

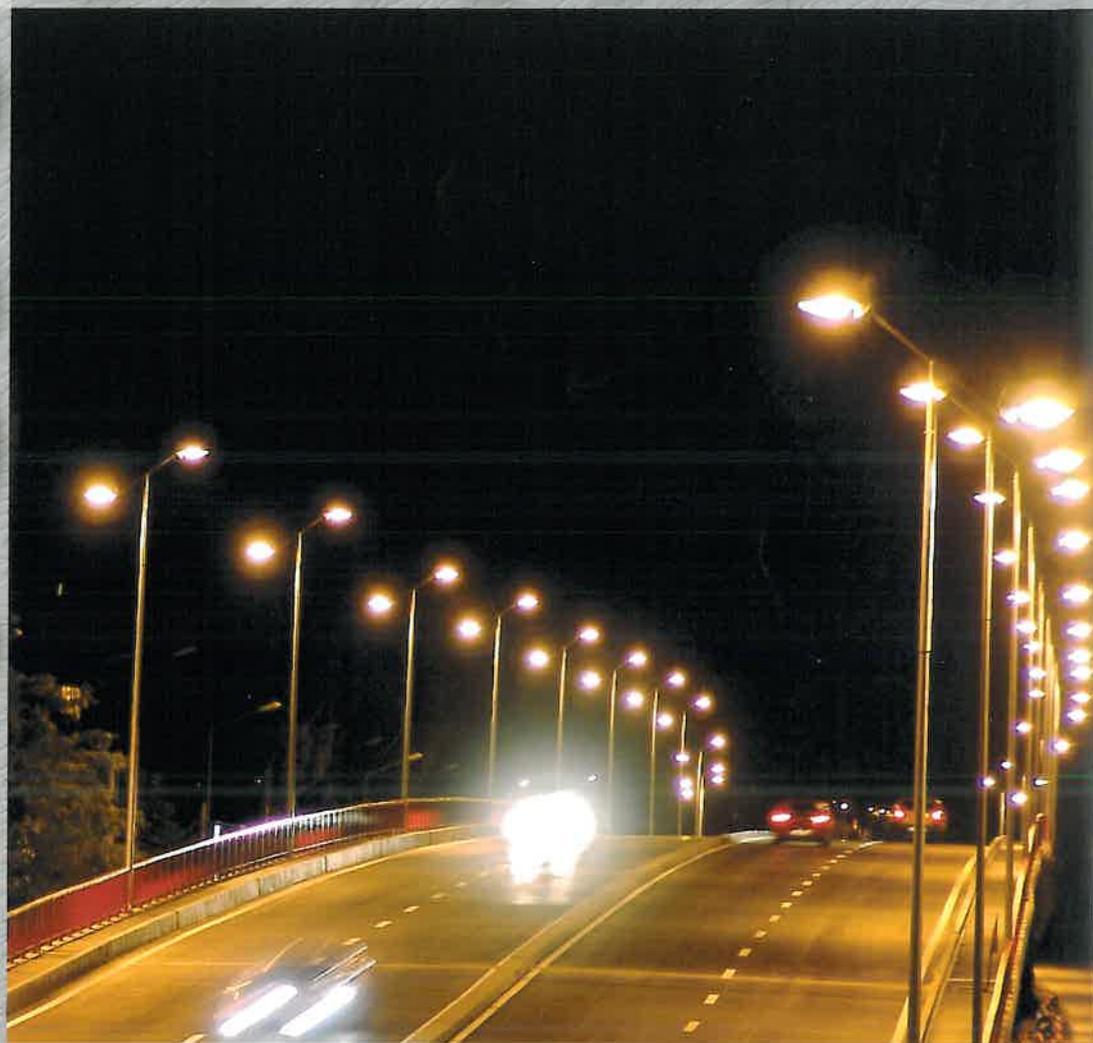
PUBLICAȚIE  
PERIODICĂ A  
ASOCIAȚIEI  
PROFESIONALE  
DE DRUMURI  
ȘI PODURI  
DIN ROMÂNIA

ISSN 1222 - 4235  
ANUL XVI  
IUNIE 2006  
SERIE NOUĂ - NR.

**36(105)**

# DRUMURI<sup>®</sup>

# PODURI



**15 ani de „DRUMURI PODURI“**  
Betoane de ciment cu adaosuri  
Tehnologii despre ridicare la cotă  
Comitetul Director TEM  
Informații diverse



# BENNINGHOVEN



## PUNEȚI PIETRE DE HOTAR, ÎNDEPLINIȚI EXIGENȚE!

Atât de individuală ca și cerințele,  
așa de unică este fiecare instalație,  
construită precis pentru așteptările  
clienților noștri.

Țelul nostru este, cel  
mai înalt nivel de calitate  
și în același timp garanția  
succesului firmei  
dumneavoastră.

- Stații de preparat mixturi  
asfaltice mobile, transportabile,  
staționare și de tip container
- Arzător multifuncțional cu com-  
bustibil variabil
- Rezervoare de bitum și instalații  
de polimeri cu un înalt grad de  
eficiență
- Buncăr de stocare a asfaltului
- Instalații de reciclare a asfaltului
- Instalații de reciclare și sfărâmare
- Tehnică pentru asfalt turnat
- Sisteme de comandă computerizată
- Modernizarea stațiilor de preparat  
mixturi asfaltice



Stație de preparat mixturi asfaltice: Benninghoven Concept.Tip "TBA U C"

Prin competența noastră de astăzi și mâine partenerul dumneavoastră!

Vă trimitem cu plăcere informații detaliate de producție și vânzare a noilor noastre produse.

### Experimentați diferența!

# BENNINGHOVEN

TECHNOLOGY & INNOVATION



Berlin · Hilden · Wittlich · Vienna · Leicester · Paris · Moscow · Vilnius · Sibiu · Sofia · Warsaw

www.benninghoven.com · info@benninghoven.com

Benninghoven GmbH & Co. KG  
Industriegebiet · D-54486 Mülheim/Mosel  
Tel.: +49 / 65 34 / 18 90 · Fax: +49 / 65 34 / 89 70

S.C. Benninghoven Sibiu S.R.L.  
Str. Calea Dumbravii Nr. 149, Ap.1, RO-550399 Sibiu  
Phone: +40/369/40 99 16 · Fax: +40/369/40 99 17  
benninghoven.sibiu@gmail.com

<b>EDITORIAL</b>	<b>2</b>	15 ani de „DRUMURI PODURI“
<b>PAGINA STUDENTULUI</b>	<b>5</b>	Premiile sesiunii naționale de Comunicări Științifice Studentești • În atenția viitorilor specialiști • Nu ne temem de concurență!...
<b>AUTOSTRĂZI</b>	<b>6</b>	Rezultatele unui nou deceniu în dezvoltarea rețelei de drumuri pentru circulație rapidă - Ungaria (I)
<b>UTILAJE • ECHIPAMENTE</b>	<b>10</b>	Excavatoarele pe roți JS 130 și JS 160 de la JCB
<b>RECEPȚII</b>	<b>12</b>	Pasaj denivelat peste șoseaua de acces la Aeroportul „Henri Coandă” pe D.N. 1 la Otopeni
<b>EVENIMENTE</b>	<b>13</b>	Finanțare externă • Seminar de instruire
<b>NOUȚĂȚI</b>	<b>14</b>	KOMATSU WA250-5 – soluția profesionistă de încărcare
<b>STANDARDIZARE</b>	<b>16</b>	ASRO în sprijinul utilizatorilor de standarde din țară
<b>A.P.D.P.</b>	<b>18</b>	Programul de activitate al A.P.D.P. pe anul 2006
<b>INFRASTRUCTURĂ</b>	<b>20</b>	Betoane de ciment cu adaosuri pentru îmbrăcăminți rutiere rigide
<b>GEOTEHNICA</b>	<b>23</b>	TENSAR International - lider de piață
<b>DRUMURI URBANE</b>	<b>24</b>	Lucrăm la reabilitarea străzilor bucureștene
<b>INFORMATIZARE</b>	<b>26</b>	Proiect de reabilitare a străzii P.I. Ceikovski din Municipiul București
<b>TEHNOLOGII</b>	<b>30</b>	Tehnologii despre ridicarea la cotă a gurilor de canal și a capacelor pentru cămine de vizitare
<b>STRATEGII</b>	<b>32</b>	A 45-a reuniune a Comitetului Director TEM
<b>FIDIC</b>	<b>34</b>	Condiții generale ale Cărții Roșii
<b>PATRONAT</b>	<b>36</b>	Suntem ancorați în problematica organizației
<b>REABILITARE</b>	<b>38</b>	Întreținerea îmbrăcăminților rutiere cu geocompozite antifisură (I)
<b>MECANOTEHNICA</b>	<b>41</b>	Procedee tehnologice actuale de reciclare a materialelor asfaltice pe amplasament (II)
<b>CERCETARE</b>	<b>45</b>	Contribuții la activitatea practică și de normare internațională în domeniul expertizei construcțiilor
<b>INFORMAȚII DIVERSE</b>	<b>52</b>	Târnăcopul cu... computer • Vă invităm să participați • De pe drumuri adunate...

**REDACȚIA - A.P.D.P.**

B-dul Dinicu Golescu, nr. 41, sector 1,  
Tel./fax redacție: 021 / 318 6632  
0722 / 886 931  
Tel./fax A.P.D.P. : 021 / 316 1324  
021 / 316 1325  
e-mail: office@drumuripoduri.ro  
drumuripoduri@gmail.com  
web: www.drumuripoduri.ro

*Întreaga răspundere privind corectitudinea informațiilor revine semnatărilor articolelor și firmelor care își fac publicitate. Este interzisă reproducerea, integrală sau parțială, a materialelor din revistă fără acordul scris al redacției!*

**REDACȚIA**

**Redactor șef:** Costel MARIN - Directorul S.C. MEDIA DRUMURI-PODURI S.R.L.  
**Redactor șef adjunct:** Ion ȘINCA  
**Consultanți de specialitate:** Prof. univ. dr. ing. Gheorghe ZAFIU, ing. Sabin FLOREA,  
**Secretariat redacție:** Alina IAMANDEI, Anca Lucia NIȚĂ  
**Fotoreporter:** Emil JIPA  
**Grafică și tehnoredactare:** Iulian Stejărel DECU-JEREP, Liviu CONSTANTINESCU

**Publicație editată de S.C. MEDIA DRUMURI-PODURI S.R.L.**

Reg. Com.: J40/7031/2003; Cod fiscal: R 15462644;

IBAN: RO93 RNCB 5019 0001 4281 0001, BCR Grivița

RO42 TREZ 7015 069X XX00 1869, deschis la Trezoreria sector 1, București

Foto coperta: Pasajul Otopeni (D.N. 1) - Marius MIHĂESCU

Tiparul executat la R.A. „MONITORUL OFICIAL“



# 15 ani de „DRUMURI PODURI”

*Nici nu știm când au trecut 15 ani de la apariția primului număr al revistei drumurilor și podurilor din România! Așa cum am „aniversat” și apariția numărului 100, la fel, probabil, vom consemna și cei 15 ani de la nașterea revistei: cu modestie, fără laude, diplome sau onoruri, cu tenacitate și perseverență, așa cum am învățat de la OMUL și profesionistul ing. Constantin (Titi) Georgescu, cel de la care am înțeles ce înseamnă respectul față de drumul cunoașterii, al științei, curajului și, de ce nu, al inspirației într-un domeniu considerat de prea mulți facil și lipsit de importanță. Revista, în evoluția ei, reprezintă o adevărată istorie, cu personajele, întâmplările, suferințele și coborâșurile primilor 15 ani de viață.*

*Un gând pios pentru cei care au rămas doar în paginile scrise cu trudă și pasiune, un îndemn de a continua, în ciuda tuturor dificultăților, demersul început acum 15 ani. Cât de adevărat și cât de sugestiv este și va rămâne PRIMUL EDITORIAL al acestei publicații! Dincolo de cuvintele care-l compun, orice comentariu este de prisos. Așadar...*

## Mergem înainte!

„...În fine, revista noastră s-a urnit. Greu, așteptat de greu, dar s-a urnit. Depășind anevoios dificultățile tehnice, organizatorice și financiare care ne-au stat în cale, inerente oricărui început, am reușit să scoatem, mult mai târziu decât am fi dorit, primul (și contestatul) nostru număr.

După opinia noastră, care știm cât de greu și în ce condiții am putut să-l vedem tipărit, numărul inaugural constituie un succes, prin faptul că există. Deocamdată, atât. Nu am afirmat niciodată și nici nu ne-a trecut prin cap să afirmăm, că numărul 1 al revistei „DRUMURI” este perfect. Îi cunoaștem păcatele; le-am constatat imediat după tipărire și ne străduim să le corectăm în numerele viitoare (o probă o constituie chiar numărul de față). De aici însă, și până la ploaia de acuzații și invective care s-a abătut asupra noastră din direcția vajnicilor eroi care

apar după războaie, e cale lungă.

Ne bucură pretenția criticilor noștri de a vedea în revista „DRUMURI”, un “Travaux” românesc. Ne bucură și ne onorează în același timp, deoarece această pretenție acordă redacției noastre, girul încrederii și al capacității. Dar uită, stimabilii, că nici chiar “Travaux” n-a fost, la începuturile sale, ce este astăzi. Și încă ceva: iubiții noștri critici, care n-au gusturi proaste și sunt foarte tari în comparații și în aprecieri, nu vor să vadă că un exemplar din “Travaux”, cu toată sponsorizarea pe care i-o asigură numeroasele reclame, costă 13\$, ceea ce pe românește ar însemna 3.250 lei, în timp ce revista noastră...

Mă îndoiesc că vehemenții și zeflemeștii noștri critici ar fi dispuși să dea pe un exemplar din “Drumuri” măcar a 10-a parte din această sumă, chiar dacă revista noastră s-ar ridica la nivelul calitativ

de prezentare al cunoscutei publicații franceze.

Mărturisim sincer că avalanșa de bobârnace primite ne-a luat prin surprindere și ne-a dezechilibrat un moment, făcându-ne să ne gândim la abandonarea revistei. Dar, în cele din urmă, ne-am decis: mergem înainte, în ciuda vicisitudinilor obiective și, mai ales, a celor provocate. Vom continua s-o redactăm, s-o edităm și s-o publicăm. Ne vom strădui s-o facem din ce în ce mai interesantă și mai atractivă, astfel încât, într-un viitor nu prea îndepărtat, s-o putem aduce la un nivel cât mai apropiat de cel al “Travaux”-ului. Dacă vom găsi și noi sponsori de talia kolegei noastre!”

Redacția

# DRUMURI

PUBLICATIE LUNARA A  
ADMINISTRATIEI NATIONALE A DRUMURILOR  
SI A ASOCIATIEI PROFESIONALE DE DRUMURI SI PODURI

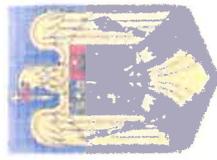
IULIE 1991  
Anul I Nr. 1

*15 ani de la prima apariție!...  
iulie 1991 - iunie 2006*





MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII  
CONSILIUL NAȚIONAL AL CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL SUPERIOR



**CERTIFICAT**

Consiliul Național al Cercetării Științifice din Învățământul  
Superior  
recunoaște

**calitatea științifică a revistei**  
tip C

"DRUMURI PODURI"  
EDITOR : COSTEL MARIN  
SC MEDIA DRUMURI PODURI SRL

București, 2005  
Certificat nr. 275

Președinte CNCSIS  
Prof. Dr. Ing. Ioan  
Dumitrache



# Premiile Sesiunii Naționale de Comunicări Științifice Studențești

**Conf. dr. ing. Carmen CHIRA**  
- **Universitatea Tehnică de Construcții Cluj-Napoca** -

În organizarea Universității Tehnice din Cluj-Napoca, catedra Drumuri, Poduri, Căi Ferate, a A.P.D.P. - Filiala Transilvania și a Organizației Studenților din Universitatea Tehnică (O.S.U.T.), la Cluj-Napoca s-a desfășurat cea de-a V-a ediție a Sesiunii Naționale de Comunicări Științifice Studențești (cu participare internațională). Câștigătorii acestei ediții sunt:

**Premiul I:** „*Studiul structurii unui viaduct realizat din elemente prefabricate*”, autor: Alexandra STAN, îndrumător: prof. dr. Ing Gabriela VIOREL, Universitatea Tehnică Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții;

**Premiul II:** „*Traversări de autostradă în soluție compusă oțel-beton - avantajele utilizării elementelor prefabricate*”, autori: Lucian BLAGA, Ramona GABOR, îndrumător: drd. ing. dipl. Anca GIDO, Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnică Timișoara;

**Premiul III:** „*Drum asfaltat. Opțiuni de reabilitare*”, autori: Timea KELEMEN, Vlad ROȘCA-METAXA, îndrumător: Conf. dr.



ing. Carmen CHIRA, Universitatea Tehnică Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții;

**Mențiune:** „*Zgura de oțelărie ca înlocuitor al criblurii în alcătuirea amestecurilor bituminoase*”, autori: Adriana DINU, Ionuț PREDĂ, îndrumător: Prof. univ. dr. ing. Elena DIACONU, Facultatea de Căi Ferate, Drumuri și Poduri, Universitatea Tehnică de Construcții București;

**Mențiune:** „*Îmbunătățirea condițiilor de mediu prin utilizarea zgurilor metalur-*

*gice la execuția straturilor rutiere*”, autori: Aura GAVRILUȚĂ, Cristina LUCACHE, îndrumător: asis. ing. Cristi IRICIUC, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași, Facultatea de Construcții.

Îi felicităm și noi pe câștigătorii acestei ediții, „premiile” revistei constând în publicarea celor mai importante lucrări la rubrica „Pagina studentului”.

## FLASH • FLASH • FLASH • FLASH • FLASH • FLASH

### În atenția viitorilor specialiști

„A.P.D.P. Filiala Banat organizează în toamna anului 2006, în colaborare cu Colegiul Tehnic „Ion Mincu” din Timișoara și D.R.D.P. Timișoara, următoarele forme de școlarizare în domeniu:

- școală postliceală pentru tehnicieni de drumuri și poduri, cu o durată de școlarizare de doi ani;
- curs de calificare a lucrătorilor de drumuri și poduri și căi ferate (laboranți) cu o durată de șase săptămâni.

Eventualele solicitări vor fi transmise direct de către cei interesați la Filiala Banat a A.P.D.P., tel./fax: 0256-309650, unde pot fi obținute și informații suplimentare.

Nu ne temem de concurență!...



Publicație a studenților Universității Tehnice Cluj-Napoca

## Rezultatele unui nou deceniu în dezvoltarea rețelei de drumuri pentru circulație rapidă - Ungaria (I)

Dr. Keleti Imre  
- Ungaria -

### Dezvoltarea rețelei

La data de 10 decembrie a anului trecut, a fost dat în circulație tronsonul de 49 km dintre Kiskunfélegyháza și Szeged Nord (M5/M43) al autostrăzii M5, apoi, pe data de 17, tronsonul de autostradă de 13 km acoperit cu beton, dintre Autostrada M5 și drumul principal 4, al sectorului estic al șoselei de centură MO (foto 1), împreună cu porțiunea de 12 km a drumului principal 4, care ocolește localitățile Vecsés și Üllő. Aceste ultime două porțiuni de drum au inclus Aeroportul Ferihegy în

**Apropiata aderare a României la structurile Uniunii Europene a impus și impune un program intens de dezvoltare a infrastructurii rutiere, cu precădere a celei legate de autostrăzi. Investițiile care vor fi realizate în acest domeniu impun programe și proiecte pe măsură, care trebuie derulate cu maximă rapiditate și eficiență. Aceste programe și proiecte trebuie conectate atât la necesitățile interne ale României, cât și la deschiderile pe plan internațional.**

**Experiența țărilor care au aderat deja la Uniunea Europeană demonstrează, cu certitudine, parametrii în care se derulează programele de proiectare și construcție de autostrăzi.**

**Începând din acest număr al revistei noastre, vă vom prezenta modul în care una dintre țările care au aderat la Uniunea Europeană, Ungaria, își derulează în mod concret programul de dezvoltare în domeniul autostrăzilor.**

rețeaua de drumuri pentru circulație rapidă. Prin darea în circulație a acestora, rețeaua de drumuri pentru circulație rapidă din țara noastră a atins la sfârșitul anului

2005 și începutul anului 2006, lungimea de 812 km și o densitate a rețelei de 8,7 km/1000 km<sup>2</sup>. S-a aflat în construcție cu termene de finalizare în 2006 un tronson

Tabelul 1.

