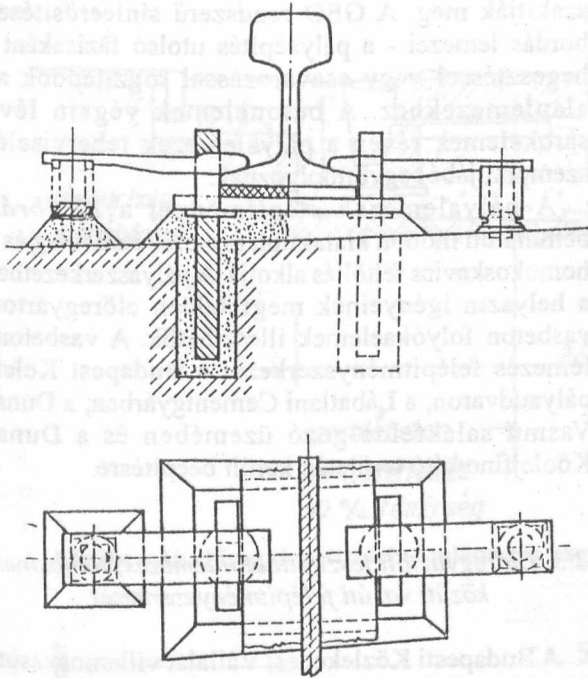
A 9. ábrán vázolt mintakeresztszelvényű pályatest 1985-ben a Budapest Vágóhid-Ráckeve elővárosi vasútvonal Dunaharaszti felső - Szigetszentmiklós állomások közötti 450 m hosszú szakaszán épült meg. A vonal korszerűsítésekor a 210 m sugarú köríves szakaszon a hézag nélküli felépítmény kialakítása



7. ábra KC-330 jelű rugalmas kiöntőanyagban fekvő sínleerősítés

2. Előregyártott betonlemez

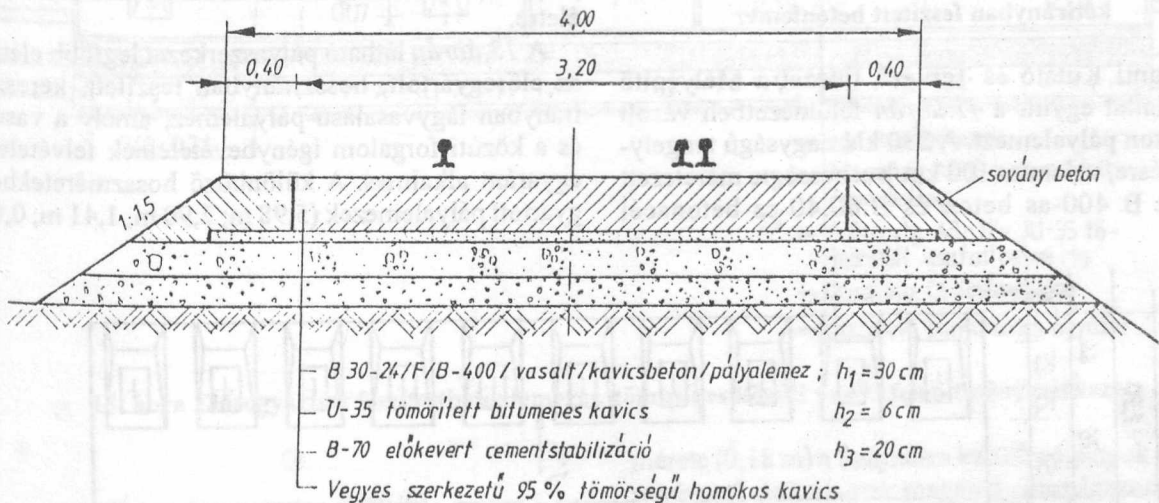
2.1. Előregyártott feszítettbetonlemez nagyvasúti felépítményszerkezet



8. ábra A BME-1 jelzé sínleerősítés betonlemezen történő elhelyezési módja

A Vasúti Tudományos Kutató Intézet által a hatvanas évek közepén kísérleti beépítésre tervezett, kétirányban feszített betonlemez egyik változatának metszetrajzai a 10. ábrán láthatók. A pályalemez méretezése a 2x150 kN sín talpáról átadódó erőre történt 0,05 N/mm², illetve 0,4 N/mm² értékű ágyazási tényezők figyelembevételével. A kezdetben 60 cm-re felvett sínleerősítési távolság (melynél a lemez vágánytengellyel párhuzamos hossza 56 cm) az igénybevételi számítások során 75 cm-re növekedett (melynél a lemez vágánytengellyel párhuzamos mérete 72 cm).

A B 400-as betonból készített pályalemez a VTKI hatvani kísérleti telepén kerültek beépítésre. A helyszíni mérések a különböző alépítményi viszonyok (1.sz.alépítmény: 20 cm vastag homokréteg; 2.sz.alépítmény: 20 cm vastag homokréteg, 10 cm vastag Z 20/65 szemmagyságú zúzottkő és 5 cm vastag Z 5/15 szemmagyságú zúzalékréteg; 3.sz.alépítmény: 20 cm vastag homokréteg, 10 cm



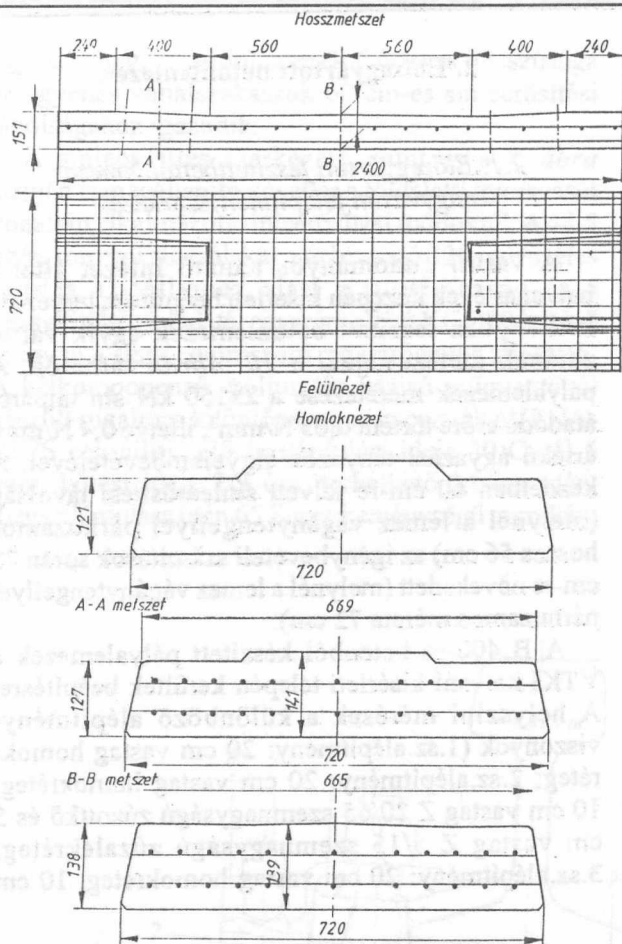
9. ábra A Budapest, Vágóhid-Ráckeve elővárosi vasútvonal Dunaharaszti felső - Szigetszentmiklósi állomások közötti szakaszán található betonlemez pályaszerkezet

