

KÖZLEKEDÉSEPÍTÉS- ÉS MÉLYÉPÍTÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

XL. ÉVFOLYAM 9. SZÁM

1990. SZEPTEMBER

A közúti hidak megfelelőségének értékelése

APÁTHY ÁRPAD—DR. TÓTH ERNŐ

1. Bevezető

A hidakkal való foglalkozásban még nem eléggé bevett fogalom az útgazdálkodás analógiájára bevezetett hídgazdálkodás kifejezés. A hídgazdálkodás mindazon tevékenységek összessége, amely ahhoz szükséges, hogy a közúti hidak állagát hosszú távon a leggazdaságosabban óvjuk meg. Ezek a tevékenységek: a hídvizsgálat, a hidak megfelelőségének értékelése, a hídüzemeltetés, a hidak védelme, a hídfenntartás és az úthálózat-fejlesztéssel összhangban levő korszerűsítési, hídépítési munka. Természetesen ezen tevékenységeket nemcsak a hidak kezelői, hanem a kutatók, tervezők, kivitelezők is végzik.

Ebben a rövid ismertetésben az ún. megfelelőségi értékelést mutatjuk be, mely elég hosszú előkészítés után, ma már a gyakorlati munka részévé vált.

Úgy gondoljuk, hogy nem szükséges különösképpen indokolni, hogy miért van szükség egy lehetőleg objektív értékelési módszerre. Enélkül meg-alapozottan szinte lehetetlen dönteni arról, hogy korlátozott anyagi lehetőségek mellett, mely hidak felújítását, korszerűsítését, átépítését kell egy közlekedési tervben vagy egy évben elvégezni úgy, hogy valóban a legindokoltabb munkák elvégzésére kerüljön sor.

Önkritikusan meg kell állapítani, hogy az útgazdálkodáshoz képest lépéshátrányba kerültek a hidászok, hisz több mint egy évtizede, többféle PMS-t dolgoztak ki a világ több országában, ugyanazt a hidakra (BMS — Bridge Management System) sokkal kevesebb országban fejlesztik, s kevésbé kiforrottak ezek a módszerek [1, 2]. Az eddig ismert és a most bemutatott hazai BMS különbözik az útgazdálkodási (PMS) módszerektől, elsősorban abban, hogy nem alkalmaz leromlási modelleket és kevésbé kiforrott az optimalizálási alrendszer. Tekintsük át először is az eddigi hazai gyakorlatot.

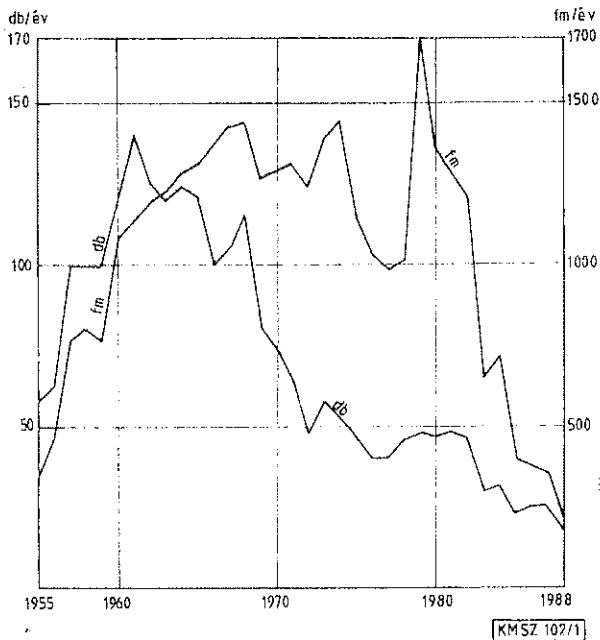
2. Előzmények

A hidakkal kapcsolatos tevékenységek összessége az idők folyamán, jellegében folyton változott, mégpedig a mindenkori adottságok és a gazdasági helyzet függvényében. Ennek alapján több, egymástól jól megkülönböztethető időszakot jelölhetünk meg.

A II. Világháború utáni első időszak a „hídcsaták” kora, az újjáépítés időszaka volt. A háborúban tönkrement úthálózat, a felrobbantott hidak a közlekedést úgyszólván lehetetlenné tették. A legfontosabb útvonalakon lévő hidak ideiglenes, félállandó, vagy végleges helyreállítása volt a leg-sürgetőbb feladat, fokozatosan kiterjesztve az alárendeltebb utakon lévő tönkrement hidak helyreállítására. A programok készítése az államépítészeti hivatalok javaslatai alapján, azok felülbírálatával és összhangba hozatalával történt, 1954-ig ke-reken 1600 híd épült ilyen módon 29 000 fm hossz-ban. A hidak túlnyomó többsége 6,00 m pályaszé-lességgel és 20 tonna teherbírással épült meg. Természetesen az ideiglenes és félállandó hidaknál a követelmény ennél alacsonyabb volt.