**Rețeaua maghiară de drumuri pentru circulație rapidă la sfârșitul anului 2005 și începutul anului 2006 și dezvoltarea estimate până la sfârșitul anului 2006, în baza tronsoanelor date în lucru**

Drumuri pentru circulație rapidă		Linii date în exploatare [km]					
		2005			2006		
		Autostrada	Autodrum	Σ	Autostrada	Autodrum	Σ
M0	Sectorul sudic		29	29		29	29
	Sectorul estic	13		13	13		13
	Sectorul nordic		6	6	6		6
M1	Budapesta - Hegyeshalom (frontieră)	166		166	166		166
M2	Bp. (M0) - Vác - Parassapuszta (fr.)		31	31		31	31
M3	Bp. - Görbeháza - Nyíregyháza (fr.) și ocolirea estică Nyíregyháza	180		180	227	16	243
M4	Bp. (M0) Szolnok - Püspökladány - Ártánd (fr.)		10	10		10	10
M5	Bp. - Szeged - Rösztke (fr.)	146		146	161		161
M6	Bp. (M0) - Dunaújváros (M8) - Szekszárd (M9) - Bóly (M60) - Ivándárda (fr.)				54		54
M7	Bp. (M1) - Lepsény (M0) - Balatonkeresztúr - Nagykanizsa (M9) - Lenti (M70) - (fr.)	126		126	169		169
M8	Rábafüzes - Veszprém - Dunaújváros (M6) - Szolnok (M4)				5		5
M9	Sopron (fr.) - Nagykanizsa (M7) - Kaposvár - Szekszárd (M6) - Szeged (M5)		40	40		40	40
M15	Levél (M1) - Rajka (fr.)		13	13		13	13
M30	Emöd (M3) - Miskolc - Tornyosnémeti (fr.)	29		29	29		29
M31	M0 (Pécel) - M3 (Gödöllő)						
M35	Görbeháza (M3) - Debrecen (4) și ocolirea nord-estică Debrecen				44	4	48
M43	Szeged (M5) - Makó - Nagylak (fr.)	3		3	3		3
M60	Bóly (M6) - Pécs (6)						
M70	Letenye (M7) - Tornyiszentmiklós (fr)		20	20		20	20
Total		663	149	812	871	169	1040
Extinderea rețelei							228
Densitatea rețelei [km/1000 km <sup>2</sup> ]				8,7			11,2



Foto 1. Primul tronson al sectorului estic al șoselei de centură M0, înainte de recepție, privit dinspre nodul rutier al Autostrăzii M5.

de autostradă de 228 de km (tabelul 1) și 22 de km de autostradă cu termene de finalizare în 2007, în baza unor contracte anterioare (tronsoanele MO-Érdi tető de pe M6 și Zamárdi-Szárszó de pe M7). Totodată, în urma unor contracte încheiate recent, Nemzeti Autópálya ZRt. (NA ZRt.) a dat deja în antrepriză 43 km de autostradă (sectorul estic al M0 - podul nordic peste Dunăre). A fost în curs pregătirea pentru achiziție publică a circa 830 km de drum pentru circulație rapidă (tabelul 2).

Dimensiunile la care trebuie să se limiteze un studiu nu-mi permit să prezint toate evenimentele legate de dezvoltarea rețelei de drumuri pentru circulație rapidă din ultimii 10 ani.

În partea I a articolului, mă limitez la sintetizarea muncii guvernamentale și de legislație în determinarea dezvoltării acestei rețele, la o privire de ansamblu asupra realizării programelor, la câteva considerente legate de preț, parametrii tehnici și finanțarea obiectivelor, la o trecere în revistă a rezultatelor de până acum obținute în dezvoltarea economică sperată să se realizeze în urma dezvoltării drumurilor pentru circulație rapidă, în timp ce în partea a II-a a articolului, mă limitez la prezentarea câtorva etape marcante ale dezvoltării tehnice, ce vine în sprijinul realizării programelor, și încerc să schițez câteva sarcini importante ce trebuie soluționate în viitorul apropiat în legătură cu dezvoltarea pe mai departe a rețelei de drumuri pentru circulație rapidă.

Dezvoltarea rețelei și munca guvernamentală și de legislație care se află la baza acesteia.

Pentru a fundamenta evaluarea proceselor, am recurs la un studiu publicat în 1996, în care, sintetizând rezultatele obținute în dezvoltarea rețelei de drumuri pentru circulație rapidă din deceniul 1985 - 1995, arătăm printre altele următoarele:

- După schimbarea regimului, problema infrastructurii, și în cadrul acesteia, dezvoltarea rețelei de autostrăzi a devenit un obiectiv important al politicii economice.

Tabelul 2.

Tronsoanele rețelei de drumuri pentru circulație rapidă aflate în pregătire la sfârșitul anului 2005 și începutul anului 2006

Drumul nr.	Tronsonul		Lungimea tronsonului [km]				Lungimea rețelei [km]
			Autostradă		Drum auto		
	De la	Până la	2x2	2x3	2x1	2x2	
M0	Drumul principal 11	Drumul principal 10				8	8
Lărgire M0	M1	M5		30			30
Lărgire M2	Budapesta (M0)	Vác Nord	31				31
M3	Nyiregyháza Est	Vásárosnamény			45		45
	Vásárosnamény	Barabás (fr.)			19		19
M6	Dunaújváros (M6/M8)	Szekszárd (M9)			67		67
	Szekszárd (M9)	Bóly (M6/M60)			47		47
	Bóly (M6/M60)	frontieră				23	23
M7	Balaton - keresztúr	Nagykanizsa	36				36
M8	Rábafüzes (fr.)	Veszprém				138	138
	Veszprém	Dunaújváros (M6/M8)				92	92
	Dunavecse	Szolnok (M4/M8)				90	90
M9	Drumul principal 51	Drumul principal 54			12		12
	Kaposvár Ny	Drumul principal 6			70		70
M31	M0 (Pécel)	M3 Gödöllő	12				12
M43	Drumul principal 5	Makó	34				34
	Makó	frontieră			24		24
M60	Bóly (M6 - M60)	Pécs				55	55
Total			113	30	284	406	833
			143		690		

Sursa: NA ZRt.



• În finanțarea dezvoltării, a întreținerii și a menținerii în exploatare a rețelei naționale de drumuri publice, Útalap (Fondul de drumuri) a creat un cadru calculabil. Cu toate acestea, finanțarea nu a dispus de suficiente resurse proprii pentru dezvoltarea stabilită (M0, M1, M3, M5, M9). Erau necesare și alte surse. Acestea au fost asigurate prin credite acordate de banca mondială și de instituții financiare europene, iar în baza legii concesiunii, din 1991, de capitalul privat. Ca rezultat al utilizării acestuia din urmă ca sursă de dezvoltare a infrastructurii rutiere - pentru prima dată în spațiul central- și est-european - tronsonul Győr-Hegyeshalom (frontieră) al Autostrăzii M1 a fost construit în concesiune de tip BOT3, și prin

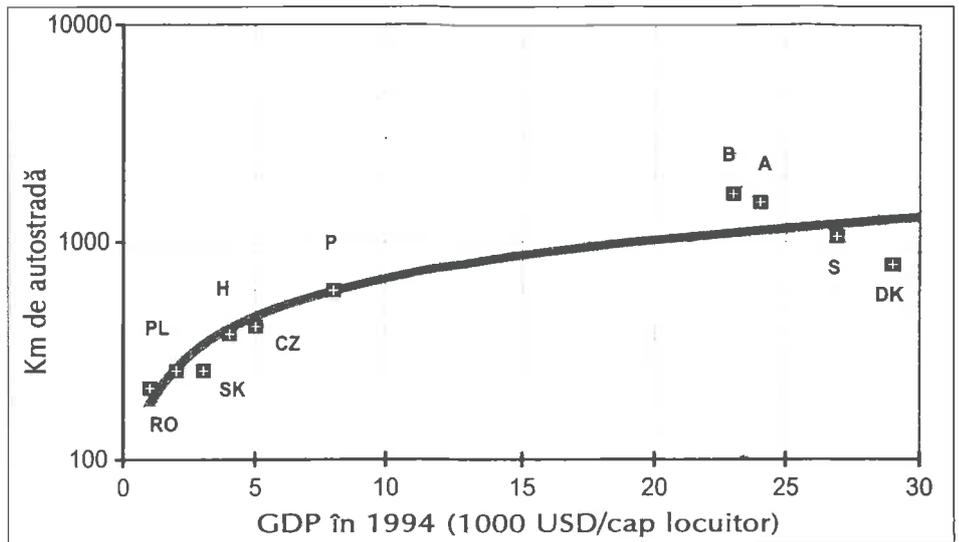


Fig. 2. Autostrăzile și gradul de dezvoltare al economiei în anul 1994

urmare, a necesitat introducerea taxei de drum pe acest tronson.

• Odată cu finalizarea construcției Autostrăzii M1, la sfârșitul anului 1995 și începutul anului 1996, am fost prima țară dintre țările central-europene și est-

europene, care s-a legat cu autostrăzi de rețeaua Europeană de autostrăzi.

• Sectorul sudic al șoselei M0, deschis în anul 1994, între Autostrăzile M1 și M5, a legat trei (M1, M5, M7) dintre cele patru tronșoane de autostradă, pe atunci sepa-

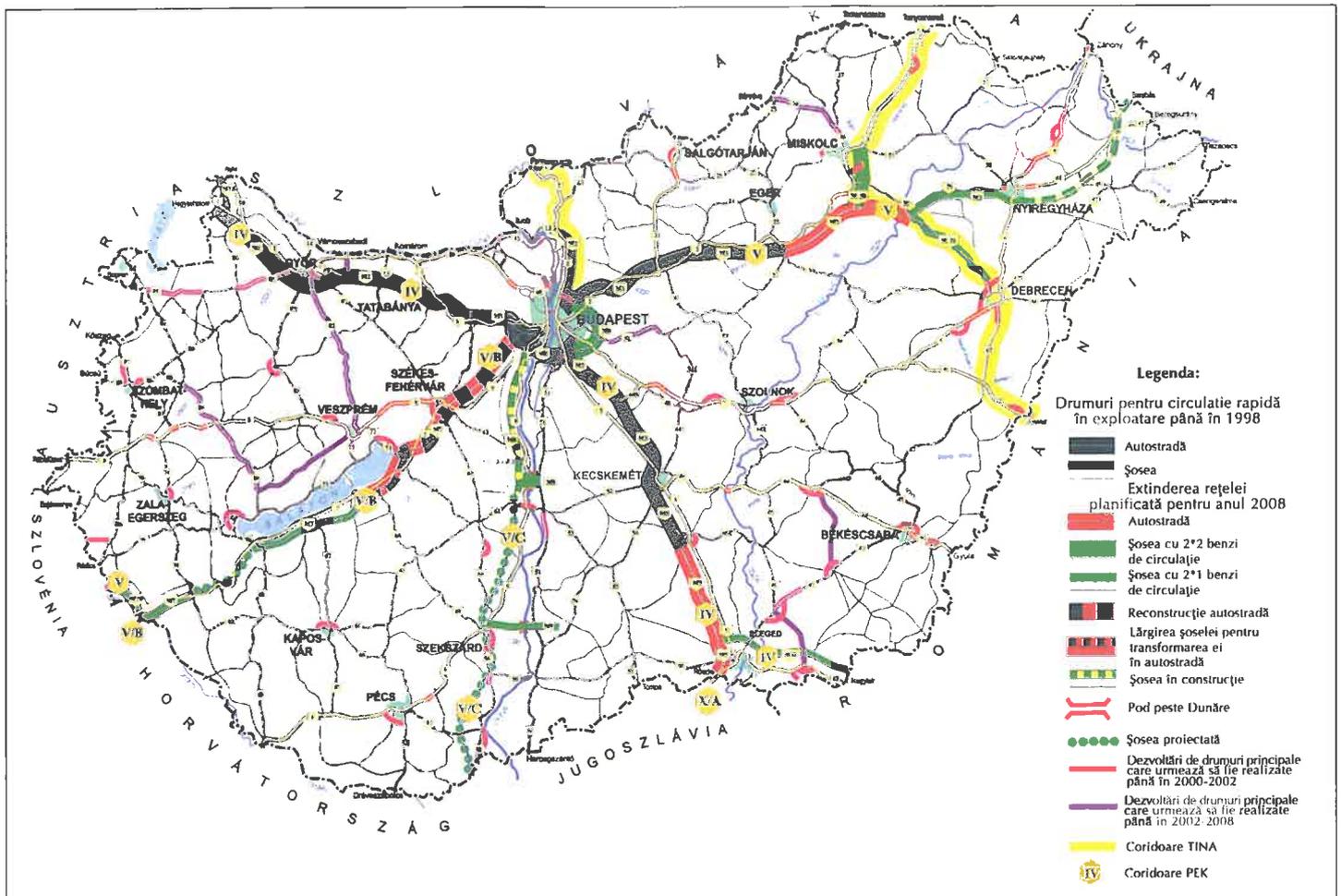


Fig. 3. Planul de dezvoltare pe termen de 10 ani (până în 2008) a rețelei de drumuri pentru circulație rapidă, potrivit H.G. nr. 2117/1999.(V.16.)



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12

rate (M1, M3, M5, M7), într-un început de rețea.

- Numărul de autostrăzi, de care dispunea țara la sfârșitul perioadei examinate, era proporțional cu gradul ei de dezvoltare economică (fig. 2).

Evaluarea negocierilor competitive pentru concesionarea în sistem BOT a executării autostrăzilor, între anii 1991 și 1995, a evidențiat în mod pregnant înapoierea economică a unei bune părți a țării, deoarece pe liniile radiale (cu excepția Autostrăzii M1), dincolo de zona cu rază de 100 de km din jurul capitalei, nu se puteau face pronosticuri nici măcar pe termen lung în privința percepției unor taxe de drum, care să corespundă criteriilor de eficiență legate de forma de concesione BOT ale băncilor finanțatoare. În 1995, ieșind din acest cerc, guvernul hotărăște ca tronsoanele de dincolo de Gyöngyös ale Autostrăzii M3 să fie construite ca investiție de stat, cu finanțare bazată pe credite acordate de instituții financiare europene, rambursarea lor fiind garantată de stat și pe perceperea taxelor de drum, ceea ce se referă și la tronsonul de autostradă existent deja, până la Gyöngyös, în regim de funcționare închis, cu taxă de drum. Prin aceasta, guvernul s-a obligat la o dezvoltare infrastructurală de anticipare, ceea ce poate fi considerată o cotitură în politica de dezvoltare a rețelei de drumuri pentru circulație rapidă, iar aceasta cotitură a fundamentat în istoria de 40 de ani a dezvoltării rețelei de drumuri pentru circulație rapidă ceea ce amplasare fără precedent a extinderii rețelei, pe care am constatat-o în perioada 1996-2006.

De la stabilizarea economică din anul 1995, în vederea pregătirii și realizării integrării în UE, a înviorării economiei, a ridicării regiunilor înapoiate ale țării la nivelul celorlalte, a ocrotirii mediului uman și natural deopotrivă, guvernele acordă o importanță deosebită dezvoltării în ritm susținut a infrastructurii rutiere și în cadrul acesteia, a rețelei de drumuri pentru circulație rapidă în special. Drept care, în ianuarie 1996, s-a construit sub formă de concesione BOT șoseaua M15; a fost în curs de înființare societatea pe acțiuni Észak-magyarországi Koncessziós Autópálya Fejlesztő és Üzemeltető Részvénytársaság (ÉKMA Rt.), aflată în proprietatea statului, și au fost în curs de pregătire negocierile

competitive internaționale ce urmau să fie publicate pentru construcția în continuare a Autostrăzii M3; în baza contractului de concesione încheiat cu societatea franco-austriacă Alföld Koncessziós Autópálya Részvénytársaság (AKA Rt.), la începutul primăverii urmau să fie demarate lucrările de construcție la Autostrada M5; bazat pe contractul de concesione încheiat în 1993, societatea franco-italiană Új Duna-híd Koncessziós Rt. a elaborat planurile de autorizare a podului de peste Dunăre de la Szekszárd și a tronsonului de șosea M9, legat de acesta și a făcut din nou încercări nereușite de a încheia bilanțul financiar al proiectului.

Conferința miniștrilor transporturilor din țările europene, care a avut loc în 1997, în Helsinki, a subliniat importanța construirii Coridoarelor de Comunicații Paneuropene (PEK, cu alte cuvinte a coridoarelor Helsinki) [4], [5], [6].

Ca o consecință a acesteia, în perioada 1998 - 2003, au apărut numeroase hotărâri ale guvernului, privind dezvoltarea rețelei de drumuri pentru circulație rapidă. Procesul a culminat cu legea CXXVIII/2003, din 22 decembrie 2003, privind dezvoltarea și utilitatea publică a rețelei de drumuri publice pentru circulație rapidă a Republicii Ungare. Dintre hotărârile de guvern care stau la baza legii, din punct de vedere al temei noastre merită atenție cele cu nr. 2117/1999 (V.26.), 2037/2000 (II.29.), 2224/2001 (IX.1.), 2302/2001 (X.19) și 2044/2003 (III.14.) Korm.

Drept rezultat al hotărârilor care s-au succedat pînă la sfârșitul anului 2000, în 2001, s-au aflat în construcție 68 km de autostradă (pe M3, porțiunea dintre Füzesabony și Polgár și primul tronson al Autostrăzii M30), 72 km de autostrada au fost reconstruite (pe M7, Budapesta M0-tronsonul Balatonaliga), șoseaua a devenit autostrada pe o distanță de 20 km (pe M7, între Balatonaliga și Zamárdi), s-au construit 20 km de drum național (tronsonul dintre drumul principal 6 și drumul principal 51, pe M9) și doua poduri (podul peste Tisa, pe M3 și podul peste Dunare, pe M9), toate acestea în lungime totală de 180 km. În plus, în perioada care se întinde până în 2007, se află în curs de pregătire construirea a aproape 800 km de autostradă. O lucrare de asemenea anvergură este fără precedent.

Analizele care stau la baza H.G. nr. 2224/2001 (IX.1.) [de ex. 7,8,9] au demonstrat că la începutul mileniului:

- din cauza deficiențelor tot mai prezente la nivel de servicii, rețeaua națională de drumuri nu a mai reușit să satisfacă decât în anumite limite necesitățile economiei și societății unei țări în transformare. La începutul mileniului, această împrejurare a cauzat un prejudiciu de circa 11% GDP-ului de atunci.
- din capitală și de la granița de vest a țării la două dintre cele șase orașe importante, Győr și Székesfehérvár, se ajungea bine pe cale rutieră, dar prost la celelalte patru, Debrecen, Miskolc, Szeged și Pécs. La fel de greu se ajungea în așezările din regiunile Dél-dunántúl, Dél-alföld și Észak-alföld.
- în zonele de traversare ale drumurilor principale din rețeaua națională de drumuri, poluarea cauzată de circulația rutieră a depășit valorile limită în multe așezări.