csak ágyazat nélküli pályaszerkezet alkalmazásával vált lehetségessé. A 250 kN tengelyterhelésre tervezett 30 cm vastag betonlemez egyrétegű hálóvasalása 12 mm átmérőjű huzalokat tartalmaz. Az 59-es villamosvasúti vonalon is alkalmazott sínleerősítések a kissugarú körívek következtében 65 cm-re helyezkednek el egymástól. A vágány lehorgonyzásának feladatát sínleerősítésenként 4-4 db M.29-es lehorgonyzócsavar látja el.

vastag Z 5/15 szemmagyságú zúzalékréteg) igénybevételekre gyakorolt hatásának vizsgálatára irányultak.

2.2. Előregyártott vasbetonlemez nagyvasúti felépítményszerkezet

Elsősorban a fokozott szennyeződésnek kitett iparvágányok felépítményéhez tervezte a Szilikátipari



10. ábra A VTKI által tervezett előregyártott kétirányban feszített betonlemez

Központi Kutató és Tervező Intézet a Mélyépítő Vállalattal együtt a 11. ábrán felülnézetben vázolt vasbeton pályalemezt. A 230 kN nagyságú tengelyterhelésre, valamint 100 km/h sebességre méretezett lemez B 400-as beton és B.60.40-es betonacél

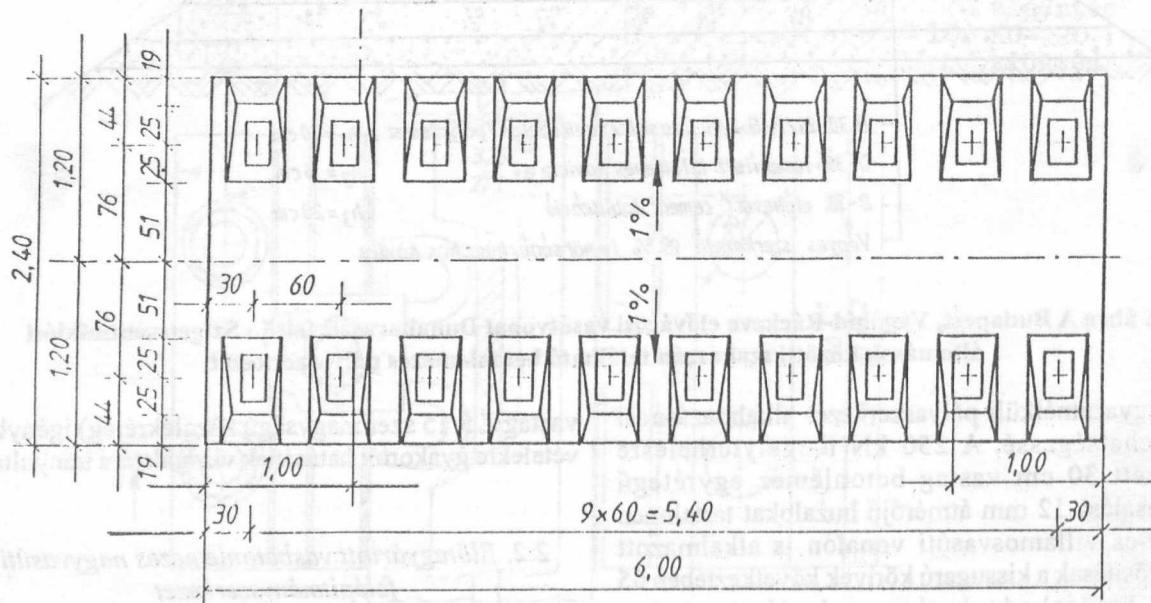
felhasználásával készül. Az 1,0 %-os kétirányú oldaleséssel kialakított lemezfelszín a sínleerősítések helyein 1:20 dőlésű bebetonozott alaplemezek szakítják meg. A GEO rendszerű sínleerősítések bordás lemezei - a pályaépítés utolsó fázisaként - hegesztéssel vagy csavarozással rögzítendők az alaplemezekhez. A betonelemek végein lévő sarokelemek révén a pályalemezek teherviselés szempontjából együttműködnek.

A pályalemezek alépítményét a 12. ábrán bemutatott módon kialakított szerelőbeton réteg és a homokoskavics feltöltés alkotja. A pályaszerkezethez a helyszín igényeinek megfelelően előregyártott vasbeton folyókaelemek illeszthetők. A vasbetonlemez felépítményszerkezet a Budapest Keleti pályaudvaron, a Lábatlani Cementgyárban, a Dunai Vasmű salakfeldolgozó üzemében és a Dunai Kőolajfinomító területén került beépítésre.

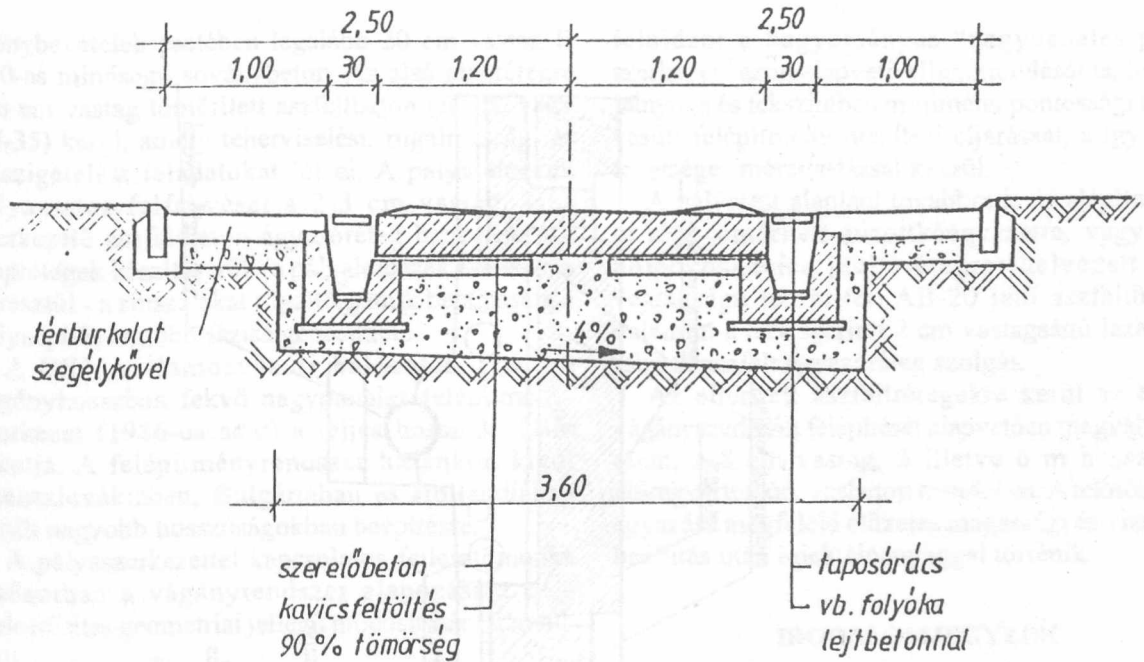
2.3. Előregyártott feszítettbetonlemez, tömbsínes közúti vasúti felépítményszerkezet