A második időszak 1954—55-ben kezdődött és a kishidak tömeges korszerűsítését jelentette. Ez elő-ször a fahidak és provizóriumok helyett állandó hidak építésével kezdődött. Később, ennek a mun-kának a jelentős előrehaladásával (a fahidak és provizóriumok száma az 1954. évi 914-ről 1970-re 79-re csökkent), ki lehetett terjeszteni a korszerű-sítést azokra az állandó hidakra is, amelyek teher-bírásuk, illetve átbocsátóképességük (szélességük) miatt akadályt jelentettek, vagy forgalombiztonsá-gi szempontból veszélyesek voltak. A cél az volt, hogy először a kishidak viszonylag kis költséget igénylő korszerűsítése történjen meg minél na-gyobb számban, és így az országos közutakon lévő kedvezőtlen pontok száma gyorsan csökkenjen.

Ezzel egyidejűleg mindinkább előtérbe került a főutakon lévő hidak korszerűsítése és a forgalom



1. ábra

nagyságának figyelembevétel. A programok összeállítása a hídnilyvántartás alapján, a területi szervekkel egyeztetve történt. Így sikerült az úthálózat nagy részén kiküszöbölni a szűk keresztmetszeteket. Tipikus közlekedéspolitikai felismerés volt ez, enélkül nagy hidjaink valószínűleg valamivel jobb állapotban lennének, de az úthálózat — a hidak miatt — nagy hosszban alkalmatlan lenne a mai nagysúlyú és számban is erősen megnövekedett járműforgalom lebonyolítására. Az 1955—1988. közötti időszakban több, mint 2000 db híd épült át, kerekén 29 000 fm hosszban. Természetesen az átépített hidak között igen sok olyan híd is volt, amely az első időszakban kisebb követelményekkel, ideiglenes, vagy félállandó jelleggel épült meg. A követelmények az útkategóriától függően, az 1956. és 1967. évi Közúti Hídszabályzat előírásai szerint voltak megállapítva, de legalább 6,50 m pályaszélességű és B teherbírású (40 tonna) hidak épültek.

A következő időszakban, az előbbtől élesen el nem határolhatóan, ismét a közép- és nagyhidak kerültek előtérbe. A meglévő hidak állapotának javítására fordítható eszközöket és kapacitást más hídépítési feladatok csökkentették. Ilyenek voltak a nagyobb útkorszerűsítésekkel kapcsolatos hídépítési feladatok, az új nyomvonalon vezetett utak hídjainak építése, továbbá a szintbeni vasúti keresztezések külön szintűvé tételével épített vasút feletti felüljárók. Ebben az időszakban a programok készítésénél mind jobban lehetett támaszkodni a megfelelőségi vizsgálatokra, amelyek 1967-től folyamatosan rendelkezésre álltak (1. ábra).

Az utóbbi időben — a következő időszakban — igen jelentős eszközöket kellett — és kell még most is — a hidak fenntartására, javítására és felújítására fordítani. A hidak állapotának romlását elsősorban a korróziós károk, főleg az utak olvasztó-

sózása miatt fokozottan jelentkező betonkorróziók okozzák.

3. A hidak teherbírás és szélesség szerinti minősítése

A mostani időszakban a hidak teherbírás igénye viszonylag egyszerűen meghatározható. A cél az lenne, hogy minden úton korlátozás nélkül közlekedhessenek a 40 tonnánál nem nagyobb tömegű járművek (nem mindegy, hogy hány tengelyűek, milyen a tengelykiosztás). A kisebb jelentőségű utakon, amelyek közelében van párhuzamos főút, vagy nincs igény nagytömegű járművek közlekedésére, ott kisebb teherbírású hidak is megtűrhetők, bár ezeknél fennáll az a veszély, hogy a helyismerettel nem rendelkező jármű — bár korlátozó tábla van — túlterheli a hidat. Meglepően sok az igény a nagy tömegű szállítmány áthaladására. Nem ritkaság a 100 tonna feletti járműszerelvénnyel, ezért a tranzit irányokban, ipari körzetekben A teherbírású hidakra lenne szükség. (Tekintve, hogy nincs lényeges különbség egy B, ill. A teherbírásra méretezett híd költsége között, ezért új hidaknál ma lehetőleg csak A teherbírású irunk elő az országos közutakon..)