Munca de atelier a experților a evidențiat și faptul că:

- o rețea de drumuri care să funcționeze eficient poate fi realizată doar dacă implementarea de drumuri pentru circulație rapidă și dezvoltările rețelei de drumuri principale, care să pregătească construirea viitoarelor lor tronsoane, vor fi armonizate cu ritmul de construcție al drumurilor pentru circulație rapidă.
- din punct de vedere al bugetului de stat, o categorie de cheltuieli care se compensează cel mai bine este tocmai dezvoltarea și întreținerea infrastructurii rutiere [10];
- a venit vremea unui program pe termen lung, de 15 ani, care să depășească programul de dezvoltare pe 10 ani, formulat în H.G. nr. 2117/1999 Korm. (fig. 3).

(continuare în numărul viitor)

Traducere și adaptare din revista „Közúti és mélyépítési” - Ungaria

## Excavatoarele pe roți JS 130 și JS 160 de la JCB

TERRA România aduce pe piața românească 2 tipuri de excavatoare pe roți la categoria 13 t și 16 t, JS 130W, respectiv JS 160W cu un excelent răspuns la comenzi, ușurință în manevrare și confort pentru operator. Aceste utilaje au forță de rupere/împingere, capacitate de ridicare la cei mai înalți parametri, precum și intervale de service la perioade mai mari pentru motor și sistemul hidraulic, sistem dotat cu filtru Nephron care-i conferă o fiabilitate deosebită.

JS 130W, respectiv 160W sunt produse în Marea Britanie și au 2 variante de braț: monobloc sau articulat. Ambele soluții conferă utilajului înălțime de ridicare și capacitate de încărcare la parametrii excelenți.

### Caracteristici

- cele mai bune în clasa excavatoarelor din punct de vedere al lucrului în spații înguste;
- cele mai bune în clasa excavatoarelor după înălțimea de ridicare;
- o bună stabilitate și capacitate de ridicare;
- emisie scăzută de noxe;
- costuri reduse de întreținere.

Șasiul e format dintr-un cadru robust și dur echipat cu axe JCB și transmisie ZF, componente care și-au dovedit clasa la capitolul design și producție între utilajele de construcții. Combinația oferă forță de împingere pentru lamă și o mai bună men-

ținere a vitezei la urcarea pantelor.

Sistemul de ridicare a lamei cu geometrie paralelă asigură protecție cilindrilor de acționare a lamei. Atât stabilizatorii, cât și lama de buldozer - fie că e montată în față sau în spatele mașinii - pot fi acționate independent, iar montarea pe bolțuri asigură un plus de versatilitate.

Noua geometrie a brațului, cât și a mânerului asigură cea mai bună înălțime de ridicare, permițând încărcarea camioanelor cu obloane înalte. Capacitatea/înălțimea mare de ridicare sunt importante în mod special la ridicarea sprijinitoarelor de șanț, la încărcarea camioanelor - cu ajutorul unui graifer de săpat - sau la descărcarea țevilor dintr-un camion. În cazul diferitelor aplicații, forța de rupere poate fi mărită pe termen scurt prin acționarea sistemului „power boost”.

Excavatoarele pe roți JCB model JS 130 și JS 160 au o rază de rotire care le permite lucrul în spații înguste în condiții de siguranță. Sistemele de rotire și frânare sunt de asemenea remarcabile, calități care își demonstrează utilitatea în special la săpare și lucrul în pantă.

Soluțiile standard includ încălzire/dezaburire, radiocasetofon, scaun ajustabil, precum și o formă a volanului care permite accesul ușor în cabină și conferă confort operatorului. Capota cabinei oferă o bună vizibilitate. Opțional se poate comanda un acoperiș de protecție a parbrizului împotri-



va ploii. Utilajele beneficiază și de un sistem automat de blocare a punții și schimbare automată a vitezelor. Motoarele Isuzu, aflate în dotare, sunt renumite pentru durabilitatea lor, consumul redus de combustibil și emisiile scăzute de noxe. Uleiul motor și filtrele se schimbă la doar 500 ore de funcționare, față de 250 ore în trecut).

De remarcat la aceste utilaje JCB este prezența unui filtru Nephron cu capacitate mare de reținere a impurităților în mărime de peste 1,5 microni. Acest element elimină problemele legate de contaminarea uleiului hidraulic, ridică numărul de ore de schimbare a filtrului hidraulic la 1.000 și dublează durata uleiului hidraulic ca și a celorlalte piese. Uleiul hidraulic se schimbă la 5.000 ore.

Sistemul de control computerizat oferă posibilitatea operatorului de a lucra în 4 moduri presetate. Această ultimă generație de sistem de control computerizat înseamnă că dacă, de exemplu, este dezacționată pedala care operează ciocanul, turația motorului se va modifica automat astfel încât să permită lucrul în condiții optime și să protejeze ciocanul și utilajul de viteze excesive.

Sistemul computerizat are, de asemenea, o funcție de autodiagnoză prin care inginerii de service pot verifica parametri de funcționare și minimiza timpul de imobilizare a utilajului.

În cabină nivelul scăzut al combustibilului sau lichidului de frână, pentru a da numai câteva exemple, este semnalizat atât vizual, cât și sonor.





# JCB-220 de modele, finanțare pentru fiecare.



# TERRA



Terra România Utilaje de Construcții SRL  
Tel: +40 (0) 21 233.91.54; Fax: +40 (0) 21 233.38.17;  
office@terra-romania.ro; www.terra-romania.ro



A Product  
of Hard Work



## Pasaj denivelat peste șoseaua de acces la Aeroportul „Henri Coandă” pe D.N. 1 la Otopeni

**Dr. ing. Victor POPA**  
- Director Departament Poduri  
**SEARCH CORPORATION** -  
**ing. Viorel BUCUR**  
- Șef proiect -

Traficul deosebit de intens pe Drumul Național nr. 1 București - Brașov, mai ales la ieșirea și respectiv intrarea în municipiul București a impus măsuri de fluentizare pe sectorul București - Otopeni prin lărgirea căii la 6 benzi de circulație (câte 3 pe fiecare sens), precum și prin eliminarea unor intersecții semaforizate, generatoare de blocaje ale traficului. Pasajul denivelat de la aeroportul Otopeni contribuie la desconggestionarea traficului într-un nod rutier, unde aproape permanent se produceau blocaje de circulație. Pasajul se înscrie pe traseul Drumului Național nr. 1 și asigură derularea nestânjenită a traficului prioritar pe direcția București - Ploiești.

Sub pasaj este amenajată o intersecție giratorie, care permite accesul fără conflicte de circulație a traficului din zona aeroportului și a tuturor rezidenților din zona pasajului către și dinspre DN 1.

În consecință, pasajul denivelat Otopeni - Aeroport rezolvă excelent o problemă stringentă de trafic într-un punct nodal în care se produceau permanent perturbări serioase de fluentă a circulației. Pasajul are o lungime totală de 660 m, inclusiv rampele de acces cu zidurile de sprijin. Pasajul



denivelat propriu-zis (fără rampe de acces) are 14 deschideri și o lungime totală de 324,40 m.

Structura de rezistență a pasajului este alcătuită într-o concepție inedită, care a permis îndeplinirea excelentă a unor cerințe strict necesare, precum realizarea unei înălțimi de construcție cât mai reduse, în vederea coborârii liniei roșii a căii (nivelului căii) la minim posibil.

Astfel, suprastructura pasajului este alcătuită din grinzi prefabricate precomprimate, continuizate pe reazeme prin antretoaze (grinzi transversale) special amenajate, care realizează structuri continue pe câte 4 sau 5 deschideri.

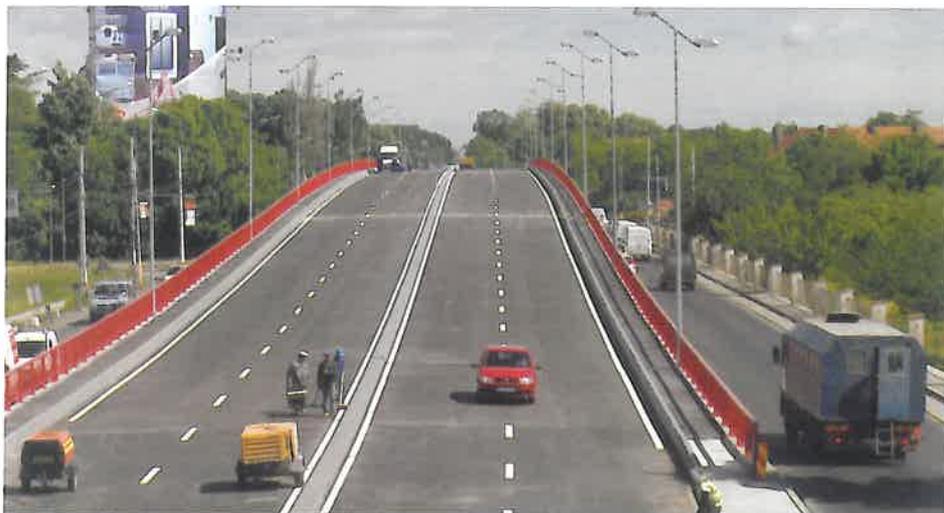
De asemenea, pilele au o formă spe-

cială, permițând eliminarea riglelor superioare. Pilele au secțiune lamelară, care se evazează către partea superioară, permițând rezemarea suprastructurii direct pe pile, fără a mai fi necesare rigle transversale, pe care ar fi urmat să se amenajeze banchetele de rezemare a suprastructurii.

Muchiile laterale ale pilelor sunt racordate circular, sporind astfel aspectul estetic al lucrării.

Prin acest mod de alcătuire se obțin o serie de avantaje importante, precum: reducerea înălțimii de construcție a suprastructurii; diminuarea substanțială a numărului de aparate de reazem (pe o pilă sunt amplasate doar 4 aparate de reazem în locul celor 28 de bucăți, câte ar fi fost necesare în cazul grinzilor simplu rezemate); reducerea numărului rosturilor de racordare ale suprastructurii de la 15 la numai 4 bucăți; sporirea aspectului arhitectural; diminuarea costurilor la structura de rezistență; reducerea timpului de execuție prin posibilitatea aplicării unui montaj mai facil, grinzi prefabricate fiind mai ușoare; realizarea unor deschideri mari de pasaj de până la 30 m lungime cu grinzi suplă, având înălțimea corespunzătoare grinzilor de 24 m.

Menționăm că această lucrare a fost executată de ASTALDI SpA, beneficiarul fiind C.N.A.D.N.R.



## Finanțare externă

**Ing. Mihai-Radu PRICOP**  
- Președintele Filialei A.P.D.P.  
„Ștefan cel Mare” - Suceava -

În data de 09 iunie 2006 s-au desfășurat la Suceava lucrările Simpozionului național pe probleme de drumuri cu tema „Modalități de accesare a programelor de finanțare externă pentru reabilitarea și modernizarea drumurilor județene”, organizat de Filiala „Ștefan cel Mare” Suceava, S.C. Drumuri și Poduri Drumarii S.A. și Consiliul Județean Suceava.

Manifestarea s-a bucurat de participarea filialelor A.P.D.P.: Transilvania, Dobrogea, Moldova, Brașov, „Ștefan cel Mare” Suceava, precum și a numeroși delegați de la firme de proiectare și execuție lucrări specifice activității de drumuri. Participanții au avut ocazia să audieze referate, să ia parte la dezbateri și să propună soluții în vederea îmbunătățirii sistemului de implementare a proiectelor și accesare

a fondurilor cu finanțare externă.

Această manifestare a constituit o reușită din toate punctele de vedere, participanții apreciind că tematica dezbaterilor a fost în concordanță cu preocupările prezente și de viitor ale drumarilor.

## Seminar de instruire

**Ing. Cătălin BIRTEA**  
- Director executiv  
**CMD Proiectconsult S.R.L.** -

În perioada 1 - 2 iunie 2006, Cornerstone Seminars (UK) în asociere cu CMD PRIECTCONSULT SRL a organizat un seminar de instruire pe tema: „Înțelegerea și Managementul Claim-urilor în cadrul Contractelor FIDIC Cartea Roșie, ediția 1999.”

Seminarul a fost condus de Edward Corbett, David Richards, Gwzn Owen și Derek Griffiths, cunoscuți ca experți internaționali cu înalta calificare și experiență

în domeniu și a inclus sesiuni practice de lucru. Programul seminarului a cuprins și prezentarea „Protocolului pentru întârzieri și perturbări” al Societății Legii Construcțiilor. Deasemenea scurte prelegeri asupra experienței în România în privința derulării contractelor FIDIC au ținut James DOWN (Hzder UK) și Jeni IONIȚĂ, expert în cadrul Delegației Comisiei Europene la București.

Au participat 45 de specialiști, atât din partea beneficiarilor, cât și a firmelor de consultanță și a antreprenorilor, precum și reprezentanți ai unor firme de avocatură.

A fost un seminar reușit, desfășurat pe baza prezentărilor experților internaționali sus-menționați și a unor sesiuni de lucru, deosebit de necesare și instructive pentru participanți, având în vedere implicarea lor în analizarea, discutarea și rezolvarea studiilor de caz respective.

## VA STAM LA DISPOZITIE PENTRU:

### Proiectare Drumuri

- planuri pentru drumuri nationale, judetene si comunale
- pregatire documente de licitatie
- studii de fezabilitate si fezabilitate, proiecte tehnice
- studii de fluenta a traficului si siguranta circulatiei
- studii de fundatii
- proiectarea drumurilor si autostrazilor
- urmarirea in timp a lucrarilor executate
- management in constructii
- coordonare si monitorizare a lucrarilor
- studii de teren
- expertize si verificari de proiecte
- studii de trasee in proiecte de transporturi
- elaborare de standarde si specificatii tehnice

*De la infiintarea noastra in anul 2000, am reusit sa fim cunoscuti si apreciati ca parteneri seriosi si competenti in domeniul proiectarii de infrastructuri rutiere.*

*Suntem onorati sa respectam traditia si valoarea ingineriei romanesti in domeniu, verdictul colegilor nostri fiind singura recunoastere pe care ne-o dorim.*

### Proiectare Poduri

- expertize de lucrari existente, de catre experti autorizati
- studii de fezabilitate, fezabilitate si proiecte tehnice
- proiecte pentru lucrari auxiliare de poduri
- asistenta tehnica pe perioada executiei
- incercari in-situ
- supraveghere in exploatare
- programarea lucrarilor de intretinere
- amenajari de albii si lucrari de protectie a podurilor
- documentatii pentru transporturi agabaritice
- elaborarea de standarde, norme si prevederi tehnice in constructia podurilor
- analize economice si calitative ale executiei de lucrari

**MaxiDesign**  
S.R.L.



VA AȘTEPTAM SĂ NE CUNOAȘTEȚI!

PROIECTARE CONSULTANTA MANAGEMENT

**MaxiDesign** SRL

Str. Pincota nr. 9, bl. 11m, sc. 3, parter, ap. 55  
sector 2, Bucuresti

Tel./fax: 021-2331320 mobil: 0788/522142

E-mail: maxidesign@zappmobile.ro



## KOMATSU WA250-5 – soluția profesionistă de încărcare



KOMATSU, al doilea producător mondial de utilaje de construcții, oferă o gamă impresionantă de încărcătoare frontale. Mare parte din producția de încărcătoare frontale KOMATSU se realizează la fabrica KOMATSU-HANOMAG din Germania. În momentul de față sunt disponibile nu mai puțin de 21 de modele, având puteri ale motoarelor cuprinse între 54 CP (modelul WA65-5) și 1585 CP (modelul WA1200-3).

Încărcătorul frontal KOMATSU WA250-5 reprezintă o combinație perfectă de performanță, confort și economie. Este o mașină robustă, extrem de bine echipată și foarte fiabilă și în același timp foarte economică.

### Un încărcător productiv

Motorul KOMATSU ce se află în dotarea încărcătorului WA250-5 furnizează 135 CP la 2000 rpm. Cuplul motor oferit împreună cu transmisia hidrostatică contribuie atât la o ușurință deosebită cu care încărcătorul urcă pante mai abrupte, precum și la realizarea unui consum de combustibil excelent. În toate operațiunile efectuate (încărcat din stoc+cărat+încărcat în camion) încărcătorul KOMATSU WA250-5 a realizat cicluri de lucru mai rapide, comparativ cu utilajele din gama sa, precum și economii importante de combustibil.

### Un încărcător versatil

Încărcătorul frontal KOMATSU WA250-5 este oferit în echiparea standard cu Sistem de Control al Tracțiunii (TCS). Dacă opera-

torul activează sistemul de control al tracțiunii, efortul maxim de tracțiune este limitat automat la 80% pentru a preveni patinarea pneurilor în cadrul operațiunilor ușoare de depozitare sau în lucrul pe soluri nisipoase și a prelungi durata de viață a pneurilor.

### Un încărcător ușor de utilizat și întreținut

Întreținerea nu a fost niciodată mai ușor de realizat, accesibilitatea la toate părțile motorului fiind extrem de mare. Capota motorului este construită de asemenea natură încât la motor se poate umbla foarte ușor prin părțile laterale iar la ventilator și radiator prin partea din spate. Radiatorul poate fi curățat foarte ușor prin glisarea în lateral a ventilatorului.

Sistemul hidraulic de frânare este de tip dublu circuit. Frânele sunt multi disc și sunt imersate în baie de ulei, oferind cel mai mare grad de siguranță în exploatare și o durată de viață mare. Beneficiile acestui sistem de frânare sunt acelea că nu este afectat de condițiile de mediu și de lucru, putând intra în lucru imediat după pornirea motorului și neavând nevoie de nici un fel de mentenanță.

Sistemul de gresare automat reduce timpul de gresare la minim și costurile legate de gresarea manuală și de întreținere preventivă.

EMMS (Sistem de Monitorizare a Funcțiilor Echipamentului) reprezintă un sistem

de monitorizare extrem de modern și eficient ce poate fi citit de către operatori sau de către inginerii de service. Dacă apare o eroare, este imediat vizibilă pe monitor în limba în care a fost selectată.

### Un încărcător confortabil

Cabina SPACECAB este printre cele mai spațioase din această clasă de încărcătoare și oferă condiții aproape la fel de bune ca multe dintre autoturismele pe care le conducem zi de zi. Geamul frontal, prin designul său special, oferă o vizibilitate excelentă operatorului; acesta are acces vizual la nivelul cupei și chiar la nivelul pneurilor. Cabina este montată pe niste suporturi ce absorb vibrațiile, oferind un confort deosebit și un nivel de zgomot extrem de redus la interiorul cabinei. În plus, instalația de climatizare și scaunul cu încălzire oferă un confort deosebit operatorului, micșorându-i în același timp starea de oboseală.

O altă facilități oferită în echiparea standard o reprezintă comanda tip Joystick care înglobează mai multe funcții ale mașinii. De exemplu, din Joystick poate fi controlată cupa de încărcare (încărcare - descărcare), brațul de încărcător (sus - jos), cutia de viteze (înainte - neutru - marșalier). Totodată este asigurată și simultaneitatea mișcărilor încărcătorului ceea ce ajută la realizarea unor performanțe și a unei productivități de invidiat.

### Service și piese de schimb

Când cumpărați un utilaj de construcții KOMATSU, vi se oferă mult mai mult decât produsul în sine. Service-ul MARCOM vă este alături în orice situație pe toată durata de viață a utilajului. Piesele de schimb sunt disponibile în cel mai scurt timp posibil iar intervențiile se programează într-un interval extrem de redus de timp.

### Date tehnice

Motor: 135 CP; greutate operațională: 13.800 kg; volum cupă: 2,0 - 4,0 m<sup>3</sup>.





New Dash 8 Series

All rights reserved. Only for promotional use.