A Budapesti Közlekedési Vállalat villamosvasúti vonalain 1971 óta alkalmazott nagypanales, tömbsínes pályaszerkezetet a korábbi felépítménytípusoknál jelentkező megoldatlan műszaki problémák sokasága és a pályaépítésnél, illetve a pályafenntartásnál jelentkező létszámhiány hívta életre.

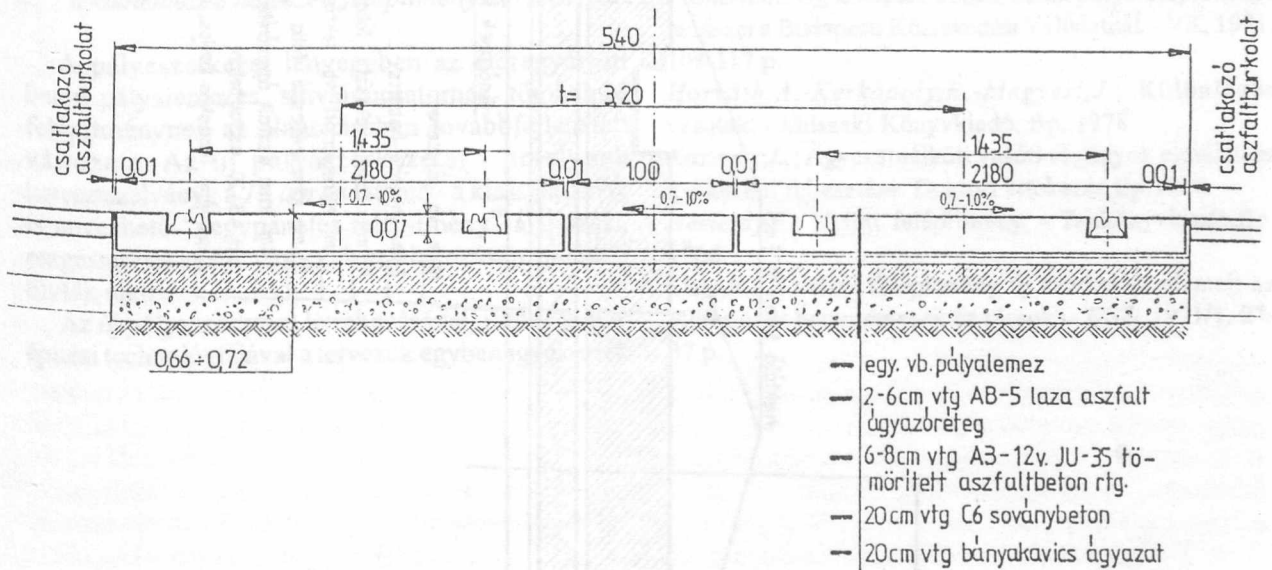
A 13. ábrán látható pályaszerkezet legfőbb eleme az előregyártott, hosszirányban feszített, keresztirányban lágyvasalású pályalemez, amely a vasúti és a közúti forgalom igénybevételeinek felvételére egyaránt alkalmas. A különböző hosszmeretekben gyártott pályalemezek (5,98 m; 2,90 m; 1,41 m; 0,67



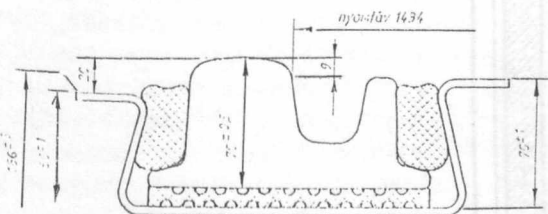
11. ábra A Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet és a Mélyépítő Vállalat által tervezett előregyártott vasbetonlemez nagyvasúti felépítményszerkezet



12. ábra Az előregyártott vasbetonlemez nagyvasúti felépítményszerkezet mintakeresztmetszévényé



13. ábra Előregyártott feszítettbetonlemez, tömbsínés közúti vasúti felépítményszerkezet



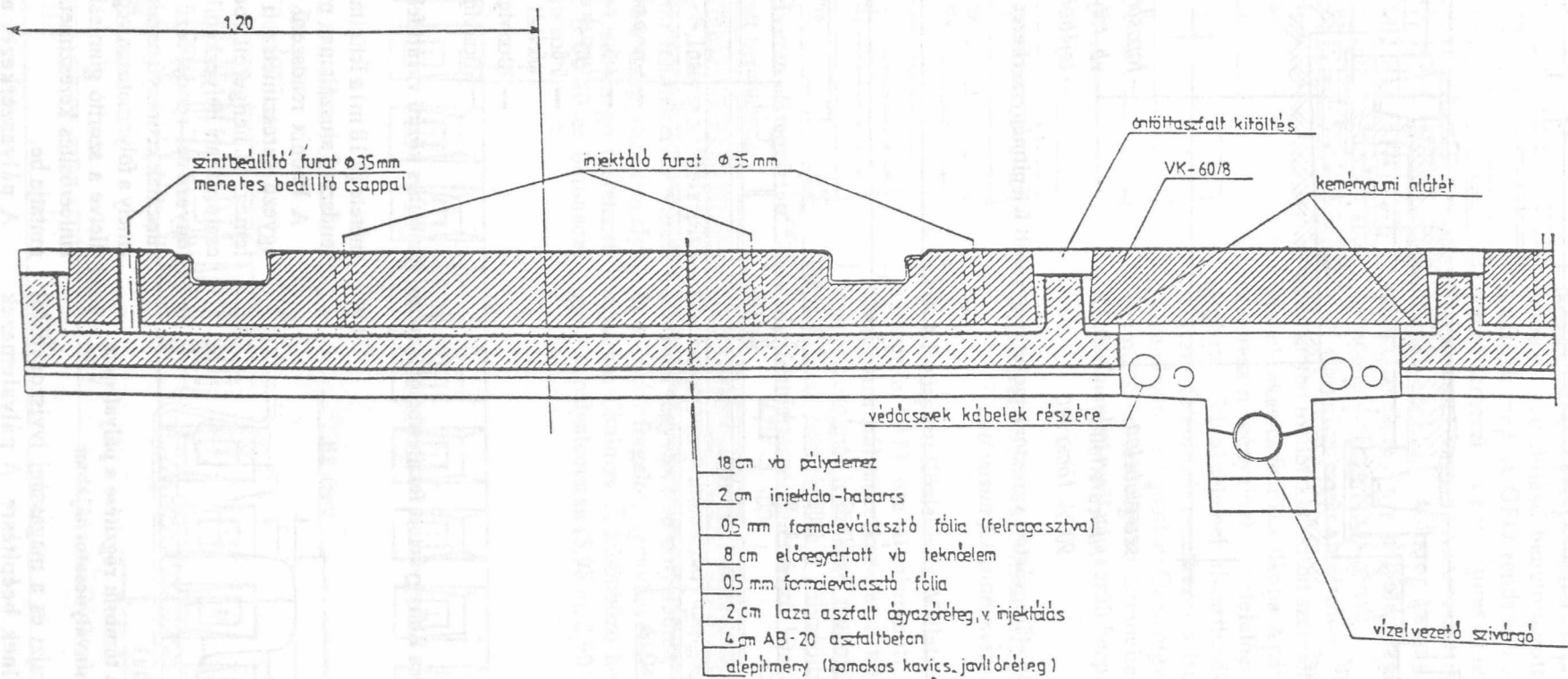
14. ábra A tömbsín rögzítése a pályalemez sínvályúcsatornájában