Nehezebb kérdés a kocsipálya szélesség követelményének megadása. Legalább háromféle igény támasztható. Külsőségi útszakazon — ahol nincs az úton kiemelt szegély — a hídon a kiemelt szegélyek között a csatlakozó útburkolat szélességénél nagyobb szélesség indokolt. A másik követelmény az, hogy a csatlakozó út szélességétől függetlenül lehetőleg a 2 irányú forgalmat biztonságosan lehetővé tevő hídpályaszélesség legyen meg. A harmadik kritérium az lehet, hogy az úton szükséges burkolatszélességhez képest is legyen megfelelő a híd szélessége. Ezzel egyelőre nem számolunk, a csatlakozó út szélesítése esetén azonban eszerint egy eddig megfelelő híd szélesítése indokolt. A bemutatott legújabb követelményrendszer láthatóan többszörösen differenciált. Egyrészt az út forgalma, másrészt a híd hossza figyelembevételével.

Az igényesebb programkészítés alapja mindenkori a megbízható hídnilyvántartás volt. Az 1967-ben első alkalommal készített megfelelőségi minősítés pontos követelményrendszere nem áll rendelkezésünkre, eredménye azonban tanulságos. Ekkor 736 közúti hidat minősítettek teherbírás, ill. szélesség szempontjából meg nem felelőnek, ez darabszámban a hídállomány mintegy 13%-a. Figyelemreméltó, hogy teherbírás miatt a hídállomány 6%-át találták korszerűsítendőnek, kevesebbet, mint az elégtelen kocsipálya-szélesség miatt.

Sajnos, nem volt mód ezen hidak megfelelő ütemű átépítésére, ezt jelzi az 1971-ben készített felmérés, amely még mindig 519 hidat, tehát az állomány 9%-át találta meg nem felelőnek.

Az 1973-tól készült követelményrendszereket az 1. táblázat mutatja be. A követelmények az idők folyamán természetesen fokozatosan szigorúbbak lettek, ennek tudható be, hogy a meg nem felelőnek talált hidak száma alig csökkent, az utóbbi időben pedig növekedett.

Követelményrendszer 1. táblázat

Készült	1973. február		1980. október		1984. június		1989. március	
	1980-ra	1990-re	1980-ra	1990-re	1980-ra	1990-re	1980-ra	1990-re
Főutak	I. rendű	7,0	9,0	11,0	B	20t	6,5	7,0
	II. rendű	6,5	8,0	9,0	20t	20t	6,5	7,0
Összekötő utak	ÁNF 1990 > 3000E/hap	6,0	7,0	8,0	20t	20t	6,5	7,0
	ÁNF 1990 3000E/hap	4,8	6,0	7,0	12t	20t	6,5	7,0
Bekötő és áll. vezetők utak		4,8	6,0	6,5	12t	12t	6,5	7,0
		4,8	6,0	6,5	12t	12t	6,5	7,0

Jegyzet: A teherbírásnál:
 I A = az 1951. évi Ideiglenes Közúti Hídszabályzat szerinti 60 tonna;
 B = az 1968. évi Közúti Hídszabályzat szerinti 40 tonna

Az 1989. évben meghatározott követelményrendszer szerint nem megfelelőnek minősült hidak száma

	Teherbírás és szélesség miatt	Csak teherbírás miatt	Csak szélesség miatt	Összesen	%
Főutak	71	87	166	324	20
Alsóbrendű utak	146	172	426	744	18
Összesen	217	259	592	1068	19
%	4	5	10	19	

Az 1973-ban támasztott követelmények szerint 1980-ra alig kevesebb (830 db, 11%) meg nem felelő híd volt prognosztizálható, mint 1967-ben. Tanulságos az 1973-ban készített, 1990-re, ill. 2020-ra vonatkozó követelményrendszer. Nagyjából a legújabb, kicsit jobban differenciált követelményekkel egyezik meg.

A különböző követelményrendszerek szerint 1980-ban a hidak 13%-a, 1985-ben 10%-a, 1989-ben 19%-a nem felelt meg. A hidak teherbírásában bekövetkezett kedvező változást mutatja, hogy a sokkal szigorúbb követelmények mellett 1989-ben alig több a meg nem felelő hidak aránya, mint 1967-ben. A szélesség miatt meg nem felelő hidak aránya viszont 7%-ról 14%-ra nőtt ugyanebben az időszakban, mert a forgalom erős növekedése miatt a szélességi követelményeket jelentősen fel kellett emelni (2. táblázat).