## Call the experts® for the next generation of excavators.



Once again Komatsu has raised the bar with its new range of Dash 8 excavators. These unique machines deliver you an unrivalled list of benefits. The new Spacecab™ for instance, is not only the world's safest excavator cabin but also one of its quietest – about as quiet as your average car. Komtrax satellite tracking gives you peace of mind, and a new, large monitor panel puts even more information at your fingertips. Under the hood is a Komatsu Ecot3 engine that's powerful, clean, and above all, economic, giving you fuel savings of up to 10%. Not bad for a digger.



# KOMATSU

MARCOM – distribuitor autorizat KOMATSU • Str. Drumul Odăii nr. 14A, Otopeni, Jud ILFOV  
Tel.: 021-352.21.65/66 • Fax: 021-352.21.67 • [www.marcom.ro](http://www.marcom.ro)

# ASRO în sprijinul utilizatorilor de standarde din țară



**Maria-Silvia ROGOZ**  
**- Expert Marketing -**

România, după cum este cunoscut, are ca țintă intrarea în Uniunea Europeană în anul 2007. Pentru realizarea acestui deziderat, România trebuie să îndeplinească o serie de condiții printre care se află adoptarea și implementarea aquis-ului comunitar, care cuprinde pe lângă armonizarea domeniului legislativ și adoptarea standardelor europene, concomitent cu anularea standardelor și reglementărilor conflictuale.

Adoptarea standardelor europene în domeniul construcțiilor de drumuri și poduri a condus la o modificare profundă a colecției de standarde naționale atât ca număr, cât și ca nivel tehnic și calitativ. Astfel, agenții economici din acest domeniu de activitate trebuie să implementeze, într-un timp foarte scurt, fiecare în domeniul lui de activitate, toate standardele europene adoptate ca standarde române pentru a rezista pe piață concurenței produselor europene și pentru a se alinia la noile reglementări sau legi care au fost adoptate de România ca urmare a preluării Directivelor Europene.

În contextul noilor sarcini ce stau în fața agenților economici, ASRO a considerat necesară dezvoltarea colaborării cu camelele de comerț din teritoriu pe noi baze, printr-un parteneriat reciproc avantajos, care să înlănească accesul rapid al acestora la standardele și reglementările naționale, europene și internaționale.

În ultimii ani ASRO a dezvoltat aceste parteneriate cu următoarele 15 Camere de Comerț și Industrie din țară, în cadrul cărora funcționează Centre zonale de informare în domeniul standardizării, de unde se pot procura standardele dar și celelalte produse specifice, necesare activității agenților economici și celorlalte instituții din județele respective, oferind astfel posibilitatea acestora de a se pregăti corespunzător în vederea evenimentelor post-aderare: **CCI ALBA**, Str. Frederic Mistral nr. 3, tel./fax: 0258-811771; 0258-811772; **CCI ARAD**, Str. Cloșca nr. 5, tel.: 0257-208839,

0257-208810, fax: 0257-254200; **CCIA BACĂU**, Str. Libertății nr. 1, tel.: 0234-570010, fax: 0234-571070; **CCIA BISTRIȚA-NĂSĂUD**, Str. Petre Ispirescu nr. 15A, tel.: 0263-230640, fax: 0263-210038; **CCIA BOTOȘANI**, Str. Dragoș Vodă nr. 13, tel.: 0231-513630, fax: 0231-517532; **CCI BRAȘOV**, Bd. M. Kogălniceanu nr. 18 - 20, tel.: 0268-475.000, fax: 0268-474170; **CCIA CLUJ**, Str. Horea nr. 3, tel.: 0264-406809, fax: 0264-432800; **CCI HUNEDOARA**, Str. 1 Decembrie nr. 23, tel.: 0254-214798, fax: 0254-214865; **CCIA IALOMIȚA**, Str. Lujerului nr. 2, tel.: 0243-230105, fax: 0243-231353; **CCIA IAȘI**, Bd. Carol I, tel.: 0232-214520/138, fax: 0232-214530; **CCI MARAMUREȘ**, Bd. Unirii nr. 16, tel.: 0262-221510, fax: 0262-225794; **CCIA MUREȘ**, Str. Primăriei nr. 1, tel.: 0265-269218, fax: 0265-269219; **CCI TIMIȘOARA**, P-ța Victoriei nr. 3, tel./fax: 0256-219173, 0256-497136; **CCI TULCEA**, Str. Victoriei nr. 22, tel.: 0240-519038, fax: 0240-519021; **CCI VÂLCEA**, Str. Regina Maria nr. 7, tel.: 0250-733449, fax: 0250-732836.

Dorim ca toate aceste centre zonale să-și aducă o contribuție importantă prin apropierea agenților economici de sistemul de standardizare, prin facilitarea accesului acestora la întregul sistem de mijloace informatice din domeniul standardizării, precum și la reglementările legate de directivele europene și standardele la care fac referire.

Domeniul produselor pentru construcții este reglementat de Directiva Europeană 89/106/CE care a fost transpusă în legislația română prin HG 622/2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții. Lista standardelor române care adoptă standardele europene armonizate din acest domeniu este aprobată prin OMTCT nr. 729/2006, iar standardele respective se pot achiziționa sub forma unei colecții de standarde pe CD sau pe hârtie.

Informații cu privire la acest domeniu și standardele aferente le puteți obține de la ASRO, București, Str. Mendeleev 21-25, sector 1, tel. 3167725, fax 3172514, 3129488, sau de la centrele zonale sus-menționate.

## Lianți hidraulici rutieri

**Jeni TOMA**

**- Expert principal standardizare -**

Una din prioritățile naționale în vederea integrării României în Uniunea Europeană o constituie realizarea unei infrastructuri rutiere la nivel european. Este evident că una din condițiile realizării acestui deziderat este respectarea standardelor europene. Pentru a veni în ajutorul proiectanților, constructorilor, producătorilor de produse pentru construcții, Asociația de Standardizare din România (ASRO) a adoptat standardele europene ca standarde române.

Unul din aceste standarde europene ENV 13282:2000 a fost adoptat, prin traducere, ca standard român SR ENV 13282:2002, Lianții hidraulici rutieri. Compoziție, specificații și criterii de conformitate, în cadrul comitetului tehnic CT 111, Ciment și var, coordonat din partea ASRO de dna Ecaterina ARAMĂ.

Lianții hidraulici rutieri sunt produse finite, obținute în fabrici și livrate gata de utilizare. Standardul prevede utilizarea acestora pentru realizarea straturilor de bază și de fundație, a straturilor de formă, cât și pentru stabilizarea și tratarea solului.

Un liant hidraulic rutier trebuie să se prezinte sub formă de pulbere fabricată dintr-un amestec de diferite componente și să aibă o compoziție omogenă. O caracteristică aparte a lianților hidraulici este aceea că atunci când sunt amestecați cu apa se întăresc, atât în aer, cât și în apă, și rămân în stare solidă, chiar și sub apă.

Standardul cuprinde referiri la componentele lianților hidraulici rutieri cum sunt: componentele principale (de exemplu clincher, zgură, materiale puzzolanice, cenușă zburătoare, șisturi calcinate ș.a.), componentele auxiliare minore (materiale anorganice minerale), sulfatul de calciu și aditivii.

Standardul stabilește patru clase de rezistență ale lianților hidraulici rutieri având drept criteriu de clasificare rezistența standard minimă.

Standardul detaliază condițiile mecanice, precizând rezistența la compresiune la 7 zile și la 28 de zile pentru fiecare clasă de rezistență în parte, condițiile fizice, cum sunt finețea, timpul inițial de priză, stabilitate și condițiile chimice.

Componentele unui liant hidraulic rutier și proporția medie a lor trebuie să fie înregistrate și declarate de producător, atunci când acest lucru este cerut de către utilizator. De asemenea, aceștia trebuie identificați pe documentele însoțitoare printr-o notare specifică prevăzută de standard.

Conformitatea lianților rutieri cu condițiile din standardul SR ENV 13282 trebuie să fie continuu evaluată, de aceea standardul cuprinde și un capitol care precizează criteriile de conformitate ce trebuie aplicate, inclusiv procedurile de evaluare, și condițiile de conformitate, inclusiv frecvența minimă de eșantionare pentru fiecare caracteristică de încercat.

Pentru utilizarea corectă a acestui standard trebuie avute în vedere și standardele la care se fac referiri în textul acestuia, și care au fost adoptate ca standarde române. Acestea sunt:

- SR EN 197-1, Ciment - Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale;
- SR ENV 413-1, Ciment pentru zidărie. Partea 1: Specificație;
- SR ENV 459-1, Var pentru construcții. Partea 1: Definiții, specificații și criterii de conformitate;
- SR EN 459-2, Var pentru construcții. Partea 2: Metode de încercare;

- SR EN 196-1, Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice;
- SR EN 196-2, Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor;
- SR EN 196-3, Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității;
- SR EN 196-6, Metode de încercări ale cimenturilor. Determinarea fineții;
- SR EN 196-7, Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Metode de prelevare și pregătire a probelor de ciment;
- SR EN 197-21, Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 21: Determinarea conținutului de cloruri, dioxid de carbon și alcalii din cimenturi.

## VESTA INVESTMENT



## Programul de activitate al A.P.D.P. pe anul 2006

### Cap. A. Activități organizatorice

1. Asigurarea de sedii pentru filiale (Oltenia, singura rămasă fără sediu) în spații oferite de membri colectivi sau cu chirie și a unui responsabil la sediu permanent în timpul programului de lucru. Termen: septembrie 2006.

2. Atragerea de noi membri individuali și colectivi în cadrul filialelor, atât din țară cât și din străinătate, păstrând criteriul de calitate profesională. Termen: permanent.

3. Atragerea de noi membri individuali și colectivi pentru a se înscrie în Asociația Mondială a Drumurilor (AIPCR). Termen: permanent.

4. Organizarea de cursuri de calificare în diverse meserii - curs postliceal pentru tehnicieni în construcții și administrarea drumurilor, laboranți și maiștri (Filiala Banat). Termen: permanent.

5. Extinderea formei de pregătire continuă prin învățământul la distanță în colaborare cu Facultatea C.F.D.P. București. Termen: permanent.

6. Continuarea activității Consiliului de Onoare pentru protecția profesională a membrilor. Termen: permanent.

7. Pregătirea celui de-al XII-lea Congres Național de Drumuri și Poduri din anul 2006, la București. Termen: septembrie 2006.

### Cap. B. Activități tehnice și științifice

#### Martie 2006

1. Simpozion cu tema „Utilizarea stabilizatorilor chimici pentru îmbunătățirea infrastructurii rutiere”, București - Filiala București, nivel teritorial, termen: 16 martie 2006.

#### Mai 2006

1. Prezentare tehnologie de fabricație



pentru grinzi cu corzi aderente din beton precomprimat - SC Dunapref Giurgiu, Giurgiu - Filiala Muntenia, nivel teritorial, termen: mai 2006.

2. Organizarea unui simpozion cu tema „Tehnologii moderne de reabilitare a construcțiilor ingineresti”, Brașov - Filiala Brașov, nivel teritorial, termen: mai 2006.

3. Cea de-a V-a Conferință Națională de Drumuri Urbane, organizată în colaborare cu SC Drumuri Municipale, Timișoara - Filiala Banat, nivel național, termen: mai 2006.

#### Iunie 2006

1. Vizitarea lucrărilor de construcție a tronsonului din Autostrada București - Fetești între Drajna și Fetești, în organizarea SC Drumuri și Poduri Călărași, Fetești - Filiala Dobrogea, nivel teritorial, termen: iunie 2006.

2. Simpozion cu tema „Modalități de accesare a programelor cu finanțare externă pentru reabilitarea și modernizarea drumurilor județene”, Suceava - Filiala Suceava, nivel național, termen: 9 iunie 2006.

3. Simpozion cu tema „Modernizarea rețelei de drumuri de pe raza D.R.D.P. Craiova și aducerea la standardele europene - programul de reabilitare a rețelei de

drumuri naționale, Craiova - Filiala Oltenia, nivel teritorial, termen: iunie 2006.

#### Iulie 2006

1. Organizarea în colaborare cu Fac. de Construcții și D.R.D.P. Timișoara a Conferinței „Întâlnirea inginerilor fără frontiere”, cu participarea Camerei Inginerilor din Bekescsaba, Ungaria, Timișoara - Filiala Banat, nivel teritorial, termen: iulie 2006.

#### August 2006

1. Masă rotundă cu tema „Strategia de reabilitare a drumurilor județene și comunale din jud. Bacău”, Bacău - Filiala Bacău, nivel teritorial, termen: august 2006.

2. Simpozion - cu demonstrație practică - privind execuția tehnologiei „Terrazyme” de stabilizare a solurilor, Constanța - Filiala Dobrogea, nivel teritorial, termen: august 2006.

#### Septembrie 2006

1. Cel de-al XII-lea Congres Național de Drumuri și Poduri, București - Filiala București și A.P.D.P. Central, nivel internațional, termen: 20 - 22 septembrie 2006.

#### Noiembrie 2006

1. Organizarea în colaborare cu AGIR - Filiala Timiș, Fac. de Construcții și D.R.D.P.

Timișoara a unei dezbateri cu tema „Calitatea în proiectarea, execuția și exploatarea lucrărilor de drumuri și poduri”, Timișoara - Filiala Banat, nivel teritorial, termen: noiembrie 2006.

#### Decembrie 2006

1. Cel de-al II-lea Simpozion Internațional „Tendințe actuale în ingineria autostrăzilor și podurilor” organizat împreună cu Societatea academică Teiu Botez și Fac. de Construcții, Iași - Filiala Moldova, nivel național, termen: 16 decembrie 2006.

### Cap. D. Activități economice

1. Urmărirea de către toate filialele a încasării cotizațiilor, sursă importantă pentru activitatea asociației. Termen: lunar.

2. Continuarea controlului economico-financiar la toate filialele A.P.D.P. Termen: decembrie 2006.

### Cap. E. Activități sociale

1. Inițierea unor acțiuni pentru realizarea unor spații de agrement în cadrul filialelor pentru membri A.P.D.P. și familiile lor; se solicită sprijinul filialelor. Termen: trim. III 2006.

2. Organizarea de vizite tehnice și ex-

cursii de către filiale pentru membri și studenți. Termen: perioada de vară.

3. Organizarea de activități sportive în cadrul filialelor și a unor concursuri pe țară (șah, fotbal, tenis de masă). Termen: trim. II 2006, loc de desf.: Suceava - Fil. Suceava, Craiova - Fil. Oltenia, Brăila - Fil. Dobrogea.

4. Sărbătorirea Zilei Drumarului la toate filialele, în 8 august 2005.

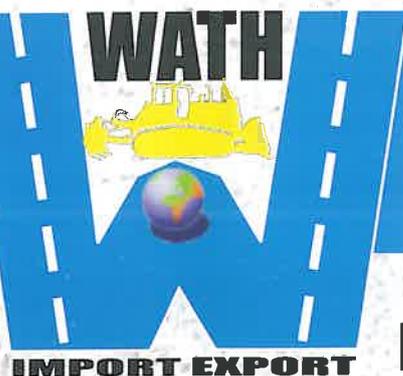
\*  
\* \*

Modificările ulterioare privind desfășurarea acestor activități vor fi comunicate din timp participanților de către Asociația Profesională de Drumuri și Poduri din România și Filialele teritoriale.

### Cap. C. Activitatea publicistică și documentare

1. Sprijinirea de către A.P.D.P. a apariției lunare a Revistei DRUMURI PODURI.

2. Accesul tuturor membrilor la consultarea revistelor de specialitate din străinătate.



## S.C. WATH Import Export S.R.L.

Str. Reconstructiei nr. 12, 550129 - Sibiu, ROMANIA

Tel./fax: +40 269/219.787

Mobil: +40 724/181.181; +40 742/531.121

e-mail: wath\_sb@yahoo.com; web: www.drumuri-autostrazi.ro

## Reciclare "In Situ" a straturilor rutiere cu adaos de UNDERBOLD, ciment sau alți lianți



Înainte de reciclare



După reciclare, fără acoperire cu strat protector



Utilaj de reciclare WIRTGEN WR 2500 S

Îmbrăcămiști din beton de ciment versus îmbrăcămiști din beton asfaltic

## Betoane de ciment cu adaosuri pentru îmbrăcămiști rutiere rigide

*Drd. ing. Vasile CORNEA*

Avantaje tehnico-economice ale îmbrăcămiștilor din beton de ciment față de îmbrăcămiștile din beton asfaltic ar putea fi mărite dacă și pentru îmbrăcămiștile rutiere rigide din beton de ciment, în special din dale groase, s-ar folosi la fabricarea betonului constituenți ieftini, care să substituie o parte din cimentul Portland. O astfel de preocupare necesită proiecte concrete, studii și cercetări pe fiecare proiect în parte, concluziile studiilor aplicându-se la cercetări pe sectoare pilot pentru fiecare proiect. În acest sens încă din anii 1970-1980 în țări dezvoltate precum Franța, S.U.A. s-au realizat astfel de acțiuni.

Aceste acțiuni au fost realizate însă și pentru îmbunătățirea proprietăților fizico-mecanice ale betonului de ciment folosit cât și a comportării structurale a îmbrăcămiștii rigide. Astfel, s-au făcut cercetări pentru înlocuirea unei părți din cimentul Portland cu diverse materiale: deșeuri industriale sub formă granulată sau sub formă de pulberi, care au proprietăți hidraulice și sunt compatibile cu cimentul Portland sau pulberi minerale active ori inerte din resurse naturale.

Din categoria **deșeurilor industriale** s-a încercat folosirea zgurii de furnal sub formă de pulbere ca substituent pentru cimentul Portland sau sub formă granulată ca agregat la prepararea betonului și a cenușii de termocentrală obținute în special din huilă.

Din categoria **pulberilor minerale** active față de apă și inerte față de cimentul Portland s-a încercat folosirea nisipului cuarțos, a calcarului, a trasului și a scoriei bazaltice, toate în stare măcinată cu un anumit grad de finețe de măcinare.

### Categoria pulberilor minerale

Categoria pulberilor minerale s-a dovedit puțin importantă, întrucât acestea nu au putut fi folosite decât la betoanele slabe,

*În mod obișnuit îmbrăcămiștile rutiere rigide se realizează cu ciment Portland. În ciclul prezentat sub titlul „Îmbrăcămiști rutiere din beton de ciment rigide versus îmbrăcămiști semirigide din beton asfaltic”, am prezentat avantajele nete tehnico-economice ale îmbrăcămiștilor din beton de ciment în comparație cu îmbrăcămiștile din beton asfaltic.*

care se utilizează în general la fundațiile de drumuri. S-a constatat că pulberile minerale, care nu sunt active față de apă, ca să poată fi utilizate trebuie să fie inerte adică să nu acce cimentul Portland, acestea nedepășind 15% din masa agregatelor sau 300 kg la un metru cub inclusiv liantul.

În cazul betoanelor slabe s-au obținut următoarele îmbunătățiri:

- ameliorarea lucrabilității, rezistențelor mecanice în special la îngheț-dezghet;
- corectarea granulozității amestecului, micșorarea gelurilor și a contracției și realizarea unei compactități mai bune a betonului, prin prezența fracțiunilor fine, fără inconveniențele pe care le-ar antrena un dozaj de ciment mai ridicat;
- mărirea coeziunii și consistenței betonului, segregarea betonului făcându-se mai greu;
- un adaos de bentonită sau de diatomită în proporție de 2-5% față de ciment micșorează prin umflarea lor la umiditate, segregarea betonului în timpul transportului, concomitent cu îmbunătățirea impermeabilității betonului întărit și creșterea rezistenței la acțiuni agresive.