mérete (0,18 m) a felújításra kerülő vágányok Phónix rendszerű sínoszlopaik magasságához igazodik.

A Phónix rendszerű sín fejrészével lényegében egyező keresztmetszeti kialakítású tömbsín acéllemezből hengerelt, betonlemezbe horgonyzott csatornában helyezkedik el. A kis keresztmetszeti tényezővel rendelkező sínprofil alkalmazását a sínoszlopok kétirányú rugalmas ágyazása teszi lehetővé, amely a folyamatosan végighúzó alátét gumilemez, illetve a szorító gumicsíkok révén valósul meg. A sínlerősítés keresztmetszeti kialakítását a 14. ábra mutatja be.

A pályaszerkezet alsó alapja kis forgalmú útszakaszokon a megtisztított régi ágyazat (legalább 30 cm-es vastagsággal), nagy vasúti és közúti

m) a helyszínrajzi és a magassági ívviszonyoktól függően kerülnek beépítésre. A pályalemez szélességi mérete (2,18 m) az építés helyszínére történő szállítás gépi lehetőségeihez, vastagsági



15. ábra Előregyártott betonlemez, tömbsínes, beton teknőlemezbe helyezett felépítményszerkezet

igénybevételek esetében legalább 20 cm vastag B 100-as minőségű soványbeton. Az alsó alaprétegre 4-6 cm vastag tömörített aszfaltbeton (JU-20 vagy JU-35) kerül, amely teherviselési, rugalmassági és hőszigetelési feladatokat lát el. A pályalemezek folyamatos felfekvését a 2-3 cm vastag, laza szerkezetű aszfaltbeton ágyazóréteg biztosítja. Az alaprétegek készítéséről - a pályalemezek fektetésén keresztül - a sínzálakat rögzítő gumik behúzásáig a pályaeépítés legtöbb fázisa gépesíthető.

A BKV villamosvasúti hálózatán 110 km vágányhosszban fekvő nagypanales felépítményszerkezet (1986-os adat) a teljes hossz 30 %-át alkotja. A felépítményrendszer hazánkon kívül Csehszlovákiában, Bulgáriában és Hollandiában került nagyobb hosszúságokban beépítésre.

A pályaszerkezettel kapcsolatos fejlesztőmunka elsősorban a vágányrendszer alapozására és a sínleerősítés geometriai jellegű módosítására irányul.

2.4. Előregyártott betonlemezes, tömbsínes, beton teknőlemezbe helyezett felépítményszerkezet

A pályaszerkezet lényegében az előregyártott beton pályalemezes, sínvályúcsatornás, tömbsínes felépítménynek az alapozásában továbbfejlesztett változata. Az új pályaszerkezetet - amelynek keresztmetsvénye a 15. ábrán látható - a klasszikusnak is nevezhető "nagypaneles felépítmény" alapozási, rezgéstani és a pályalemezek csatlakozási problémái hívták életre.

Az új pályaszerkezet létrehozásával, illetve annak építési technológiájával a tervezők egyben igyekeztek

feloldani a hagyományos "nagypaneles pályaszerkezet" azon alapvető ellentmondását is, hogy az irányban és fekszintben milliméter pontossági igényű vasúti felépítmény útépítési eljárással, s így az ott lehetséges mérettartással készül.

A pályatest alapjául továbbra is az alépítményre (a régi tömörített zúzottkőágyazatra, vagy az új homokoskavics javítórétegre) helyezett 4 cm vastagságú tömörített AB-20 jelű aszfaltbeton-, valamint a terv szerinti 2 cm vastagságú laza AB-5 jelzésű aszfalt ágyazóréteg szolgál.

Az elterített aszfaltrétegekre kerül az eredeti vágányszerkezet felépítését alapvetően megváltoztató elem, a 8 cm vastag, 3 illetve 6 m hosszúságú előregyártott ún. vasbeton *teknőelem*. A teknőelemek ágyazása megfelelő előzetes magassági és vízszintes beállítás után injektálóanyaggal történik.

IRODALOMJEGYZÉK

- Báty, F.-Wessely, J.: Ragasztott kitérők. - Sínek világa, 1982/2. 70-76 p.
- Fáskerti, S.: Új, komplex közúti vasúti pályafelépítményi rendszer a Budapesti Közlekedési Vállalatnál. - VK, 1971. 108-117 p.
- Horváth, A.-Kerkápoly, E.-Megyeri, J.: Különleges vasutak. - Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1978.
- Kazinczy, L.: Ágyazatnélküli vasúti vágányok elméleti és gyakorlati fejlesztése. Doktori értekezés, Bp. 1986.
- Nemesdy, E.: Vasúti felépítmény. - Tankönyvkiadó, Bp. 1966.
- Unyi, B.: A vasúti felépítmény új szerkezeti elemei: az előfeszített betonlemez és rácsok. - KSZ, 1971/1. 27-37 p.

Nemzetközi Szemle

AZ ÚTBURKOLATOK FELÜLETI MEGHIBÁSODÁSAINAK FELVÉTELE*

A francia Ponts et Chaussées laboratóriumai hat olyan eljárást dolgoztak ki, amelyek eredményei az útgazdálkodás és -üzemeltetés különböző feladatainak megoldásához jól felhasználhatók. Az ezzel a témával foglalkozó 37 oldalas tanulmány kivonatos ismertetése a következő.