Részletesebb elemzés helyett annyit mindenképpen meg kell jegyezni, hogy a forgalom tényleges igénye (abszolút megfelelés) mindig nagyobb volt annál, mint amit követelményként ki lehetett tűzni (kompromisszumos megfelelés), mert a kiadódó programok csak irreálisan hosszú távon lettek volna megvalósíthatók. Ugyanakkor meg kell állapítani azt is, hogy főleg a teherbírás területén az 1980-ban támasztott megfelelési követelmény igen kisigényű volt, rendkívül alacsony volt főleg az alsóbrendű utakra előírt 12–20 tonna. Közismert, hogy a KRESZ szerint 1988-ig 38, azóta 40 tonna össztömegű járművek engedély nélkül közlekedhetnek.

Az 1989-ben kidolgozott normák a teherbírás szempontjából szigorítást jelentettek, de úgy, hogy figyelembe vették a hidak nyílásméretét is. Eddig is közismert volt, hogy a kisnyílású hidakon, amelyek névlegesen 20 tonnára voltak méretezve, a 38 tonna tömegű járművek is áthaladhattak, ez azonban nem szerepelt a követelményrendszerben.

Megkíséreltünk összefüggést keresni a nem megfelelő szélességű hidak és a hidak környezetében történt közlekedési balesetek között. A Közlekedéstudományi Intézet segítségével kigyűjtöttük azokat a hidakat, amelyeknél — a híd előtti és utáni 100–100 m hosszú útszakaszt is számításba véve — három és fél év alatt (1986. január 1. és 1989. június 30. között) személysérüléses baleset következett be. Összesen 78 olyan hidat találtunk, ahol a balesetek száma négy vagy ennél több volt, a legnagyobb balesetszám kilenc. Ezek között mindössze 14 olyan híd volt, amely szélesség szempontjából nem megfelelőnek minősült. Mivel a szélesség miatt meg nem felelő hidak száma az országos közúti hálózaton 809, nem lehet azt állítani, hogy egyértelmű

2. táblázat

nem keveredik a hiba súlyossága a javítás sürgősségével, viszont megjelenik minden osztályzatban a hiba kiterjedése és súlyossága.

Az öt fő osztályzat a részosztályzatokból általában egyszerű átlagolással adódik, a kerekítés szabályainak figyelembevételével. A kerekítés ismert gyakorlatától akkor kell eltérni, ha egy kiemelt fontosságú elem igen rossz (4, 5) állapotú.

Például alépítménynél (2.1—2.2—2.3):
 $1+1+5=7:3=2,33$, de rossz saru miatt 3.

A fő osztályzat képzésénél mód van tehát a mérlegelésre.

Változtattunk az öt fő minősítő szempont sorrendjén is. A felszerkezet-alépítmény-hídtartozék-pályaburkolat-környezet véleményünk szerint fontossági sorrendet jelent, így az öt osztályzat egymás mellé írva közelítően reális sorrendet ad egy híd állapotára vonatkozóan:

1 1 1 1 1	minden tekintetben kifogástalan hidat jelent,
5 5 5 5 5	pedig minden szempontból elfogadhatatlan állapotot jelez!

A híd pillanatnyi állapotát jellemző osztályzatokat súlyozás nélkül kell a hídnilyvántartásban, hídlapon, törzskönyben rögzíteni. A torzítás nélküli adatsor további feldolgozás alapjául szolgálhat. Bármely részosztályzat szerinti értékelés, csoportosítás bármikor elvégezhető, s így egy terület (üzem-mérnökség, megye stb.) hídállománya is értékelhető, pl. azon hidak számával, melyek első három osztályzatánál (felszerkezet, alépítmény, hídtartozékok) 4, vagy 5-ös minősítés van. Különösen hasznosak az idősorok, mert ezek mutatják a hídállomány állapotváltozását, a hídgazdálkodás eredményességét, vagy eredménytelenségét.

5. A megfelelőségi és az állapotértékelés felhasználása

Az előzőekben bemutattuk, hogy egy híd komplex megfelelőségét, fenntartási, korszerűsítési igényét — erősen leegyszerűsítve ezt a bonyolult kérdést — 7 osztályzattal javasoljuk minősíteni:

- a híd teherbírásának (T) és szélességének (SZ) megfelelősége a forgalom támasztotta igényekhez képest,
- és a híd tényleges, pillanatnyi állapota, melyet öt osztályzattal jellemezünk (f, a, t, p, k).