Totuși pe lângă aceste îmbunătățiri ale betoanelor slabe s-au remarcat și unele trăsături negative:

- toate pulberile minerale active față de apă și inerte față de cimentul Portland acționează defavorabil asupra gelivității betonului. Astfel, din cauza unui conținut ridicat de bioxid de siliciu activ, pulberile din Trasuri, care se obțin din măcinarea tufurilor vulcanice, nu sunt recomandate deoarece, se obțin betoane cu contracție mare la uscare și rezistență redusă la acțiunea înghețului repetat;
- pentru răspândirea uniformă a pulberilor în betonul amestecat durata de malaxare trebuie să se prelungească până la 3 minute.

### Categoria deșeurilor industriale

Categoria deșeurilor industriale s-a dovedit a fi foarte interesantă, întrucât acestea se pot folosi ca:

- agregat în componența betonului - zgura de furnal în proporție de până la 55% din greutatea totală a amestecului de beton;
- sau ca pulbere substituentă a cimentului Portland - pulbere din zgura de furnal obținută industrial prin măcinare, la o finețe comparabilă cu cea a cimentului Portland și chiar mai mare, care se numește ciment din zgură de furnal. Acesta se folosește în proporție de 25-35% din greutatea cimentului Portland;
- cenușa volantă de termocentrală, în special de huilă, ca pulbere substituentă pentru cimentul Portland, în proporție de 12-48% din greutatea cimentului Portland.

#### Zgura de furnal ca agregat în betoane

Zgura de furnal ca agregat în amestecul betoanelor s-a dovedit a fi utilă numai pentru betoanele slabe (de fundații). Zgura de furnal rezultă din procesul de fabricație a oțelului. Zgura topită care flotează deasupra minereului de fier topit este separată și granulată.

Granularea se produce printr-o răcire cu apă, a zgurii topite, obținându-se o zgură solidă formată din granule reactive hidraulic, cu aspect sticlos, de culoare gălbuie, granulele

având diametrul între 2 și 5 mm. Întrucât zgura granulată de furnal nu are părți fine, greutatea sa specifică în grămadă este redusă cu cca. 1000 daN/cm<sup>3</sup>, volumul de goli fiind mare cca 50 - 60%, dând în amestec cu cimentul Portland, betoane lucrabile, numai la dozaje ridicate. Pentru a putea fi folosită ca agregat la prepararea betoanelor, zgura de furnal trebuie să nu conțină impurități și să fie stabilă la intemperii adică să nu conțină CaO și MgO în stare liberă.

Varul - hidroxidul de calciu (CH) unul din cei doi produși ai reacției de hidratare a cimentului, celălalt fiind silicatul de calciu hidratat (CSH), acționează ca un catalizator și declanșează reacția de hidratare a zgurii de furnal.

Din hidratarea zgurii se formează hidroxid de calciu (CH) și silicați de calciu hidratați (CSH), reacția de hidratare a zgurii continuând până la ultima granulă odată cu creșterea numărului de molecule de silicați de calciu hidratați (CSH) - care sunt geluri ce sunt responsabile de întărirea amestecului de beton. Vremea umedă și măcinarea zgurii sub circulația de șantier mărește eficacitatea folosirii zgurii. Pentru îmbunătățirea lucrabilității și a rezistenței betonului este necesar să se adauge nisip fin cca 30% din greutatea zgurii, iar dozajul de ciment să fie cca 200 - 250 kg la 1 m<sup>3</sup> de beton.

Finețea ridicată a acestui agregat rezultată din condițiile de mai sus, necesită un raport a/c = 0,8 așa încât la 1 m<sup>3</sup> de beton proaspăt sunt necesare următoarele cantități de materiale: zgură granulată - 1.000 kg, nisip fin - 300 kg, ciment - 200 - 250 kg, apă - 200 - 250 kg, TOTAL = 1.700 - 1.800 kg.

Astfel de betoane datorită densității aparente reduse și a dozajului moderat de ciment Portland au o rezistență la compresiune între 50-70 daN/cm<sup>2</sup> dar o capacitate de izolare termică mai bună. Betoanele cu zgură de furnal se folosesc în general la lărgirea căilor existente și la consolidarea benzilor de staționare la autostrăzi.

### **Pulberea (cimentul) din zgură de furnal ca substituent al cimentului Portland**

În urma studiilor și cercetărilor începute în anii 1970-1980 în țări ca Franța, SUA, raportate din 1977 încoace și în special după 1989, s-a putut arăta că pentru îmbrăcămintele rutiere din beton de ciment în special din dale groase, proporția în care se poate utiliza pulberea (cimentul) din zgură de furnal, ca substituent al cimentului Portland este de 25-35% și că pentru cimentul Portland substituția este de 1:1 în greutate.

Totuși proporția este în mod obișnuit dictată de cerințele privind rezistența, durabilitatea, timpul de priză și de rezistența betonului la reacția silicaților alcalini.

Cercetările au concluzionat că amestecurile trebuie să fie optimizate privind rezistența și durabilitatea folosind metode de încercări corespunzătoare. De asemenea, că nu este neobișnuit ca întreaga cantitate de ciment să poată fi înlocuită, prin folosirea unor cantități corespunzătoare de pulbere (ciment) din zgură de furnal, atunci când este folosită ca un criteriu de evaluare rezistența mecanică.

Din cercetări a rezultat că greutatea specifică a pulberii (cimentului) din zgură de furnal variază în intervalul 3,72 - 3,84 t/m<sup>3</sup>, depinzând de sursa zgurii, oricum mai mică decât a cimentului Portland.

Astfel diferența de greutate specifică înseamnă un volum mai mare al pulberii (cimentului) din zgura de furnal care va putea fi folosită pentru a înlocui o aceeași greutate de ciment Portland.

Având procentajul mare de părți fine, în mod obișnuit permite folosirea unui procentaj ridicat de agregate mari, însă sunt necesare prelevări de probe pentru a verifica proprietățile dorite ale betonului rezultat.

Cercetările au arătat că pentru o anumită tasare dată, cantitatea de apă necesară în amestecul de beton va fi cu 3 - 5% mai mică, decât în betonul normal numai cu ciment Portland.

În teren este important să se evite adăugarea de apă, în timpul realizării îmbrăcăminții, chiar dacă amestecul poate să apară lipicios - aderent.

Testele de laborator și experiențele în teren au arătat că pulberea (cimentul) din zgură de furnal este compatibilă cu toate adaosurile chimice folosite în amestecurile de beton și că efectele adaosurilor chimice în betonul care conține pulbere (ciment) din zgură de furnal sunt similare efectelor din betonul obișnuit cu ciment Portland și că de asemenea, nu

conține carbon, fără a cauza fluctuații în conținutul de aer.

În plus pulberea (cimentul) din zgură de furnal este compatibilă cu puzzolanele (cenușa zburătoare de termocentrală sau *silica fume*).

S-a mai constatat că pentru o proporție de înlocuire mai mare de 25% pulberea (cimentul) din zgură de furnal cauzează o creștere dramatică a timpului de priză.

Dezvoltarea unei călduri de hidratare mici care caracterizează pulberea (cimentul) din zgură de furnal poate fi benefică în timpul verii, pentru că permite mai mult timp pentru turnarea și finisarea betonului.

În contrast, primăvara și toamna priza întârziată poate cauza probleme cu tăierea rosturilor, operația de texturare și cu alte operații secundare ale realizării îmbrăcăminții.

Ca o concluzie a cercetărilor se indică o regulă, ca timpul de priză să fie întârziat cu 30 minute pentru fiecare 10% proporție de înlocuire a cimentului Portland cu pulbere (ciment) din zgură de furnal.

Amestecurile de beton conținând pulbere (ciment) din zgură de furnal au demonstrat o lucrabilitate și o capacitate de finisare îmbunătățită, în comparație cu amestecurile de beton pe bază de ciment Portland, aceasta datorându-se creșterii coeziunii pastei din pulbere (ciment) din zgură de furnal, structurii de sticlă și cantității mici de apă absorbită.

A rezultat că amestecurile cu pulbere (ciment) din zgură de furnal pot realiza rezistența dorită, pentru cantități mici de pulbere (ciment), menținând o bună lucrabilitate și capacitate de finisare.

O atenție deosebită trebuie acordată controlului tasării în cazul amestecurilor pe bază de pulbere (ciment) din zgură de furnal, pentru a preveni tasarea marginii îmbrăcăminții în timpul realizării acesteia în tehnologia cofraje glisante.

S-a constatat în câteva cazuri că betoanele cu pulbere (ciment) din zgură de furnal au apărut a fi „sticloase” ca aspect, dar la o creștere a proporției de agregat mare, acest aspect a fost eliminat.

Oricum dacă mașina de realizare a îmbrăcăminții reacționează la apariția structurilor „sticloase” prin creșterea cantității apei de amestec, s-a constatat că apare ca rezultat segregarea agregatelor, cât și probleme cu finisarea suprafeței.

Din punct de vedere al timpului de priză, așa cum s-a mai menționat, pentru proporții de înlocuire mai mari de 25% a cimentului Portland cu pulbere (ciment) din zgură de furnal, se vor obține timpuri de priză mai încetinite față de amestecurile pe bază numai de ciment Portland.

Oricum timpul de priză este funcție de procentul pulberii (cimentului) din zgură de furnal, de temperatura betonului și de temperatura ambientală.

La o temperatură de 22,8° C timpul inițial de priză se extinde de la o oră la trei ore iar la temperatura de 29,4° C diferența de timp de priză devine nesemnificativă.

Concluziile au arătat că pulberea (cimentul) din zgură de furnal dă valoare îmbrăcăminții din beton de ciment prin îmbunătățirea lucrabilității în stare plastică, creșterea rezistențelor și reducerea permeabilității în stare întărită.

#### **Cenușa volantă de termocentrală de huilă ca pulbere substituentă pentru cimentul Portland**

Între anii 1975-1985 s-au efectuat studii și cercetări în Franța în vederea folosirii ca substituent al cimentului Portland pentru betoanele necesare îmbrăcăminților din dale groase a cenușii volante de termocentrală din huilă. Proporția de cenușă a fost stabilită la cca.12,12 - 48%. După extrapolarea rezultatelor, comparându-se diferențele performanțe ale betonului pentru o maniabilitate constantă s-a reținut proporția de 95 kg cenușă la 275 kg ciment Portland.

În cadrul acestor studii și cercetări s-a constatat că pentru o proporție de 42,5% cenușă, rezistențele la încovoiere au fost mai mari cu 16% față de un amestec doar cu ciment Portland. Rezultatele studiilor și cercetărilor s-au aplicat la Autostrada A26 pe o lungime de 30 km între Liliers și Saint-

Orner (Franța) în soluția dală groasă din beton cu agregate calcaroase și suprafața clutată.

Obiectivele aplicației au fost ameliorarea rezistențelor în timp, o bună maniabilitate a betonului și o reducere a costurilor. Ca urmare a studiilor și cercetărilor s-a folosit următoarea rețetă a betonului:

- Ciment P45 - 275 kg
- Cenușă volantă uscată - 95 kg
- Total = 370 kg
- Nisip calcaros 0/6 - 810 kg
- Agregate din calcar 6/20 - 260 kg
- Agregate din calcar 20/50 - 760 kg
- Plastifiant BV100 (0,2% la 370 kg) - 0,740 kg
- Antrenor de aer (0,04% la 370 kg) - 0,150 kg
- Apă - 155 l

Rezistența medie la încovoiere a betonului la 28 de zile a fost cca. 50 daN/cm<sup>2</sup> iar la 56 de zile (conform normelor franceze) a atins 59 daN/cm<sup>2</sup>. Aceasta se explică prin acțiunea puzzolanică a cenușii, foarte lentă și puțin perceptibilă la o vârstă tânără a betonului.

Rezistența la 28 de zile prevăzută de normele franceze 55 daN/cm<sup>2</sup> nu a fost atât de exigentă ca la 56 de zile ținând cont de folosirea unui liant hidraulic cu priză foarte lentă.

Betonul obținut cu rețeta de mai sus s-a dovedit a fi mai ieftin cu 10% față de un beton cu conținut minim de cenușă de exemplu 330 kg ciment P45 + 40 kg cenușă, în timp ce costul global al șoselei a fost diminuat cu 2%.

Problemele care s-au ridicat în timpul execuției au fost legate de controlul cenușilor volante. Inițial s-a contat pe o singură centrală dar pe parcurs furnizarea cenușii a fost repartizată la patru centrale ceea ce a făcut să apară probleme cu variația suprafeței specifice a acestora de cca. 2.000 - 4.000 cm<sup>2</sup> influențând maniabilitatea betonului antrenând corecții ale cantității de apă. Situația a fost rezolvată prin realizarea și respectarea unui plan de livrare împreună cu responsabilii centralelor termoelectrice.

Concluzia a fost că folosirea cenușilor volante în special din huilă în amestecul de beton alături de cimentul Portland prin substituirea acestuia asigurându-se hidratarea progresivă între 28 și 90 de zile se adaptează bine structurii dală groasă.



#### **Bibliografie**

1. M. Ray, „Conception de chaussees en beton. Le choix actuels en France”, BLPC No. 91, Septembre - Octobre 1977, p. 83.
2. G. Gluais, J.L. Nissoux, „La dalle epaisse en beton sans foundation. Premier bilan de cinq chantiers experimentaux”, BLPC No. 95, Mai - Juin 1978, p. 91.
3. G. Bordonado, D.Cassette, „Une structure nouvelle de chaussees - La dalle epaisse cloute en surface”, RGRA No. 58, 1981, p. 22.
4. Federal Highway Administration FHWA - RD-91-079, „Guidelines for timing contraction joint sawing and earliest loading for concrete pavements”, Volume I, Final Report, McLean, VA, 1994.
5. American Concrete Institute, ACI 233-R, „Ground granulated blast-furnace slag as a cementitious constituent in concrete”, Farmington Hills, MI, 1995.
6. American Society for Testing and Materials, ASTM C 989, „Standard specification for ground granulated blast-furnace slag for use in concrete and mortars”, West Conshohocken, PA, 1999.
7. Portland Cement Association, EB 001.14, „Design and control of concrete mixtures”, 14<sup>th</sup> Ed., Skokie, IL, 2002.
8. Prof. dr. ing. S. Jercan, „Drumuri din beton”, Deva, Editura Corvin, 2002, ISBN 973-8192-98-6 625.7.
9. Slag Cement Association, „Slag cement in concrete”, No. 9, Concrete proportioning, Sugar Land, TX, 2002.

## TENSAR International - lider de piață

Tensar International este lider mondial în aprovizionarea și furnizarea celor mai valoroase soluții pentru armarea și stabilizarea pământului. Produsele Tensar sunt utilizate pentru rezolvarea problemelor ingineresti în infrastructură, dezvoltarea industrială și comercială și alte sectoare de construcții. Societatea oferă, de asemenea, servicii cuprinzătoare de proiectare, seminarii tehnice și asistență în șantier, ca parte a gamei de servicii oferite. Tensar International, odinioară Netlon Group, a fost fondată în Blackburn în 1952.

TENSAR GROUP vede continuată oportunitatea creșterii achizițiilor prin licență S.U.A. Consiliul Tensar Group, proprietar al Tensar International, producătorul - lider pe piață - de geogriile a căzut de acord să accepte o ofertă de cumpărare a societății de la Compania Americana Tensar Corporation din Statele Unite. Afacerea se așteaptă să fie terminată în următoarele 4 - 6 săptămâni. Tensar Corporation este în în-

regime în proprietatea Arcapita, un grup global de investiții, cu sedii în Atlanta și Londra și investiții constituite care depășesc suma de 1 mld. USD. Arcapita a dobândit Tensar Corporation anul trecut dintr-o afacere care valorează 405 mil. USD.

Tensar Corporation produce geogriile Tensar în Statele Unite sub licență Tensar Group și le comercializează în America de Nord și de Sud. Tensar Group produce produse Tensar în Marea Britanie și China, aprovizionând multe alte părți de pe glob.

Jim Paul, CEO de la Tensar Group, spune: „Aceasta reprezintă o enormă oportunitate. Oferta vine în urma creșterii noastre continue în vânzări și recentei noastre extinderi în privința capacității de producție. Sunt de realizat beneficii evidente prin combinarea talentelor, cunoștințelor și expertizei ambelor organizații. Noi cunoaștem foarte bine Tensar Corporation, ei au o filozofie asemănătoare cu a noastră”.

Oferta de la Tensar Corporation înso-

tește un an record pentru Tensar International cu profituri sporite și creșteri de vânzări de 14% în cursul anului trecut. Vânzările de produse Tensar în sectorul construcțiilor din Marea Britanie s-au menținut în timp ce creșteri semnificative s-au obținut în alte țări din Europa.

Tensar Group a evoluat de la un management de cumpărare susținut de furnizori de capital de risc 3i plc și Electra Partners Ltd. Jim Paul spune: „Suntem recunoscători investitorilor noștri curenți care au fost alături de noi din anul 1994. Ei au constituit un adevărat sprijin, furnizând resursele financiare care ne-au permis să ne extindem și să menținem poziția noastră de lider de piață”.

Cumpărătorii și-au exprimat intenția de păstrare a tuturor angajaților, a facilităților și a lucrărilor. Ei intenționează să continue creșterea și planurile de investiții urmate curent de Tensar Group.



**S.C. IRIDEX GROUP CONSTRUCȚII S.R.L.**  
Departament Geosintetice



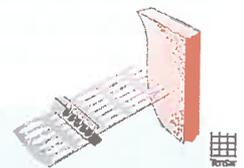
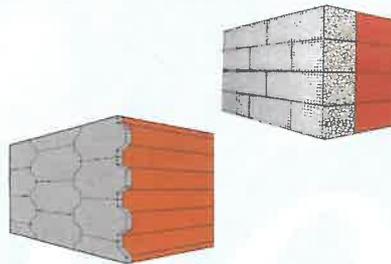
## Structuri de sprijin din pământ armat cu geogriile TENSAR

Structurile de sprijin cu geogriile TENSAR au avantajul unui cost redus per total lucrare, viteză mare de execuție, compatibilitate cu orice formă a traseului și oferă posibilitatea obținerii unui aspect arhitectonic deosebit prin posibilitatea alegerii dintr-o mare varietate de fațade:

- fațade nerigide cu geogriile întoarse în sistem “wraparound”;
- fațade din gabioane sau produse derivate din gabioane;
- fațade din geocelule;
- fațade rigide cu blocheți din beton sau panouri modulare;
- fațade rigide din panouri din beton pe înălțimea structurii;
- dewsbury system.

Un element deosebit este sistemul “bodkins” de interconectare a geogriilelor care

asigură o prindere fermă, durabilă și certitudinea că transmiterea eforturilor se face direct și integral de la o geogriilă la alta.



## Lucrăm la reabilitarea străzilor bucureștene

- Interviu cu Doamna inginer Elena GHINERARU,  
Directorul Administrației Străzilor București -

**Ion ȘINCA**  
**Foto: Emil JIPA**

*- Din primavara acestui an, Capitala a devenit un adevărat șantier al reabilitării infrastructurii rutiere. Vă propun să prezentați cititorilor revistei noastre câteva dintre lucrările de anvergură care se desfășoară pe bulevardele și străzile Municipiului București.*

- Să începem cu cele două mari pasaje: Administrația Străzilor coordonează lucrările de reabilitare și de modernizare a pasajelor Mărășești și Grant.

La Pasajul Mărășești, se execută lucrări de reparații și consolidare. Sunt aproape de finalizare lucrările de refacere a structurii, respectiv fundația pilei și la pila propriu-zisă, care în prezent sunt încheiate. În cel mai scurt timp va fi finalizat montajul grinziilor care înlocuiesc fâșiile cu goluri. La partea superioară, în zona bulevardului Mircea Vodă, se află în lucru amenajarea unei parări și a aleilor carosabile care asigură accesul la și din parcare. Circulația prin pasaj este închisă, iar finalizarea lucrărilor este stabilită pentru data de 1 octombrie 2006.