ÁLTALÁNOS SZEMPONTOK

Az útburkolatok felületi hibáinak ismerete elengedhetetlenül szükséges az útfenntartási és -állagmegőrzési stratégiák kialakításához.

A meghibásodások felvételére a Ponts et Chaussées szakemberei hat olyan eljárást dolgoztak ki, amelyek eredményei az útgazdálkodás és -üzemeltetés különböző feladatainak megoldásához jól felhasználhatók. Az M1-M6 jelű eljárások ugyanis a gyakorlatban előforduló helyzetekben - pl. értékelés és felügyelet, továbbá a fenntartás és a burkolaterősítés programozás stb. - fellépő eseteket maradéktalanul lefedik.

Az első négy eljárás a különböző forgalmú külterületi utakon, a hatodik a városi utakon, az ötödik pedig a reprezentatív útszakaszok rendszeres megfigyelése során alkalmazható.

A meghibásodások felvétele - a megoldandó feladatoktól függően - "pontos és részletes", "normál" vagy pedig "könnyített" lehet.

A felvétel módja: vizuális, ultrahangos, optikai vagy fényképezéses.

A járműveket felszerelték a nappali és éjszakai mérések során szükséges biztonsági eszközökkel.

MŰSZAKI FORGALMAK ÉRTELMEZÉSE

A kiadványban szereplő fontosabb műszaki fogalmakat a kidolgozó szakemberek a következők szerint értelmezik:

Reprezentatív útszakasz (section témoin): valamely útvonal olyan 0,5-2,0 km hosszú jellemző szakasza, amelynek pályaszerkezete - a kora, az építési és fenntartási módszere, a jellemzői, a teherbírása és a forgalma vonatkozásában - homogén.

Diagnosztikai tanulmány (étude de diagnostic): valamely útvonal vagy útszakasz hibáinak és a hibák okainak részletes felvétel eredményeinek értékelése alapján való azonosítása.

Értékelési tanulmány (étude d'évaluation): olyan tanulmány, amely az üzemeltető által megadott bizonyos szerkezeti, forgalombiztonsági és utazáskényelmi igényekhez viszonyított általános utállapotot az úthálózat alkalmi vizsgálatának értékelése alapján adja meg.

Felügyeleti tanulmány (étude de surveillance): olyan tanulmány, amely az üzemeltető által megadott bizonyos szerkezeti, forgalombiztonsági és utazáskényelmi igényekhez viszonyított utállapot változásáról az úthálózat időszakonkénti (periódikus) vizsgálati eredményeinek értékelése alapján nyújt tájékoztatást.

A fenntartás programozásának tanulmánya (étude de programmation de l'entretien): tanulmány készítése azoknak az útszakaszoknak a kiválasztására, amelyek felvehetőek a fenntartási munkák programjába. Ez a vizsgálat az úthálózaton vagy annak egy részén végzett időszakonkénti felvételek eredményeinek értékelésén alapszik.

Fenntartási tanulmány (étude d'entretien): valamely útvonalra vonatkozó olyan tanulmány, amely kiválasztja és méretezi az üzemeltető által meghatározott szerkezeti, forgalombiztonsági és utazáskényelmi igényeket kielégítő fenntartási munkákat. Ez a vizsgálat a pályaszerkezet állapotának diagnosztikáján, és - alkalmasint - az útvonalra vonatkozó kiegészítő felvételek eredményeinek értékelésén alapszik.

Burkolaterősítési tanulmány (étude de renforcement): valamely útvonalra vonatkozó olyan tanulmány, amely kiválasztja és méretezi az üzemeltető által meghatározott új szerkezeti, forgalombiztonsági és utazáskényelmi igényeket kielégítő burkolaterősítési munkákat. Ez a vizsgálat a felvételi eredmények értékelésén és a pályaszerkezet állapotának diagnosztikáján alapszik.

Reprezentatív útszakasz megfigyelése (suivi de section de témoin): olyan tanulmány, amely a reprezentatív útszakasz állapotát jellemző paraméterek változását - időszakonkénti részletes vizsgálatok eredményeinek értékelése alapján - követi.

*Fordította, illetve az eredeti cikket kivonatolta id. Dr. Gáspár László

AZ M1 JELŰ ELJÁRÁS

Ez az eljárás a burkolathibákat "pontosan és részletesen" (haut définition: précis et détaillé) szolgáltatja. Eredményei alkalmazhatók valamennyi olyan vizsgálatnál, amelynek feladata:

- az értékelés és a felügyelet;
- az úthálózat fenntartásának programozása és diagnosztikája;
- valamely útvonal megerősítésének előkészítése.

Biztonsági okokból az autópályák és a nagyforgalmú utak külterületi szakaszain használatos.

A felvétel a következő két készülékkel történik:

- az optikai keresztprofilmérő (transversoprofil-mètre optique) amely a profil alakváltozásait 10 m-enként videofilmén önműködően szemlélteti;
- a GERPHO: fényképező útvizsgáló csoport (Groupe d'Examen Routier Photographique), amely az egyéb burkolathibákat forgalmi sávonként folyamatosan - 20 m hosszú szakaszokon - veszi fel.

Az egyidejűleg működő két készülék rendszerint egy olyan járműre van felszerelve, amely óránként 0-72 km sebességgel haladhat és távolságszámlálóval is el van látva.

A felvétel elkészítése során a megbízó kijelöli a megmérendő szakaszokat: a kezdő- és végszelvény megadásával, továbbá ismerteti a pályaszerkezetek felépítését és a burkolatok fajtáit.

Az így felvett adatokat 20 m-enként táblázatos úrlapra (fichier) vezetik be. Ennek első oszlopában a következő burkolathibák szerepelnek:

- keréknyomvályú;
- hámlás, hólyagképződés;
- a kötőanyag feldúsulása a felületen;
- az érdesség lecsökkenése;
- leválás, kátyusodás;
- hossz- és keresztirányú repedés;
- hossz- és keresztirányú hézag, összedolgozási hiba;
- mozaikos repedés, hajszálrepedés;
- összetöredezés (kis táblákra);
- javítások.

A második oszlopban az egyes hibák nagyságát és állapotát jellemzik:

- jelentős - súlyos - nagyon súlyos;
- kijavítva - nincs kijavítva.

A harmadik oszlop a hibák kiterjedését (méreteit) közli, a negyedik pedig a megjegyzéseket pl. az érdességet csökkenti vagy nem, mechanikai vagy félig merev kifáradás, leválás, stb. részletezi.

AZ M2 JELŰ ELJÁRÁS

Ez az eljárás a burkolathibákat "normál" (standard) részletességgel szolgáltatja. Lényegében az M1 eljárásnál ismertetett vizsgálatoknál az utak és

autópályák külterületi, de nem nagy forgalmú szakaszain alkalmazható.