Az osztályzatok egységes értelmezése céljából a teherbírás és szélesség megfelelősége:

ha megfelel a követelményeknek	1
ha nem felel meg	5

Megjegyezzük, hogy célszerű lenne a teherbírás és szélesség szerinti megfelelőséget úgy osztályozni, hogy a minősítő osztályzat jelezze azt is, hogy a teherbírás, ill. a szélesség szempontjából a híd mennyire felel meg, illetve nem felel meg.

Nézzünk egy példát annak bemutatására, hogy a 7 minősítő osztályzat mire használható

Fenntartási-felújítási terv készítéséhez

	T	Sz	f	a	t	p	k
	korszerűsítést, átépítést indokló osztályzatok						
Pl.	1	5	2	2	3	4	5

A bemutatott osztályzatokat kapott híd tehervisselövő szerkezete elfogadható állapotban van, a pályaburkolat azonban egy éven belül javításra szorul és sürgősen rendezni kell a híd közvetlen környezetét.

A kocsi pályája szélesség hatását a híd környezetében bekövetkezett balesetek ismeretében meg kell vizsgálni és ennek alapján kell döntenie a szükséges intézkedésről: jelzések elhelyezése, szélesítés.

Az első két osztályzat tehát azt jelzi, hogy a híd a mai forgalmi igényeknek megfelel-e, a következő öt osztályzat pedig a híd avultságát, a javítási igényt jelzi. Természetesen a teherbírás lehet azért nem kielégítő, mert a híd állapota leromlott, ezt azonban a pillanatnyi állapotosztályzatoknak is jelezni kell.

A fenntartási és különösen a korszerűsítési munkák sorolásánál a híd forgalmát és jelentőségét is figyelembe kell venni. Azonos állapotú hidak közül mindig a nagyobb forgalmúval kell először foglalkozni.

6. Néhány fejlesztési szempont

- A hidak tényleges teherbírásának megállapítását pontosítani kell. Ez elsősorban a korróziót szenvedett, idős, esetleg tervekkel nem rendelkező hidaknál okoz különös nehézséget. A statikus és dinamikus próbaterhelések, anyagvizsgálatok, a lebontásra ítélt hidak törésig történő terhelése segít ebben az igen nehéz feladatban.
- A szélesség szerinti megfelelőségnél mérlegelni kell a gyalogos és kerékpáros forgalom igényeit.
- A hidak megfelelőségét hidraulikai szempontból is vizsgálni kell és értékelni kell a hídon szabadon tartott úrszelvényt is.
- Célszerű a komplex megfelelőségét felhasználni a hidak nettó értékének meghatározására. Ez azért célszerű, mert átfogó elemzésre jól felhasználható és közvetlenül hasznosítható a hídgazdálkodásban is.

7. Összefoglalás

1. A hídgazdálkodás (PMS analógiája) fontos eleme a hidak ún. megfelelőségi értékelése. Az előzőekben bemutattuk, hogy 1945 óta milyen elvek alapján folyt a közúti hidak korszerűsítése, milyen követelményrendszer alapján minősítették a hidak teherbírását és szélességét.
2. A híd forgalma és részben a híd mérete függvényében összeállított új követelményrendszer szerint az országos közutak hídjainak mintegy 19%-a nem felel meg a forgalom igényeinek. A szélesség szerint meg nem felelő híd balesetveszélyességét egyenként kell vizsgálni, mert a me-

- chanikus értékelés túlzott mértékű korszerűsítési igényt mutathat.
3. A hidak pillanatnyi állapotát 19 részosztályzatból képzett ötjegyű számmal értékeljük. Az egyes osztályzatok fontossági sorrendben a felszerkezet — alépítmény — hídtartozékok — pályaburkolat és a környezet állapotát jelzik 1—5 osztályzattal, ahol „1” a kifogástalan állapotot, „5” pedig kiterjedt súlyos hibákat jelez. Az éves hidvizsgálattal egyidőben elvégzett értékelés az alapja a fenntartási és felújítási programoknak, a munkák sorolásának.
 4. A hidgazdálkodásban a komplex megfelelést a teherbírás és szélesség szerinti megfelelésnek és a híd állapotának, korának figyelembevételével kell megállapítani. A korszerűsítések sorolásánál a híd forgalmát, jelentőségét is figyelembe kell venni.