La Pasajul Grant, se execută lucrări de reabilitare atât a structurii de rezistență (pile și grinzi), cât și lucrări de refacere a hidroizolației și a covorului asfaltic.

În prezent, este închis circulației pasa-

jul principal, sensul Turda - Crângași și bretelele B, D, F: bretea B - închisă pe sensul de coborâre, bretea D - închisă pe ambele sensuri, bretea F - închisă pe ambele sensuri.

Doresc să detaliez relațiile de circulație pe bretelele acestea: **Bretea B:** coborâre de pe pasajul principal în calea Giulești, pe relația de circulație dinspre strada Turda spre bulevardul Regiei și Orhideelor prin calea Giulești. **Bretea D:** accesul la pasajul principal din calea Giulești pe relația de circulație dinspre bulevardul Regiei spre șoseaua Crângași și de coborâre de pe pasajul principal în calea Giulești pe relația dinspre Strada Turda spre cartierul Giulești.

**Bretea F:** acces din calea Griviței la pasajul principal pe relația de circulație dinspre Piața Chibrit prin calea Griviței spre cartierul Crângași și de coborâre de pe pasajul principal în calea Griviței pe relația de circulație dinspre strada Turda spre Gara de Nord prin calea Griviței.

*- Care sunt perioadele de închidere a circulației ?*

- Sensul strada Turda - Crângași este închis pe perioada 4 iunie - 16 iulie 2006. Între 16 iulie și 29 iulie 2006 lucrările de finisaje vor fi executate cu pasajul sub circulație.

Sensul Crângași - strada Turda va fi închis între 30 iulie și 15 septembrie 2006.



**Ing. Elena GHINERARU**  
- Directorul Administrației Străzilor  
București -

Între 15 septembrie și 30 septembrie 2006 vor fi executate lucrări de finisaje cu pasajul sub circulație. Termenul de finalizare a lucrării este prevăzut la 15 octombrie 2006.

*- Care sunt lucrările de reabilitare a sistemului rutier?*

- După cum a fost anunțat în presă, la timpul respectiv, au fost întocmite 17 pachete cu străzile care vor fi supuse lucrărilor de reabilitare și modernizare, pachete licitate și atribuite firmelor câștigătoare. Să le enumerăm:

**Pachetul 1, SOROCAM S.R.L** are artele stradale:

1. Șoseaua București - Târgoviște (b-dul București Noi - șos. de Centură);
2. Strada Clăbucet (b-dul Ion Mihalache - str. Av. Popișteanu);
3. Strada Dornei (b-dul Expoziției - str. Av. Popișteanu);
4. Strada Puțul lui Crăciun (b-dul Ion Mihalache - str. Av. Popișteanu);
5. Str. Laminorului (șos. Chitilei - Str. Fabrica de cărămidă).

**Pachetul 2, STRABAG S.R.L.**

6. Str. Nicolae Caramfil (str. Av. Alexandru Șerbănescu - șos. Nordului);
7. Calea Plevnei (piața Mihail Kogălniceanu - str. Berzei);
8. Str. Polonă (șos. Ștefan cel Mare - piața



Gh. Cantacuzino);

9. Str. Ceaikovski (Calea Floreasca - b-dul Barbu Văcărescu);

10. Str. G-ral Gh. Manu (b-dul Lascăr Catargiu - piața Sfinții Voievozi);

**Pachetul 3, TEHNOLOGICA RADION**

**S.R.L.**

11. Str. Sportului (șos. Colentina - Spitalul Fundeni);

12. Str. Ritmului (b-dul Ferdinand - șos. Pantelimon);

13. Str. Escalei (str. Porțile de Fier - str. Cornișei);

14. Str. Fundeni (șos. Colentinei - șos. Pantelimon);

**Pachetul 4 - TEHNOLOGICA RADION**

**S.R.L.**

15. Str. Drumul între Tarlale (șos. Gării Cățelu - b-dul Theodor Pallady);

16. Str. Câmpia Libertății (str. Liviu Rebreanu - b-dul Basarabiei);

17. Str. Hristo Botev (piața Rosetti - b-dul Corneliu Coposu);

**Pachetul 5 - DELTA ACM 93 S.R.L.**

18. Str. Râmnicu Sărat (b-dul Camil Ressu - calea Vitan);

19. Str. Râmnicu Vâlcea (b-dul Camil Ressu - str. Râmnicu Sărat);

20. Str. Dristorului (b-dul Decebal - b-dul Camil Ressu);

21. Str. Alecu Russo (b-dul Dacia - șos. Mihai Eminescu);

**Pachetul 6 - DELTA ACM 93 S.R.L.**

22. Bd. Energeticienilor (calea Vitan - str. Releului);

23. Str. Fizicienilor (b-dul Camil Ressu - b-dul Energeticienilor);

**Pachetul 7 - HAN GROUP**

24. Calea Șerban Vodă (b-dul Dimitrie Cantemir - șos. Olteniței);

**Pachetul 8 - EUROVIA CONSTRUCT INTERNAȚIONAL S.A.**

25. Str. Tufănelelor (str. Piscul Crăsani - str. Cătinei);

26. Str. Piscul Crăsani (str. Mărgelelor - str. Cătinei);

**Pachetul 9 - SOROCAM S.R.L.**

27. Str. Mărgelelor (str. Ghirlandei - b-dul Iuliu Maniu);

28. Str. Drumul Săbărenilor (calea Giulești - Drumul Poiana Pietrei);

**Pachetul 10 - EUROVIA CONSTRUCT INTERNAȚIONAL S.A.**

29. Str. Părăluțelor (str. Mărgelelor - str. Apusului);

30. Str. Ghirlandei (str. Mărgelelor - str. Apusului);

31. Str. Cătinei (str. Piscul Crăsani - str. Mărgelelor);

**Pachetul 11 - STRABAG S.R.L.**

33. Str. Dezrobirii (b-dul Iuliu Maniu - b-dul Uverturii);

34. Str. Dreptății (b-dul Iuliu Maniu - b-dul Uverturii);

**Pachetul 12 - EUROCONSTRUCT TRADING S.R.L.**

36. Șos. Giurgiului (șos. Olteniței - lim. administrativă);

37. B-dul. Uverturii (șos. Virtuții - lim. administrativă);

**Pachetul 13 - EUROCONSTRUCT TRADING S.R.L.**

38. Str. Cuțitul de Argint (calea Șerban Vodă - str. Dr. C-tin Istrati);

39. Str. Drumul Găzarului (șos. Giurgiului - b-dul C-tin Brâncoveanu);

**Pachetul 14 - EUROVIA CONSTRUCT INTERNAȚIONAL S.A.**

40. Șos. Mărgeanului (șos. Alexandriei - Calea 13 Septembrie);

41. Șos. București - Măgurele (șos. Alexan-

driei - lim. administrativă);

**Pachetul 15**

1. Str. Ilfov; 2. Str. Mircea Vodă; 3. Str. Elie Radu; 4. Str. Gutemberg; 5. Str. Silfidelor.

**Pachetul 16**

1. Str. Anghel Saligny; 2. Str. Lipscani; 3. Str. Eforie.

**Pachetul 17**

1. Str. Domnița Anastasia; 2. Str. Beldiman; 3. Str. Brezoianu (între str. Mihai Vodă - b-dul Regina Elisabeta); 4. Str. Brezoianu (între b-dul Regina Elisabeta - str. Poiana Narciselor).

Menționez că execuția lucrărilor de reabilitare a sistemului rutier din pachetele 15, 16 și 17 se află în faza de atribuire a contractelor de lucrări.

*- Din cele prezentate de Dumneavoastră, reiese un număr mare de artere stradale care vor fi supuse lucrărilor. Cum se va desfășura circulația în aceste zone ?*

- Pentru străzile cu două și cu trei benzi de circulație pe sens, circulația se desfășoară pe ambele sensuri, restricționat, cu asigurarea traficului cel puțin pe o bandă pe sens. Pentru străzile cu o singură bandă pe sens, circulația se desfășoară alternant pe o singură bandă, fiind dirijată cu piloți de circulație, iar noaptea cu semafoare.

Subliniez că restricțiile de circulație pe arterele respective sunt aprobate de Comisia de circulație a P.M.B. și avizată de Brigada de Poliție Rutieră a Municipiului București, pe baza proiectelor de management al traficului elaborat de către persoane abilitate în acest domeniu. Se urmărește, pe cât posibil, să fie evitate ambuteiajele. Agenții de circulație sunt prezenți în zonele cu risc de gâtuire a traficului. Evident, este necesară și mai multă disciplină și disponibilitate din partea celor aflați la volan, de respect față de toți participanții la trafic. Nutrim speranța că vor fi înțelese efortul financiar și decizia administrativă pentru modernizarea infrastructurii rutiere a Capitalei, în deplin consens cu exigențele integrării în Uniunea Europeană.



Aplicația Advanced Road Design

## Proiect de reabilitare a străzii

### P.I. Ceaikovski din Municipiul București



**Ing. Andrei DIACONU**  
- S.C. RUTEXPERT S.R.L.  
Str. Roșia Montană 15, București;  
tel./fax 430.54.53; office@rutexpert.ro -

În cele ce urmează vor fi prezentați principalii pași ce au fost urmați în vederea proiectării unei străzi cu ajutorul soluției software Advanced Road Design (ADT).

Programul, dezvoltat în Australia de compania CADApps, se integrează cu AutoCAD (versiunile 2002-2007) și oferă funcții complexe pentru proiectarea drumurilor de orice tip.

Am ales, pentru exemplificare, proiectul de reabilitare a sistemului rutier de pe strada P.I. Ceaikovski din București, localizată între strada Barbu Văcărescu și bulevardul Mircea Eliade, lucrare ce are ca beneficiar Administrația Străzilor din cadrul Primăriei Municipiului București.

Conform temei de proiectare, s-au avut în vedere menținerea caracteristicilor geometrice în planul de situație, refacerea părții carosabile și a îmbrăcămintei troturelor pietonale în vederea reprofilării transversale a străzii și îmbunătățirea condițiilor de circulație auto.

Strada Ceaikovski este o stradă de categoria II-a, cu patru benzi de circulație

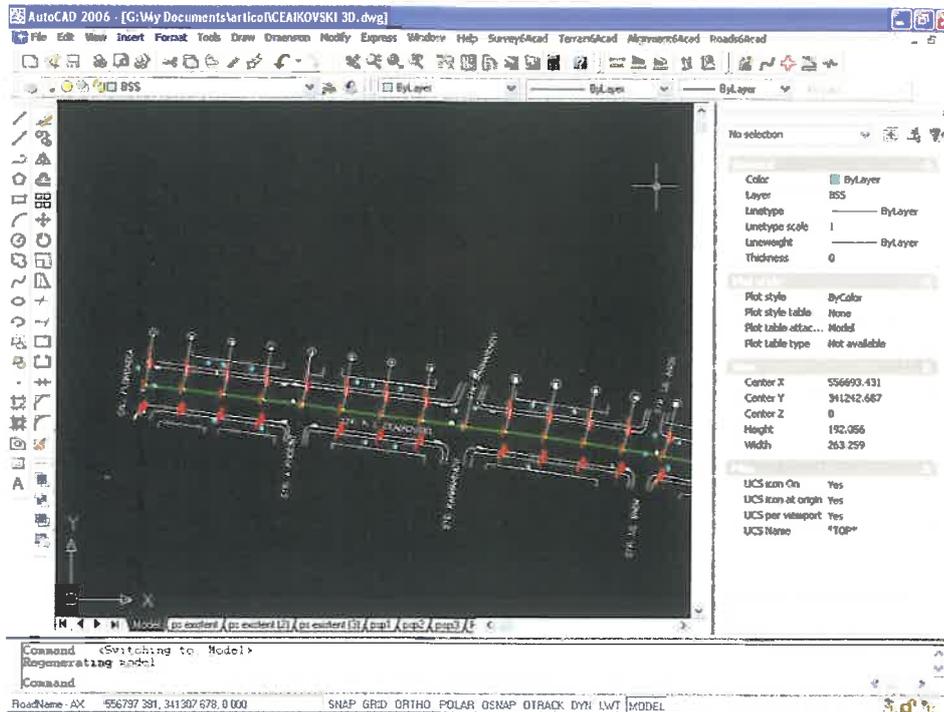


Fig. 1

(câte două pe sens) și o lungime de aproximativ 500 m. Sistemul rutier, cu o vechime considerabilă, prezintă numeroase degradări, accentuate și de intervențiile la rețelele de edilitare subterane, fundația nemaifiind adusă la starea inițială. În urma investigațiilor de teren, s-a stabilit că structura rutieră este rigidă, prezentând un strat de bază din beton de ciment și o îmbrăcămintă asfaltică de cca. 8-9 cm.

A fost prevăzută ridicarea liniei roșii în vederea asigurării declivităților și pantelor transversale cât mai aproape de prevederile standardelor în vigoare. Astfel, s-a asigurat la rigolă declivitatea minimă de 0,2% pentru o pantă transversală, cu variație ușoară în jurul valorii de 2.5%.

Primul pas în realizarea proiectului a fost importarea datelor de teren (ridicările topografice) pentru crearea planului de situație. După importarea punctelor, (meniul Survey - Import Points) s-a trecut la crearea unui model digital al suprafeței terenului existent (DTM - Digital Terrain Model). Acest lucru s-a realizat într-un mod extrem de simplu, activând comanda Create/Edit DTM.

A fost generată o nouă suprafață prin importarea layer-elor cu polilini 3D (ax, rigolă, margine\_bordură, margine\_clădiri, etc.), selectarea layer-ului cu punctele importate anterior și stabilirea limitelor străzii.

A fost creat un nou aliniament dintr-o polilinie 2D (cu comanda Create from polyline din meniul Alignment) denumit "AX", orice modificare ulterioară a acestuia urmând a fi

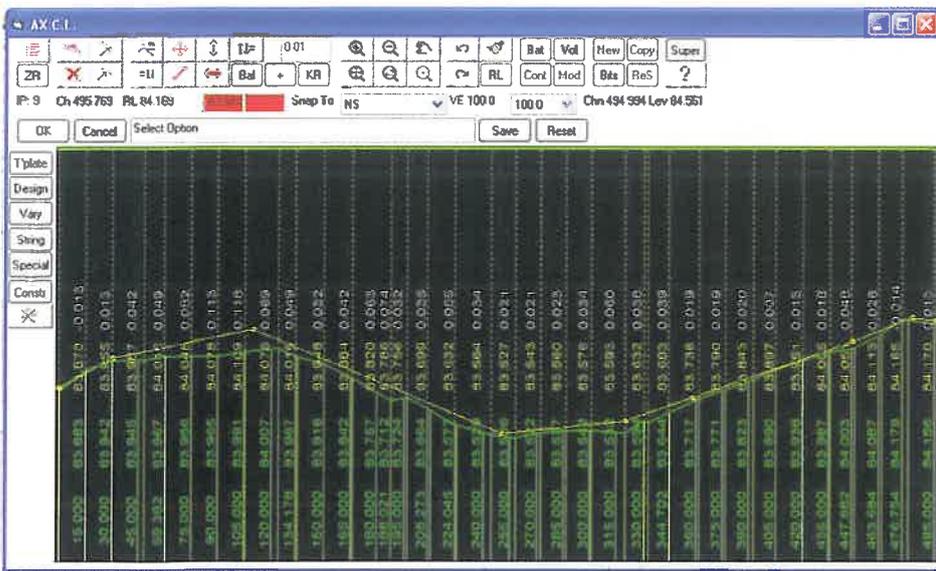


Fig. 2

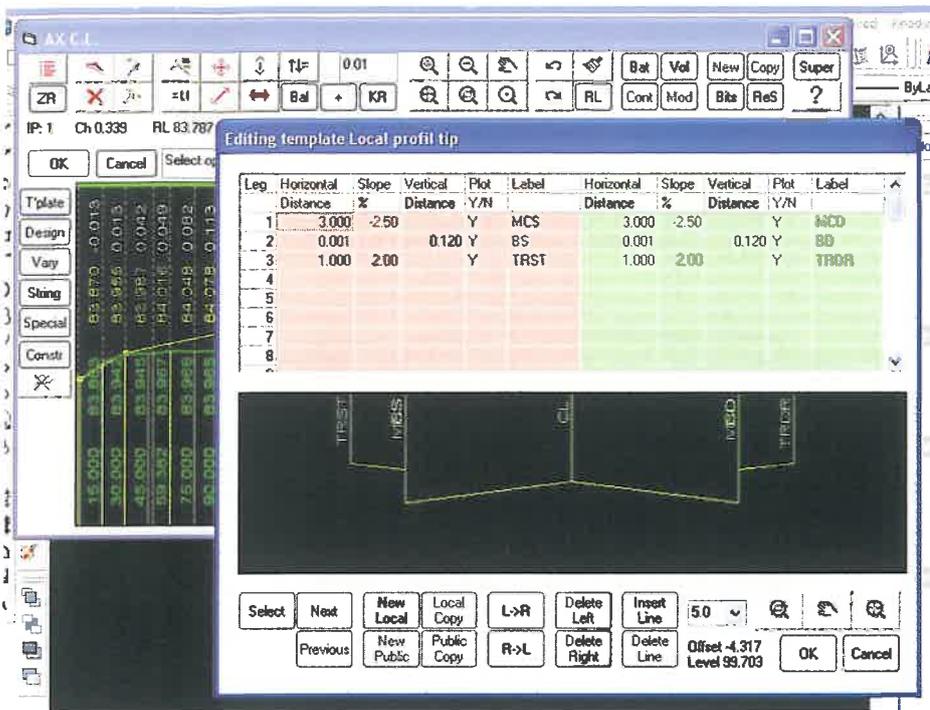


Fig. 3

realizată prin comanda „Create/edit alignment”.

Următorul pas a constat în crearea unui nou drum din axul definit. Aceasta s-a realizat cu ajutorul comenzii „Select/Create road element” unde am selectat suprafața de raportare și distanțele între profilele transversale. Programul a generat apoi, în mod automat, atât profilul longitudinal cât și profilurile transversale, la distanța dorită (în acest caz am ales să avem profile din 15 în 15 m, fig. 1).

Din meniul „Roads” am selectat opțiunea „Vertical Grading Editor” (VGE) unde s-a proiectat linia roșie pentru axul definit, având posibilitatea de a impune valori ale declivității în fiecare dintre punctele de schimbare ale acesteia, în stânga sau în dreapta punctului, valoarea cotelor proiectate, raza racordărilor verticale, având de asemenea posibilitatea de a modifica poziția acestor puncte așa cum am dorit (fig. 2).

În continuare, am creat un profil transversal tip pe care l-am aplicat pe întreaga lungime a străzii, Advanced Road Design oferindu-ne totodată posibilitatea de a crea un număr nelimitat de astfel de profile tip pentru a le utiliza în funcție de necesități, pe diverse tronsoane ale străzii. Așadar, acestui profil tip i s-au atașat o serie de coduri, după cum urmează:

- pentru punctul care marchează axul drumului, s-a emis codul CL (Center Line);
- pentru marginile suprafeței carosabile, au fost definite codurile MCS și MCD (marginile carosabil stânga și margine carosabil dreapta);
- pentru borduri, codurile au fost BS și BD (bordură stânga și bordură dreapta);
- pentru marginile trotuarelor s-au utilizat codurile TRST și TRDR (trotuar stânga și trotuar dreapta, fig. 3).

Datorită faptului că s-a impus păstrarea geometriei existente în plan, am avut nevoie de unelte care să ne ajute să modificăm pro-

filul tip definit în funcție de necesități. S-au putut modifica ușor lățimile carosabilului și ale trotuarelor, pantele transversale și înălțimea bordurilor. Pentru realizarea acestui lucru s-au creat, din polilini AutoCAD, aliniamente cărora li s-au atașat codurile definite în profilul tip. În cazul proiectului nostru, am definit aliniamente pentru marginile părții carosabile (numite sugestiv „rigolă stânga” și „rigolă dreapta”, având atașate codurile MCS și MCD), și pentru marginile trotuarelor („trotuar\_st” și „trotuar\_dr”, atașându-le codurile TRST și TRDR).