A felvételhez egy távolságszámlálóval ellátott jármű, továbbá 1,5 m hosszú lécz vagy optikai, ill. ultrahangos keresztprofilmérő szükséges.

Az alakváltozások felvétele vagy vizuálisan és a lécz igénybevételevel, vagy pedig a profilmérővel történik.

A többi burkolathibát 2 személy vizuálisan egy menetben veszi fel. A távolságot önműködően a RAO (Relevé Assisté par un Ordinateur) számítógépes rendszerrel mérik.

A felvett adatok nyilvántartására olyan táblázatos úrlap szolgál, amely némileg egyszerűbb, mint az M1 eljárásé.

AZ M3 JELŰ ELJÁRÁS

Ez az eljárás a burkolathibákat "könnyített" (allégé) részletességgel szolgáltatja. Az M2 eljárásnál annyival egyszerűbb, hogy csak a viszonylag kisebb forgalmú külterületi utak szokásos vizsgálatainál alkalmazható.

A szükséges készülékek, továbbá az alakváltozások és a többi hiba felvételi módja közel azonosak az M2 eljárásnál ismertettekkel.

Az adatok nyilvántartására olyan egyszerűbb úrlap szolgál, amelynek első oszlopában a hibafajták hat csoportban szerepelnek.

AZ M4 JELŰ ELJÁRÁS

A hibák szolgáltatása "normál" pontosságú, alkalmazási területe pedig tanulmány készítése egy útvonal-szakasz diagnosztikájához vagy fenntartásához - az utak és az autópályák külső szakaszain.

A készülékigény és a hibák felvételi módja ugyanolyan, mint az előző eljárások esetében.

Az adatok nyilvántartása az M1 eljárásnál ismertetett "részletes" úrlapon történik.

AZ M5 JELŰ ELJÁRÁS

A reprezentatív útszakaszok pályaszerkezeteinek minőségi és mennyiségi változása ezzel az eljárással követhető.

A felvételhez szükséges keresztirányú profilrajzoló (transverso-profilographe) pontossága: vízszintesen 5 cm, függőlegesen pedig 0,5 cm.

Az alakváltozások első felvételekor a szelvényeket a burkolaton tartósan meg kell jelölni. A többi burkolathibákat vizuálisan - gyalogosan - veszik fel, és helyüket az előző burkolatjelekhez viszonyítva adják meg. A felvételek eredményeit ún. típuskimutatásba (bordereau-type) vezetik be. A szakasz

ismételt felvételek az adatokat az előző mérés kimutatásának másolatára, eltérő színnel vezetik rá.

Valamennyi profil külön lapon rögzítik, megjelölvé a szelvény helyét. Ezeket a szelvényeket a kimutatásban nyíllal jelölik meg. Az egyéb hibákat a kimutatásba - kartografikusan - típusjelekkel vezetik be.

- A felvétel megrendelésekor az üzemeltető közli:
- a reprezentatív szakasz kezdő- és végszelvényét és
 - az előző felvétel óta elvégzett fenntartási munkákat.

A profilokat csak a külső (lassú) forgalmi sávban szükséges felvenni.

AZ M6 JELŰ ELJÁRÁS

Alkalmazási területe: a városi belső úthálózat értékelése és felügyelete, továbbá fenntartásának programozása és tervezett burkolaterősítéseinek előkészítése. Az eljárás nem alkalmazható a

nagyforgalmú átmenő utakon és az elkerülő szakaszokon.

Az alakváltozások felvétele vizuálisan - 1,5 m-es lécszélvénnyel - vagy pedig optikai, ill. ultrahangos keresztirányú profilmérővel önműködően végezhető. Az utóbbi minden 1/25 másodpercben videóra veszi fel a pályát. Az egyéb hibákat 2 személy vizuálisan veszi fel, a távolságot pedig a RAO-rendszerrel önműködően rögzíti. Az így szerzett információkat olyan speciális kimutatásba vezetik be, amelyen:

- a hagyományos aszfaltburkolatokra vonatkozóan az M1 eljárásnál alkalmazott részletességű oszlopok és sorok vannak;
- a beton- és kőburkolatok hibáinak rögzítésére egy-egy kisebb - 3, ill. 2 soros - kimutatás szerepel.

Az előkészítés során tájékozódni kell, hogy a városi utak üzemeltetőjének van-e adatbankja. Ki kell jelölni a megvizsgálandó szakaszokat, továbbá közölni kell a pályaszerkezetek típusait és az elvégzett fenntartási munkákat.

Helyesbítés

Lapunk 1994/2. számában a Tisza Volán Közlekedési és Szolgáltató Rt. hirdetésében néhány adat – a változások következtében – tévesen jelent meg.

A helyes szöveg a következő:

A haszongépjármű alsómosó berendezés megrendelhető:

Tisza Volán Rt. Műszaki Szakterületén

(Felvilágosítást ad: Fejes Sándor műszaki főtanácsos)

Postai cím: 6701 Szeged, Pf. 185

Telefon: (62) 421-322/224

Telefax: (62) 421-783

A "NEITEC" PENDOLINO-DIZELEK PFALZBAN IS

(A "BLICKPUNKT" C. LAP 1993. 1. SZÁMA ALAPJÁN)

Kaiserslauternben egy bemutatórendezvényen Rajna-Pfalz tartomány vezetésének bemutatták a Német Szövetségi Vasút (DB) új, Olaszországban kikísérletezett, szekrénybillentő szerkezettel felszerelt 610 sorozatú Pendolino-dizel motorvonatait. *Hemjő Klein* a DB és DR vasút egyesített elnökségének tagja, egyben a német vasutak személyszállítási vezetője, úgy nyilatkozott, hogy az új motorvonatok közlekedését a Frankfurt-Mainz-Bad Kreuznach-Idar-Oberstein-Saarbücken közt: Rhein-pfalzi vasútvonalon, a Bingen-Bad Kreuznach-Kaiserslautern-Pirmasens, valamint az úgynevezett Eiffel vasútvonalon Saarbrückenből Trieren át Kölnbe és két délpfalzi vonalon tartják lehetségesnek. Ezek a Pendolino-dizel motorvonatok ugyanis a bajorországi pályáival tarkított vonalakon az ütemes menetrend és a nagyobb sebesség eredményeként 30 százalékkal növelték a vonaton utazók számát. Bizonyos, hogy a Rhein-Pfalz tartományi vonalakon is hasonló utasszámnövekedést eredményezne az új járművekkel elérhető menetidő csökkenés.