5. Fejlesztésként a gyalogos és kerékpáros forgalom igényeit, a hidraulikai megfelelést, az úrszelvényt is figyelembe kell venni és az értékelést össze kell kapcsolni a hidak nettó értékének meghatározásával.

IRODALOM

- [1] Kovalenko Sz.: Hidak állapota értékelésének módszertana, Automobilnue Dorogi, 1985. II. sz.
- [2] P. Andrews: BRAINS (Bridge record, assessment and inspection system), Construction Repairs and Maintenance, 1986. nov.
- [3] A hidak megfelelése. Kutatási jelentések, KTI 1983—86.
- [4] Dr. Galló L.: A közúti hidak megfelelése, Mélyépítéstudományi Szemle 1987. 7.
- [5] Dr. Tóth E.: Hozzászólás dr. Galló László: A közúti hidak megfelelése című írásához, Mélyépítéstudományi Szemle, 1987. 10.

Lapszemle

Az A 11 autópálya vízáteresztő aszfaltburkolatának üzemelési előnye

Az A 11 autópálya 1967-ben épített Chartres-i elkerülő szakaszán az új kopóréteget vékony (70 kg/m²), 20% hézagtartalmú TAPISEC P vízáteresztő aszfaltból készítették. Az elkerülő szakasz üzemeltetése során a következő előnyöket tapasztalták: esős időben a vízfüggöny és a vízcensúzás (aquaplanage) megszűnése, a vízszintes forgalmi jelzések jobb láthatósága és a forgalom okozta zaj mértékének csökkenése. — A TAPISEC P tulajdonságait rendszeresen ellenőrzik, hogy megismerjék a forgalom alatti viselkedését és a téli útfenntartás tapasztalatait.

Revue Générale des Routes et des Aérodrômes
1990. január, 670. sz.

(Dr. Gáspár László)

Az Albertville és Moëtiers közötti út kiépítése Repedésgátló réteg készítése a 90. sz. főúton

A cement kötőanyagú szemcsés alaprétegre STY-RELF 24—60 polimérrel modifikált bitumenes homokréteget helyeztek több mint 100 ezer m² felületen. Ezen a 2 cm vastag repedésgátló rétegen 6 cm aszfaltbeton a burkolat. A repedésképződéssel szembeni ellenállást az autuni repedésmérővel (fissuromètre) ellenőrizték. A keverék gyártását korlátozta a modifikált kötőanyag viszkozitása és a száraz homokból a porelszívás. A kivitelezés során a 2 cm-es vastagság és a kellő felület-egyenletesség elérése volt a fő feladat.

Revue Générale des Routes et des Aérodrômes
1990. február, 671. sz.

(Dr. Gáspár László)

Az útügyi technika új eredményei 1989-ben Franciaországban

A folyóirat decemberi száma összefoglalja az 1989. év legfontosabb francia útügyi eredményeit. A francia és angol nyelven ismertetett 27 eljárás közül a következőket érdemes megemlíteni. „Fordított” és vízelnyelő útpályaszerkezetek; újszerű felújítási és víztelenítési eljárások; folytonosan vasalt betonburkolatok; az összehangolt burkolaterősítések innovációi; a repedés-problémák megoldása stb. — Meleg aszfalt-keverékek gyártása szárító dobkeverőben; szakaszos szemeloszlású hideg öntött aszfalt; magas bitumentartalmú emulzió. — Újszerű szigetelések, forgalmi jelzések és úttartozékok. A közúti forgalom mérséklése.
Revue Générale des Routes et des Aérodrômes
1989. december, 669. sz.

(Dr. Gáspár László)

A 124. sz. főút megerősítése Gers-ben

A pályaszerkezet megerősítése során a BEUGNET vállalat több új eljárást alkalmazott. A régi pályaszerkezethez az ARC 700 berendezéssel a helyszínen cementet és műanyagszálakat kevert, majd azt 4 cm vastag DRAINOCHEPE gumibitumen kötőanyagú vízáteresztő réteggel zárta le. — A DRAINOBASE 30% hézagot tartalmazó vízáteresztő réteg a bitumenes kavicsot előnyösen helyettesíti, és megakadályozza reflexiós repedések megjelenését. — A RÉGÉCHPE eljárás az ATRÉCOR berendezéssel — egy menetben — hidegen felújította a régi kopóréteget.
Revue Générale des Routes et des Aérodrômes
1990. február, 671. sz.

(Dr. Gáspár László)