Aceste aliniamente s-au transformat ulterior în elemente de tip „strings” ce ne-au ajutat în procesul de modificare a pantelor din profilurile transversale, acolo unde starea existentă nu ne-a permis să păstrăm pantele de 2.5% pentru carosabil și 2% pentru trotuar, definite anterior în profilul tip.

Pentru variația profilului tip, am avut două opțiuni: „Widen” și „Widen String”. De exemplu, între pozițiile kilometrice 0+000 și 0+250 am păstrat deversul de 2.5% pentru carosabil din profilul tip și am extins limitele carosabilului până la bordurile existente. Am selectat MCS pentru

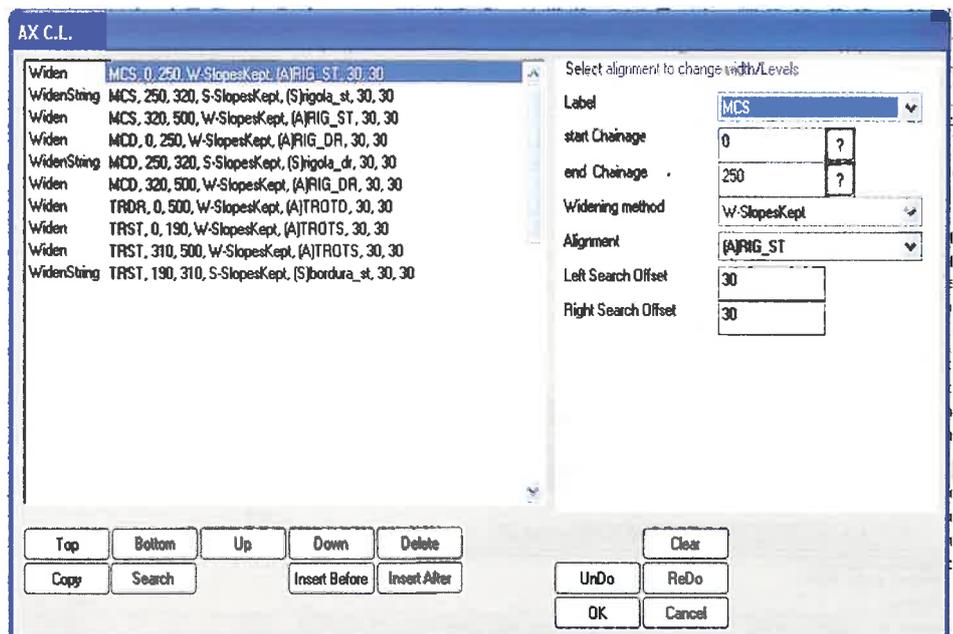


Fig. 4



marginea din stânga a carosabilului, iar din opțiunea „Widen” am specificat pozițiile kilometrice (0 și 250), pentru care s-a dorit modificarea.

Funcția „SlopesKept” a permis păstrarea pantelor transversale calculate anterior. Se procedează analog cu marginea dreaptă a carosabilului (fig. 4).

Pentru strada exemplificată în acest studiu de caz, pe partea dreaptă, între pozițiile 0+190 și 0+310, trotuarul este mărginit de clădiri; din acest motiv, a intervenit necesitatea editării profilului longitudinal al aliniamentului trotuarului din stânga și am impus ca valoarea cotelor proiectate să fie egală cu cea a celor existente.

Toate aceste modificări au fost realizate în mod dinamic, astfel încât valorile proiectate sau calculate s-au regăsit atât în profilul longitudinal cât și în cel transversal.

S-au definit și aplicat straturile structurii rutiere, cu raportarea cantităților to-

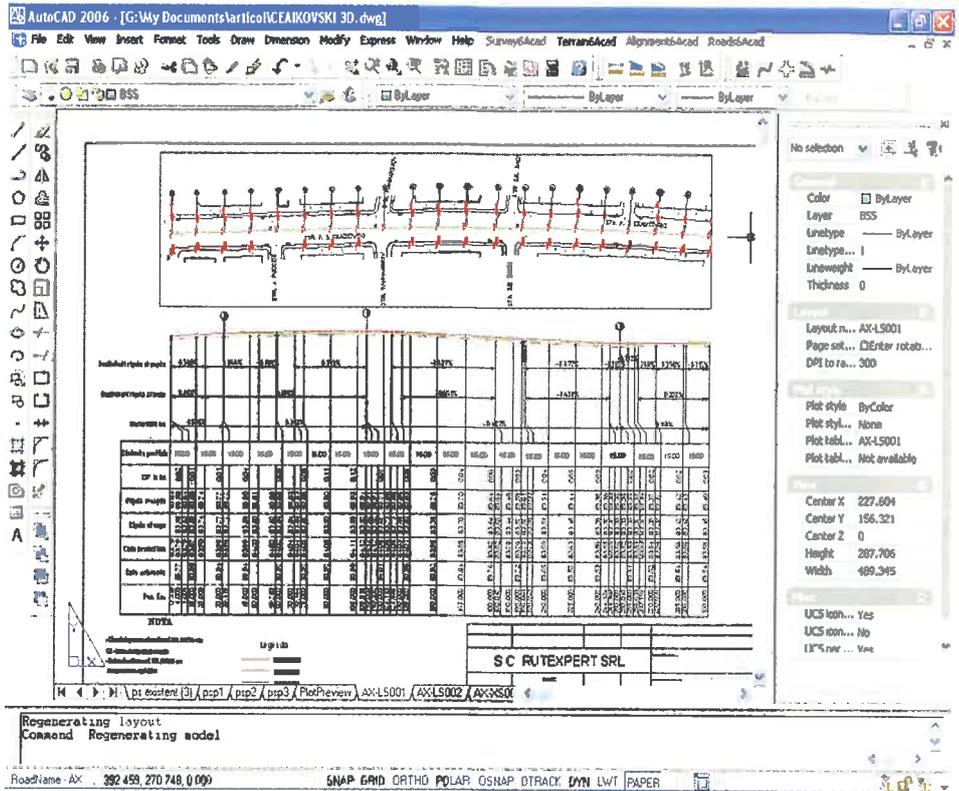


Fig. 5

tale și a volumelor de umplură și săpătură (fig. 5).

Următoarea etapă o constituie generarea planșelor. Pentru început, a fost definit un chenar cu cartuș pentru profilurile longitudinale și transversale, chenar ce ulterior a fost

aplicat automat de program pe fiecare planșă. În continuare, a fost selectată comanda „Plot profiles” prin care am setat diferite opțiuni pentru a obține desenele finale pentru profilul longitudinal, cu caracteristicile și la scările dorite.

S-au putut defini caracteristici precum grosimi de linii, culori, înălțimea textului, cu afișarea diverselor elemente proiectate (ex.: rigole). Prin selectarea opțiunii „Plot sections” s-a procedat analog pentru tipărirea profilurilor transversale. Rezultatul final îl constituie salvarea planșelor ca desene 2D în AutoCAD 2D, acestea putând fi modificate în funcție de necesități (fig. 6).

Advanced Road Design, datorită facilităților sale de utilizare și a funcțiilor complexe oferite, a devenit indispensabil în activitatea noastră de proiectare.

Aplicația software este distribuită în Europa de către firma MaxCAD S.A, Str. Constantin Tănase nr. 15, sector 2, București, tel: 021-250 6715; fax: 021-250 6481, e-mail: office@maxcad.ro.

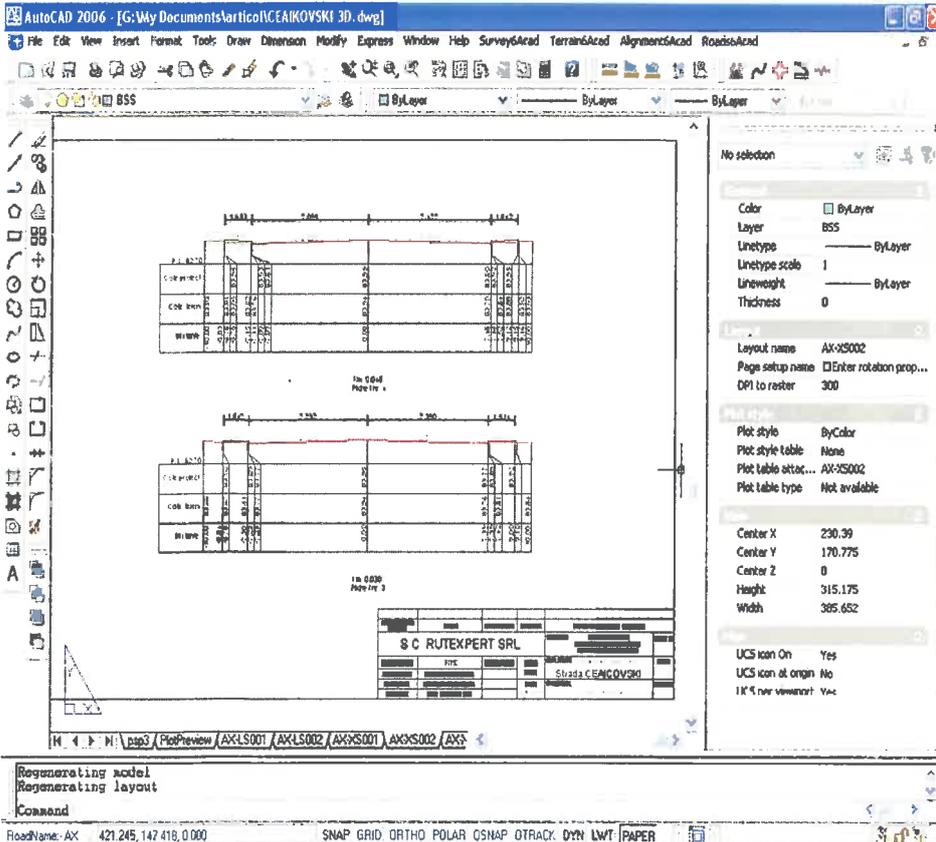
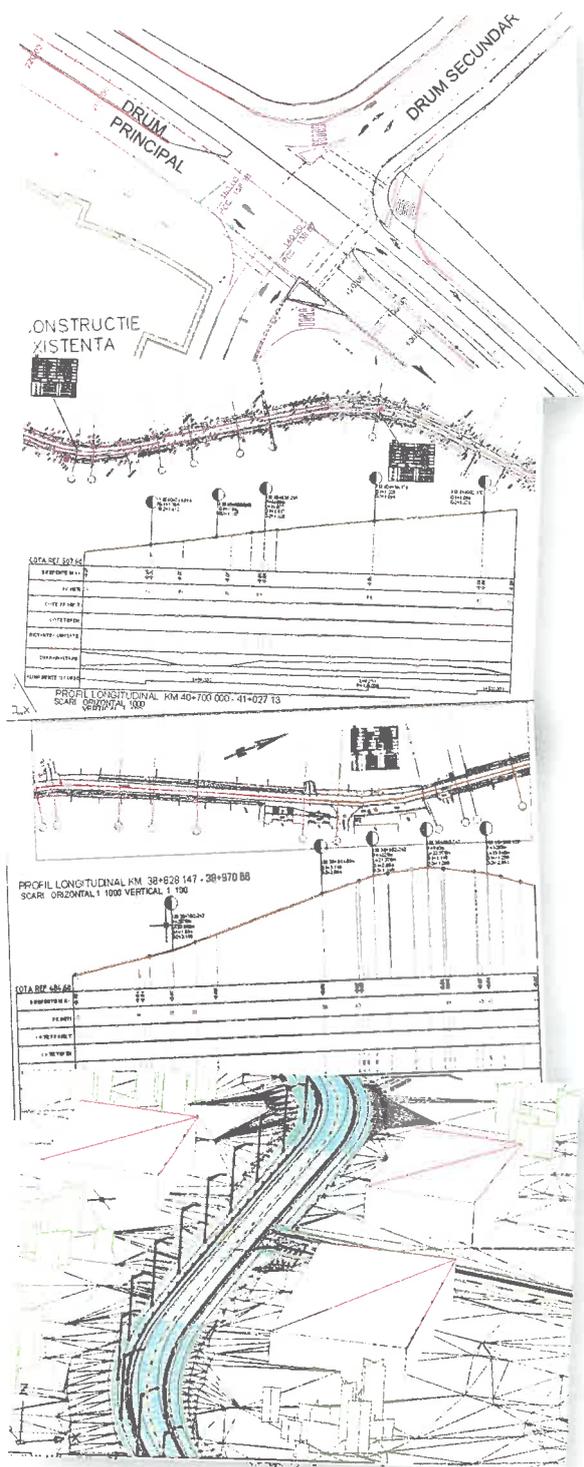


Fig. 6

# ADVANCED ROAD DESIGN



## Funcționalități

### Survey

- ✓ Import coordonate topografice din diverse instrumente de măsurare
- ✓ Conexiuni 2D/3D automate ale punctelor măsurate
- ✓ Creare model digital al terenului din puncte și linii/polinii
- ✓ Trasare curbe de nivel

## Proiectarea drumurilor

- ✓ Generare aliniamente și curbe/clotoide pentru generarea traseului conform STAS 863-85
- ✓ Poziționare automată a curbilor de racordare verticale
- ✓ Profiluri transversale tip
- ✓ Proiectare dinamică interactivă în plan, profil longitudinal și transversal
- ✓ Proiectare cu ajutorul elementelor de tip „string“
- ✓ Calcul automat al volumelor
- ✓ Generare în câteva secunde a planșelor cu profilurile longitudinale și transversale
- ✓ Raportarea cotelor proiectate – grafic și în fișiere text

## Reconstrucția și reabilitarea drumurilor

- ✓ Proiectare elemente drum cu elemente de tip „strings“ (marginii de carosabil, benzi lente, benzi de încadrare, ghidare, staționare, rigole etc.)
- ✓ Calcul de cote ale unor elemente pe baza unor criterii impuse
- ✓ Evidențiere și interactivitate simultane a profilurilor longitudinale pentru elemente de drum diferite

### Intersecții

- ✓ Trasare și calcul automat al intersecțiilor
- ✓ Evidențierea curbilor de nivel ale modelului digital al intersecției
- ✓ Vizualizarea suprafeței 3D a intersecției

### Intersecții complexe și cu sens giratoriu

- ✓ Model Manager – creare de suprafețe 3D ale intersecțiilor - include insule de dirijare și ghidaj, insule centrale (circulară sau orice formă geometrică), benzi principale și secundare etc.
- ✓ Proiectare verticală independentă (dacă este cazul) a elementelor caracteristice ale intersecției
- ✓ Creare model digital al suprafeței proiectate a intersecției

## Tipărire

- ✓ Desenare și tipărire automată a profilurilor longitudinale și transversale
- ✓ Personalizarea și salvarea externă a modurilor de tipărire conform standardelor proprii

## Utilizare

- ✓ Extrem de ușor de folosit
- ✓ Structura logică a meniurilor și a interfeței grafice
- ✓ Procedee pas-cu-pas pentru proiectare

## Export date

- ✓ Fișierele sunt format nativ DWG
- ✓ Export date către MX
- ✓ Generare fișiere text ASCII cu cotele proiectate

## Cerințe software

- ✓ AutoCAD 2002–2006 sau Land Desktop 2004–2006 sau Autodesk Civil 3D 2006



2.150  
euro (fără TVA)

Aplicație  
AutoCAD sau  
Civil 3D pentru  
proiectarea  
dinamică în  
infrastructură

Aplicația Advanced Road Design (ARD) lucrează peste platforma AutoCAD sau Civil 3D și oferă funcționalități avansate pentru proiectarea și reabilitarea drumurilor, cu standarde românești, fiind disponibilă acum și în rate. Include comenzi de bază pentru trasarea elementelor geometrice ale drumurilor (plan și vertical), crearea automată a intersecțiilor, generarea automată a profilurilor longitudinale și transversale și calculul volumelor de umplutură și săpătură aferente.

MAX  
CAD

Pentru informații suplimentare contactați firma MaxCAD S.A.  
Str. Constantin Tănase nr. 15, sector 2, București, cod 021937  
Tel.: 021-250 67,15, E-mail: office@maxcad.ro

Autodesk  
Authorized Value Added Reseller

S.C. Delta Antrepriză și Montaj 93 S.R.L.

## Tehnologii despre ridicarea la cotă a gurilor de canal și a capacelor pentru cămine de vizitare

În ultima perioadă s-au făcut eforturi pentru ridicarea nivelului calitativ al lucrărilor de reabilitare a străzilor din Municipiul București. Au mai rămas totuși câteva elemente care afectează confortul traficului:

- modul de montare a gurilor de canal și a capacelor pentru cămine de vizitare;
- calitatea intervențiilor în carosabil pentru repararea rețelelor subterane;
- modul de realizare a legăturii dintre calea de rulare a tramvaielor și carosabil.

În general s-a acordat o atenție prea mică modului de realizare a refacerilor după intervențiile asupra rețelelor subterane, a montajului sau a reparării gurilor de canal și a capacelor la căminele de vizitare tasate, din mai multe motive:

- un consum mare de manoperă, cu un preț practicat - relativ mic pentru aceste operații
- durată mare necesară pentru execuția acestor lucrări- deoarece materialele utilizate necesită un timp îndelungat de atingere a gradului de maturitate, lucru ce face necesară menținerea tronsonului de drum afectat, închis circulației, fapt ce determină și nemulțumirea participanților la trafic.

Tehnologia pe care dorim să o propunem vine să elimine toate aceste neajunsuri utilizând o S.D.V.-istică adecvată, capabilă să asigure o calitate corespunzătoare lucrărilor executate la un preț rezonabil și, în mod special, cu o durată foarte scurtă a execuției, cu influențe pozitive asupra confortului adus desfașurării traficului.

În acest moment în România și în București găsim o varietate de dimensiuni și forme a capacelor de canal sau a căminelor de vizitare, precum și mai multe metode de montaj, lucru ce face foarte dificilă găsirea unei tehnologii performante bazată pe o S.D.V.-istică adecvată de reparare a acestora. După o analiză a situației existente în teren rezultă că: nu există o standardizare a formei și dimensiunilor infrastructurii capacului de canal, lucru care conduce la posibilitatea existenței unei varietăți de situații ce trebuie luate în calcul la intervenția reparării și deci trebuie pregătită S.D.V.-istica și materialele necesare, pentru toate aceste situații și de a beneficia de o durată scurtă de execuție a reparației.

Se impune astfel, introducerea unei standardizări a capacelor pentru realizarea gurilor de canal și a căminelor de vizitare cu o tehnologie de execuție adecvată.

### Descrierea tehnologiei

Soluția pe care o propunem are la bază o tehnologie a formei, utilizată în Germania și adaptată în România.

1. Identificarea, trasarea și tăierea, cu discul diamant, a îmbrăcăminții rutiere sub formă poligonală, de regulă pătrată;
2. Montarea dispozitivului cu rol de a prelua materialul provenit din demolare în vederea evitării căderii acestuia în canal;



3. Demolarea materialului din jurul capacului metalic propriu-zis, cu ajutorul pi-camerului în vederea îndepărtării de pe poziție. Există și dispozitive speciale pentru demolare.
4. Demolarea fundației suport pentru capacul metalic și îndepărtarea molozului. Se va demola până la infrastructura nedegradată a gării de canal.
5. Refacerea și ridicarea la cotă se va trata în funcție de condițiile din teren și materialele din care a fost construit căminul de vizitare sau gura de canal.