Az új 610-es sorozatú regionális gyorsvonatok a pályáival tarkított pfalzi vonalakon, szekrénybillentő szerkezetük eredményeként nagyobb sebességgel közlekedhetnek és a pályáikban is elérik a

160 kilométer/órás sebességet. A nagy sebesség miatt a pályáikban az utasokra ható centrifugális gyorsulást a szekrénybillentő szerkezet kiegyenlíti és így az utasok között máskor oly gyakori rosszullet: hányinger, émelygés, szédülés nem lép fel.

Ezekből a korszerű úgynevezett "NEITEC" elnevezésű Pendolino-dizel motorvonatokból előbb Nürnberg-Bayreuth/Hoff között állítottak 10 szerelvényt menetrendszerűen forgalomba. Az 1993. évi nyári menetrendtől újabb 10 motorvonat közlekedik Weiden-Schwannodorf-Furth im Wold között.

A kaiserslauterni "NEITEC" rendezvény eredményeként *Rainer Brüderle* Rhein-Pfalz tartomány gazdasági és közlekedési minisztere és *Hemjő Klein* a Német Vasutak személyszállítási vezetője a 628/928-as sorozatú 12 dizel motorvonat tartományi üzembehelyezéséről kötöttek szerződést. Ezek a motorvonatok bár még nem rendelkeznek a Pendolino-dizelekéhez hasonló szekrénybillentő szerkezettel, azonban a régióban mindenképpen javítják majd az elővárosi, vonzaskörzeti közlekedést. Rhein-Pfalz tartomány vezetése ezekre a szerelvényekre 70 millió német márkát biztosított, ami 1993. évi induló árfolyamon mintegy 3,7 milliárd forintot jelent.

Resumé

- Dr. József Prezenszki: Interpretation, tâche, et but du rôle fondamental de la logistique* 121
L'article fait connaître la tâche et but de la logistique par l'interprétation de son rôle fondamental, détermine les domaines ainsi que défini des tendances pour le développement à 'avenir.
- András Rácz: EUROTUNNEL - tunnel de canale entre Calais et Folkestone* 132
L'auteur donne un résumé historique sur les projets des bâtiments du tunnel audessous de la Canale La Manche et sur les travaux de bâtiment exécutés au cours des années passées ainsi que sur la formation de trafic a atteindre.
- Dr. Ferenc Horváth: Un système pour aider une decision concernant des travaux d'entretien et de renover des rails ferroviaires se basent sur les diagnostiques de rail* 136
L'auteur analyse dans cette article l'activité pour maintenir le niveau de securité de la course et des services des rails ferroviaires.
- Dr. László Kazinczy: La construction des rails ferroviaires avec des elements du beton par les travaux de terre en Hongrie* 144
L'auteur analyse la question de la construction moderne des rails ferroviaires nouvelles.
- La revue international: Le relevé de l'endomanagement superficiel du revetment. 154
(traduit par Dr. László Gáspár)

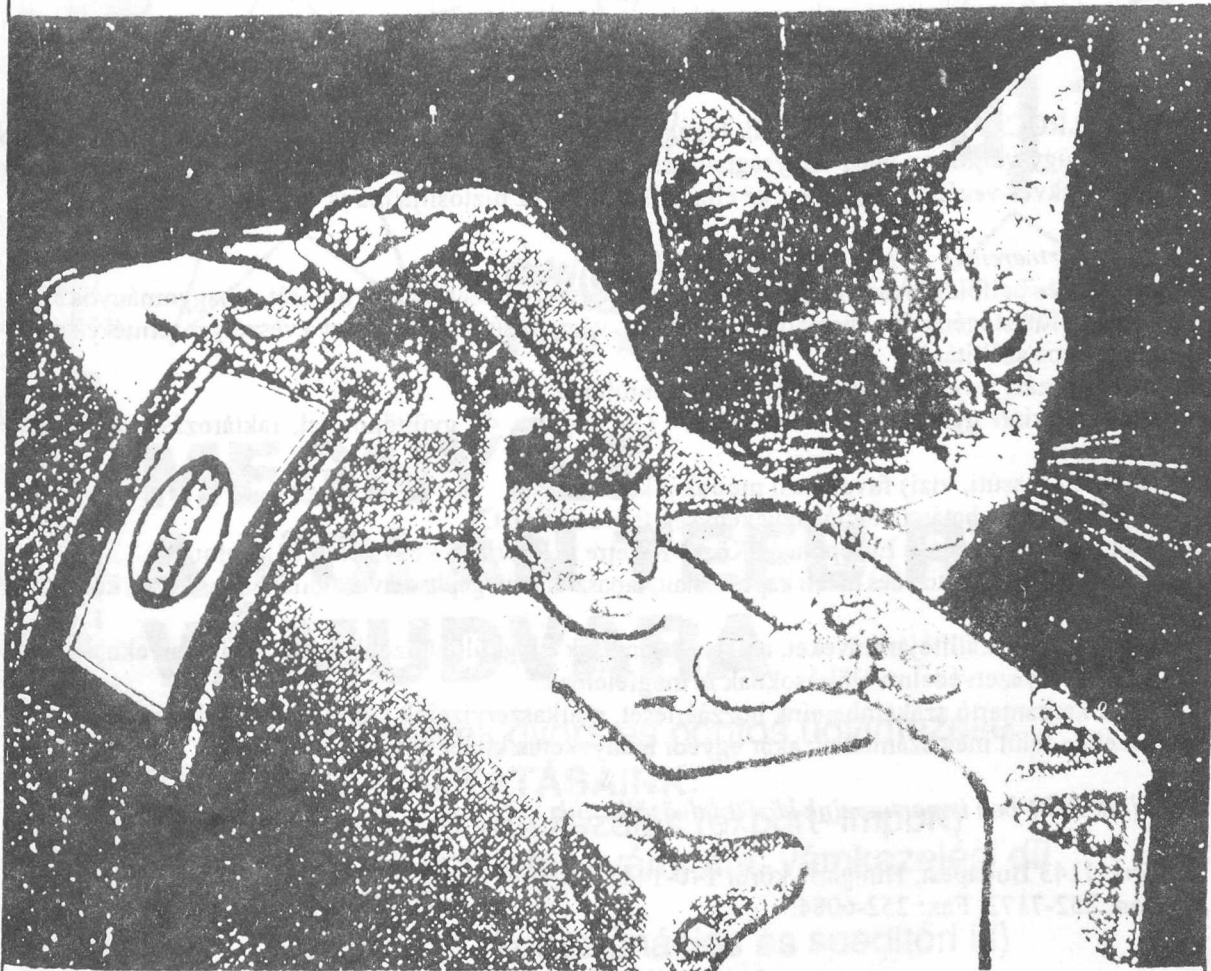
Summary

- Dr. József Prezenszki: The explanation of the basic role, task and purpose of the logistics* 121
The article presents the task and purpose of the logistics through the explanation of its basic role and its main fields, as well as outlines the tendencies of the further development.
- András Rácz: EUROTUNNEL. Cnanel Tunnel between Calais and Folkestone* 132
The author gives a brief historical review of the plans or the construction of the tunnel under the Channel La Manche and the construction works accomplished during the last years, as well as about the traffic in the tunnel to be expected.
- Dr. Ferenc Horváth: Decision aiding system for the track maintenance and renewal based on the track -diagnostic* 136
The author analysis the activity assuring the preservation of the running safety and the service level of the railway track in this article.
- Dr. László Kazinczy: The construction of railway tracks having concrete sleepers laid down onto earthworks* 144
The author analysis the question of new and streamlined construction of the railway tracks.
- International review: The registration of the surface deterioration of the pavements 154
(translated by Dr. László Gáspár junior)

Zusammenfassung

- Dr. Prezenszki, József: Auslegung der grundsatzlichen Rolle, die Aufgabe, der Zweck der Logistik, ...* 121
Im Artikel werden über die Auslegung der grundsatzlichen Rolle der Logistik hindurch deren Aufgaben, Zielsetzungen beschrieben, deren Gebiete umgrenzt, sowie die weiteren Entwicklungstendenzen geschildert.
- Rácz, András: EUROTUNNEL, Kanaltunnel zwischen Calais und Folkestone* 132
Der Autor liefert einen umfassenden Überblick über die Plane des Baus des Tunnels unter dem La Manche-Kanal und über dessen in den vergangenen Jahren durchgeführten Ausbau, über die zu erwartende Entwicklung des dortigen Verkehrsaufkommens.
- Dr. Horváth, Ferenc: Ein auf der Grundlage der Bahndiagnostik beruhendes System der Entscheidungsvorbereitung zur Wartung und Erneuerung der Eisenbahnanlagen* 136
Der Autor analysiert im Artikel die, die Bewahrung der Fahrsicherheit und des Dienstleistungsniveaus der Eisenbahnanlage sichernde Aktivitat.
- Dr. Kazinczy, László: Bau von auf Erdarbeit liegenden Eisenbahngleisen mit Betonelementen in Ungarn* 144
Der Autor analysiert die Frage des neuen, modernen Baus der Eisenbahngleise im Artikel.
- Internationale Schau: Aufnahme der Oberflächenbeschadigungen der Fahrbahnbelage 154
(übersetzt durch Dr. Gáspár, László, sen.)

Nekünk minden utas fontos...



Külföldre busszal a legolcsóbb.

12 európai ország 80 városába közlekedik menetrend szerinti járat.
A menetrend alkalmazkodik az üdülők, bevásárlók igényeihez.
60 napos jegyelővétel. Tervezhető indulás, biztos megérkezés.



Információ: Budapest, Erzsébet tér. Telefon: 117-2562

HUNGAROCAMION

A HUNGAROCAMION Európa egyik legnagyobb közlekedési vállalata. Erre természetesen büszkék vagyunk, ám úgy véljük az igazi nagyságrend záloga csak a szolgáltatás magas színvonala, sokrétűsége lehet. Ez a törekvés vezérelt bennünket az elmúlt években, ez biztosítja ma is versenyképességünket.

Mit kínál partnereinek a HUNGAROCAMION?

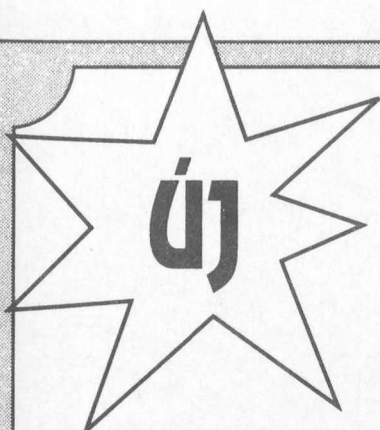
- Nemzetközi és belföldi fuvarfeladatok teljeskörű megszervezését, lebonyolítását, a hagyományos áruk, a hűtést, vagy fűtést igénylő, a speciális, a túlméretes vagy túlsúlyos, valamint a veszélyes termékek pontos és biztonságos szállítását.
- Szállítványozási tevékenységet, akár a tengerentúlra is.
- Menetrendszerinti gyűjtőfuvarozást Európa 17 országába, 40 gyűjtőponttal, raktározási, csomagolási szolgáltatással.
- A kombinált (vasúti, vízi) fuvarozási módok alkalmazását.
- Vámügyintézés, a határspediciós tevékenység teljes skáláját.
- Belföldre, valamint egész Európára és Közel-Keletre is kiterjedő képviseleti hálózatot.
- Munkatársaink több évtizedes üzleti kapcsolatait, tapasztalatait, gépkocsivezetőink biztos kezét, közlekedési rutinját.
- A legmodernebb szállítójárműveket, amelyek nemcsak a legkülönbözőbb fuvarozási igényeknek, hanem a szigorú környezetvédelmi előírásoknak is megfelelnek.
- Műszaki, karbantartó szakembereink hozzáértését, márkaszervízeink komplex szolgáltatását.
- Mindezekon felül még számtalan, akár egyedi igényeket is kielégítő szolgáltatást.

Reméljük 1994-ben is partnereink között üdvözölhetjük.

Címünk: 1143 Budapest, Hungária körút 140-144.

Telefon: 252-7172, Fax: 252-6084.





B U D A P E S T

MEGNYÍLT A VOLÁN TEFU RT. VÁMUDVARA

Vámügyletek gyors és pontos ügyintézése.

SZOLGÁLTATÁSAINK:

Teljes körű vámkezelés (export–import)

Helybeli befizetés (vám, áfa, vámkezelési díj, stat. illeték)

Raktározás (konszignációs és speditóri is)

3 500 m² vámszabadterület

10 000 m² belföldi raktár

Szállítmányozás

Rakományigazítás, átrakás (kézi és gépi rakodás speciális eszközökkel)

Nemzetközi és belföldi fuvarozás

Parkolási lehetőség

Iparvágányos kiszolgálás

NYITVA TARTÁS: hétfőtől péntekig: 8–15 óráig.

CÍM: BUDAPEST XVIII., KÖZDÜLŐ U. 2.

TELEFON: 1277-280, 1277-287, 1277-288

TELEFAX: 1475-986



...régi névvel, de új üzletpolitikával

Külföldi, belföldi személyszállítás

☎: 46/43-065

Utazási Iroda, XX-es szolgálat

☎: 46/29-666

Gépjármű javítás, mosás, IVECO szerviz

☎: 46/43-238

Belföldi fuvarozás-rakodás

☎: 46/43-293

Fuvarvállaló Iroda

☎: 46/21-730

Személygépkocsi mosás-javítás

☎: 46/46-211

*ha utazik, ha szállítat,
ránk mindig számíthat!*

Miskolc, József Attila u. 70.

Telefon: (46) 43-211

Telex: 062-248

Telefax (46) 43-251