5.1. În cazul unei structuri din zidărie de cărămidă se va reface aceasta, folosind un mortar din ciment cu întărire rapidă:

- se va ține seama că între zidăria de cărămidă și suportul capacului metalic, se va monta un inel de beton armat prefabricat care va prelua eforturile din încărcare și o va distribui în infrastructura drumului;
- spațiul rămas în spatele zidăriei și în jurul inelului de beton se va completa cu un material compus din criblură concasată de 16 - 32 mm, amestecată cu un mortar special cu priză rapidă, ce va atinge marca

necesară în vederea reluării circulației în max. 2 - 3 h (în funcție și de condițiile meteo)

- pe inelul de beton se va monta rama metalică a capacului cu ajutorul unui dispozitiv special care îl menține în cotă până la finalizarea lucrărilor și întărirea mortarului;

- inelul de beton prefabricat și rama metalică a capacului vor fi așezate la cotă pe un mortar special de poză ce va asigura o bună fixare și etanșare;

- asigurarea ca materialul în surplus sau mortarul să nu cadă în canal se face printr-un cofrag gonflabil ce poate fi umflat la dimensiunile necesare.

6. Dacă verificarea poziției și a cotei la care a fost montată rama metalică a capacului, se completează spațiul din jurul ramei cu material de umplură/cribură în amestec cu un mortar cu întărire rapidă până la cota necesară asigurării refacerii stratului de îmbrăcămintă asfaltică.
7. Indiferent de asfaltul utilizat se asigură o etanșeizare a rosturilor între îmbrăcămintă asfaltică veche și materialul nou turnat, rama metalică a capacului și as-

faltul nou printr-un dop de mastic bituminos.

## Avantajele metodei

- durata execuției unei reparații de canal este de maxim 3h și după plecarea echipei de lucru de la locul intervenției, capacul poate suporta traficul normal;
- datorită utilizării dispozitivelor speciale, calitatea execuției este foarte bună, mult superioară vechii metode.

## Dezavantaje

- calitatea superioară a materialelor folosite impune un cost mai ridicat.

**IPTANA**  
**SA**

**PROIECTARE  
CONSULTANȚĂ  
ASISTENȚĂ TEHNICĂ  
PENTRU  
INFRASTRUCTURA  
DE TRANSPORTURI**



**IPTANA SA**  
Bd. Dinicu Golescu 38,  
sector 1, București  
România

Tel: 021-224.93.00  
Fax: 021-312.14.16  
E-mail: office@iptana.ro  
www.iptana.ro

## A 45-a reuniune a Comitetului Director TEM

*În perioada 12 - 15 iunie, la București, s-a desfășurat cea de-a 45-a reuniune a Comitetului Director TEM „Autostrada Trans-Europeană Nord-Sud”. Au participat coordonatorii naționali TEM ai țărilor membre, desemnați de guvernele țărilor respective: Austria, Cehia, Lituania, Bosnia-Herțegovina, Bulgaria, Ungaria, Slovacia, Turcia și România. De asemenea, a participat și dl. Michel Gopel - Directorul programului „Parteneri pentru drumuri”, program inițiat de Guvernul Olandei pentru țările în curs de aderare.*

*În fiecare an, prin rotație, fiecare țară membră TEM găzduiește sesiunea coordonatorilor naționali. Cu prilejul celei de-a 44-a sesiuni a Comitetului Director TEM, s-a hotărât ca următoarea reuniune să aibă loc în România la o dată stabilită ulterior între Biroul Central al Proiectului (Varșovia) și România. Aceasta s-a concretizat în recenta reuniune desfășurată la București, prilej cu care a fost prezentat „Raportul Directorului de Proiect”, întocmit de la sesiunea anterioară (pe un interval de șase luni) și au fost stabilite și adoptate proiectele și activitățile ce se vor desfășura în viitor.*

*Cu acest prilej, am solicitat câteva opinii domnilor Marian HANTAK - director de proiect și Michalis ADAMANTIADIS - consilier regional.*

**- Înainte de toate, aș vrea să vă întreb dacă este prima întâlnire a TEM în România. Ați mai fost în țara noastră?**

**Marian HANTAK:** Trebuie să spun că nu este prima mea vizită în țara dumneavoastră. Am fost de câteva ori în vacanță, la Turnu Severin și Constanța. În București am fost acum 10 ani la o întâlnire similară a experților TEM, organizată împreună cu Ministerul Transporturilor de atunci.

**- Spuneți-ne mai multe despre acest proiect. Care este anvergura acestuia?**

**M.H.:** Este un proiect unic pentru că avem șansa să punem în comun know-how-ul. Printre statele membre ale acestui proiect se află și state care și-au dezvoltat deja rețeaua de autostrăzi iar cunoștințele lor pot fi puse la dispoziția celor care încă își dezvoltă această rețea. Aceste state membre, Italia sau Austria, de exemplu, au început dezvoltarea rețelei de autostrăzi după cel de-al doilea Război Mondial. Există și state membre care au început dezvoltarea rețelei de autostrăzi acum poate 20 - 30 de ani dar progresul nu este la nivelul așteptat de utilizatori. Noi încercăm să standardizăm această dezvoltare prin practici recomandate și standarde internaționale. În final, utilizatorii rețelei de autostrăzi nu trebuie să-și dea seama când trec de la un tip de infrastructură la altul, atât la granița țării cât și în interiorul ei.

De asemenea, prin acest proiect încercăm să construim o bază pentru viitorul

sistem informațional, să dăm estimări financiare pentru fiecare țară și să facilităm schimbul de informații privind întreținerea, impactul asupra mediului și multe alte probleme care ar putea apărea de-a lungul vieții acestui proiect. În funcție de prioritățile fiecărei țări, organizăm seminarii și mese de lucru pe teme cerute de fiecare țară astfel încât schimbul de informație să fie făcut la o calitate înaltă și atunci când una din țări îl cere.

Organizația noastră poate oferi doar asistență țărilor membre. Le putem asista în implementarea standardelor, în anumite studii dar investițiile sunt făcute de fiecare țară în parte. Încercăm să ținem în balanță dezvoltarea întregii rețele de autostrăzi. Astfel, în una din țările membre, acest proiect poate avea o prioritate mare față de o altă țară în care el ar putea avea o prioritate mai mică. Această situație poate conduce la diferențe între infrastructura a două țări, diferențe care ar elimina însăși ideea acestui proiect.

**Michalis ADAMANTIADIS:** Pot spune că proiectul TEM a elaborat recent un plan global. Acest plan global reprezintă un set de strategii pentru dezvoltarea rețelei de autostrăzi în 21 de țări din Europa Centrală, Estică și Sud-Estică pe termen scurt, mediu și lung, până în anul 2020.



**Dr. Marian HANTAK - Project manager TEM (dr.)  
și dr. Michalis ADAMANTIADIS - Consilier regional, Divizia de transporturi (stg.)**



Participanții la Reuniunea Comitetului Director TEM - București, 2006

Important este că, mulțumită contribuției statelor membre, au fost identificate un număr de 390 de drumuri și autostrăzi care au fost cuprinse în acest plan global și planul însuși a fost integrat într-un alt proiect al Națiunilor Unite vizând dezvoltarea căilor ferate în statele membre. Planul global prevede o dezvoltare progresivă pe baza unor alte planuri realizate și implementate de fiecare țară membră în parte. Aceste țări sunt acum angajate în proiecte majore, care vor fi duse la bun sfârșit în anii următori. Noi vom monitoriza și asista doar implementarea planului global.

Suma totală calculată pentru implementarea celor 390 de proiecte de dezvoltare a rețelei de autostrăzi este de peste 50 mld. Euro.

*- Cum va afecta această dezvoltare aderarea României la Uniunea Europeană? Va fi ea un atu?*

M.A.: Nu este nici un dubiu asupra acestui fapt. Cred că România este gata de aderare și va avea numai de câștigat din aceasta. Este un impuls major pentru dezvoltarea rețelei dumneavoastră de drumuri și autostrăzi.

Interviu de Stejărel DECU-JEREP  
și Gabriela IONESCU (C.N.A.D.N.R.)

Foto: Emil JIPA



## ȘTEFI PRIMEX S.R.L.

IMPORT-EXPORT MATERIALE ȘI UTILAJE CONSTRUCȚII

ȘTEFI PRIMEX S.R.L., distribuitor exclusiv al produselor firmelor germane HUESKER SYNTHETIC GmbH și KEBU; AGRU (Austria), vă oferă o gamă largă de produse și soluții apte de a rezolva problemele dumneavoastră legate de: apariția fisurilor în straturile de mixturi asfaltice; consolidări de terenuri, diguri; combaterea eroziunii solului; mărirea capacității portante a terenurilor slabe; impermeabilizări depozite de deșeuri, depozite subterane, canale, rezervoare; hidroizolații și rosturi de dilatație pentru poduri, hidroizolații terase.

### TEHNOLOGII ȘI MATERIALE PENTRU CONSTRUCȚII

- geogriduri și geotextile;
- hidroizolații poduri;
- dispozitive de rost;
- geomembrane HDPE;
- saltele INCOMAT.



KEBU®



EUROFLEX®

UTILAJE DE CONSTRUCȚII  
Noi și SECOND - HAND

- buldoexcavatoare, încărcătoare, cămări compactori;
- mașini și plăci vibratoare;
- compresoare;
- tăietor de rosturi;
- grupuri electrogene;
- vibratori beton.



Geocompozit  
HaTelit®

S.C. Ștefi PRIMEX S.R.L.

Str. Fabricii nr. 46, sector 6, București - România; Tel./Fax: 411.72.13; 411.70.83; 319.70.83; e-mail: office@stefiprimex.ro

FIDIC (XI)

# Condiții generale ale Cărții Roșii



**Iuliana STOICA-DIACONOVICI**  
**- Secretar ARIC -**

În acest număr publicăm Sub-Clauzele 4.1 - 4.3 ale Clauzei 4, "Antreprenorul" din Condițiile de Contract pentru Construcții - FIDIC. ARIC mulțumește anticipat aceluia care vor propune îmbunătățiri ale textului în limba română.

## Obligațiile Generale ale Antreprenorului

Antreprenorul va proiecta, (atât cât este prevăzut în Contract) executa și termina toate Lucrările în conformitate cu prevederile Contractului și va remedia orice defecțiuni ale Lucrărilor.

Antreprenorul va furniza Echipamentele și Documentele Antreprenorului specificate în Contract, precum și tot Personalul Antreprenorului, Bunurile, consumabilele și alte produse sau servicii, provizorii sau permanente, necesare pentru proiectarea, execuția, terminarea și remedierea defecțiunilor.

Antreprenorul va fi responsabil pentru corectitudinea, stabilitatea și siguranța tuturor operațiunilor de Șantier și ale tuturor metodelor de construcție. În măsura în care este prevăzut în Contract, Antreprenorul (i) va fi responsabil de toate Documentele Antreprenorului, de Lucrările Provizorii și de proiectarea fiecărei părți a Echipamentelor și de Materiale astfel încât să se conformeze cerințelor Contractului și (ii) nu va fi responsabil, în nici un fel, de proiectarea sau specificațiile Lucrărilor Permanente.

La solicitarea Inginerului Antreprenorul va transmite detalii referitoare la procedeele și metodele pe care Antreprenorul le propune spre a fi adoptate pentru execuția Lucrărilor. Procedeele și metodele nu vor fi modificate semnificativ fără notificarea prealabilă a Inginerului.

Dacă în Contract se specifică faptul că Antreprenorul va proiecta o parte a Lucră-

rilor Permanente, atunci, cu excepția altor prevederi ale Condițiilor Speciale:

- Antreprenorul va transmite Inginerului Documentele Antreprenorului pentru această parte, în conformitate cu procedurile specificate în Contract;
- Documentele Antreprenorului pentru această parte vor fi în conformitate cu Specificațiile și Planșele, vor fi scrise în limba pentru comunicare definită în Sub-Clauza 1.4 [Legea și Limba], și vor cuprinde informații suplimentare solicitate de către Inginer pentru a fi adăugate Planșelor în scopul corelării proiectelor produse de către Părți;
- Antreprenorul va fi responsabil pentru partea proiectată de acesta și, la terminarea Lucrărilor, partea respectivă va trebui să corespundă scopurilor cărora aceasta le este destinată, după cum se specifică în Contract; și
- înainte de începerea Testelor la Terminare, Antreprenorul va transmite Inginerului documentele de execuție și manualele de exploatare și întreținere, în conformitate cu Specificațiile și cu suficiente detalii astfel încât Beneficiarul să poată exploata, întreține, demonta, reasambla, ajusta și repara orice parte a Lucrărilor. Acele părți nu vor fi considerate a fi terminate pentru a fi recepționate potrivit prevederilor Sub-Clauzei 10.1 [Recepția Lucrărilor și a Sectoarelor de Lucrări], până când documentele și manualele menționate nu vor fi fost transmise Inginerului.

## Garanția de Bună Execuție

Antreprenorul va obține (pe cheltuiala sa) o Garanție de Bună Execuție pentru realizarea corespunzătoare a lucrărilor la valoarea și în moneda stipulate în Anexa la Ofertă. Dacă în Anexa la Ofertă nu se menționează suma, această Sub-Clauză nu se va aplica.

În termen de 28 de zile după primirea

Scrisorii de Acceptare, Antreprenorul va prezenta Beneficiarului Garanția de Bună Execuție și va transmite o copie și Inginerului. Garanția de Bună Execuție va fi emisă de o entitate și dintr-o țară (sau altă jurisdicție) aprobate de către Beneficiar, și având conținutul formularului anexat Condițiilor Speciale sau un alt format acceptat de Beneficiar.

Antreprenorul se va asigura că Garanția de Bună Execuție este valabilă și în vigoare până la execuția și terminarea Lucrărilor de către Antreprenor și remedierea oricăror defecțiuni. Dacă termenii Garanției de Bună Execuție specifică data de expirare a acesteia, iar Antreprenorul nu este îndreptățit să obțină Procesul Verbal de Recepție la Terminarea Lucrărilor cu 28 de zile înainte de data de expirare a garanției, Antreprenorul va prelungi valabilitatea Garanției de Bună Execuție până când Lucrările vor fi terminate și toate defecțiunile remediate.

Beneficiarul nu va formula nici o revendicare privind executarea Garanției de Bună Execuție cu excepția revendicării sumelor la care Beneficiarul este îndreptățit potrivit prevederilor Contractului, în eventualitatea în care:

- Antreprenorul nu reușește să prelungească valabilitatea Garanției de Bună Execuție, așa cum este descris în paragraful anterior, situație în care Beneficiarul poate revendica întreaga valoare a Garanției de Bună Execuție;
- Antreprenorul nu plătește Beneficiarului în termen de 42 de zile o sumă datorată, stabilită potrivit prevederilor Sub-Clauzei 2.5 [Revendicările Beneficiarului] sau decisă potrivit prevederilor Clauzei 20 [Revendicări, Dispute și Arbitraj];
- Antreprenorul nu reușește să remedieze o defecțiune în termen de 42 de zile de la primirea solicitării Beneficiarului privind remedierea defecțiunii, sau
- se creează circumstanțe care să îndreptățescă Beneficiarul să rezilieze contractul potrivit prevederilor Sub-Clauzei 15.2 [Rezilierea Contractului de către Beneficiar], indiferent dacă s-a trimis sau

nu înștiințare de reziliere.

Beneficiarul va despăgubi Antreprenorul și nu îl va considera vinovat pentru daunele, pierderile și cheltuielile (inclusiv taxe legale și cheltuieli) care rezultă dintr-o revendicare privind executarea Garanției de Bună Execuție, în măsura în care Beneficiarul nu era îndreptățit la revendicare.

Beneficiarul va returna Antreprenorului Garanția de Bună Execuție în termen de 21 de zile după primirea unei copii a Proce-sului Verbal de Recepție Finală.

## Reprezentantul Antreprenorului

Antreprenorul va numi un Reprezentant al Antreprenorului și îi va atribui acestuia toată autoritatea necesară pentru a acționa în numele Antreprenorului potrivit prevederilor Contractului.

Cu excepția cazurilor în care Reprezentantul Antreprenorului este numit prin Contract, Antreprenorul va prezenta Ingi-

nerului pentru obținerea consimțământului, înainte de Data de Începere, numele și referințele privind persoana pe care Antreprenorul o propune pentru a fi numită Reprezentant al Antreprenorului. Dacă nu este dat consimțământul sau este revocat ulterior, sau dacă persoana numită nu reușește să acționeze ca Reprezentant al Antreprenorului, Antreprenorul va transmite numele și referințele altei persoane corespunzătoare ocupării acestei funcții.

Antreprenorul nu va revoca numirea Reprezentantului Antreprenorului și nu va numi un înlocuitor fără consimțământul prealabil al Inginerului.

Timpul Reprezentantului Antreprenorului va fi alocat în totalitate coordonării executării Contractului. Dacă Reprezentantul Antreprenorului este temporar absent de pe Șantier pe parcursul execuției Lucrărilor, se va numi o persoană corespunzătoare care să îl înlocuiască, cu consimțământul prealabil al Inginerului, Inginerul fiind notificat în consecință.

Reprezentantul Antreprenorului va primi în numele acestuia instrucțiunile emise

de către Inginer potrivit prevederilor Sub-Clauzei 3.3 [Instrucțiunile Inginerului].

Reprezentantul Antreprenorului va putea să delege autoritatea, funcții sau împuterniciri oricărei persoane competente și va putea oricând, să revoce această delegare. Delegarea sau revocarea nu vor intra în vigoare până când Inginerul nu va primi o înștiințare prealabilă semnată de către Reprezentantul Antreprenorului în care să fie numită persoana și care să specifice împuternicirile, funcțiile și autoritatea care au fost delegate sau revocate.

Reprezentantul Antreprenorului și toate persoanele numite vor vorbi fluent limba de comunicare definită în Sub-Clauza 1.4 [Legea și Limba].

**VIA CONS**

PROIECTARE  
CONSULTANȚĂ  
MANAGEMENT ÎN DOMENIUL  
CONSTRUCȚIILOR

Bd. Lacul Tei nr. 69, bl. 5,  
sc. 1, ap. 3, sector 2, București  
Tel.: +40 21 212.08.95  
+40 21 212.08.76  
Fax: +40 21 211.10.53  
e-mail: spermezan\_dan@yahoo.com

APDP  
ASOCIAȚIA  
PROFESIONALĂ  
DE DRUMURI  
ȘI PODURI  
DIN ROMANIA

## Suntem ancorați în problematica organizației

DRUMURI

PODURI



**Ing. Iosif Liviu BOTA**  
- Președintele Patronatului  
Drumurilor din România -

A trecut un an de la Conferința Reprezentanților Patronatului Drumurilor din România și am sărbătorit 11 ani de la înființarea acestei organizații.

În temeiul Statutului nostru, după Conferința Reprezentanților Consiliului Director, am început activitatea cu care a fost însărcinat Consiliul. Astfel, în luna mai 2005 a fost negociat și semnat Contractul Colectiv de Muncă la nivel de grup de unități de drumuri, între Patronatul Drumurilor din România și Federația Națională a Sindicatelor "Drumuri Județene". Negocierea a avut loc la Călimănești, prin amabilitatea colegului nostru Otto CREMARENCO, din comisia paritară de negociere mai făcând parte Președintele Patronatului și dl. Paul OGARU de la Pitești.

Prima acțiune a Consiliului Director s-a desfășurat în ziua de 29 septembrie 2005, la Târgoviște, datorită invitației d-lui director general ing. Sima UNGUREANU primvicepreședinte al Patronatului. La această ședință au fost discutate:

1. Completarea Consiliului Director - în locul d-lui ing. Ioan GÂRDA de la Sălaj, care a plecat din unitate, a fost cooptat d-nul ing. Liviu Aurel CIUPE - director general al S.C. "Lucrări Drumuri și Poduri" S.A. Bistrița-Năsăud.

2. Aprovizionarea unităților noastre din zonă cu bitum de la Suplacu de Barcău. În acest sens am adresat scrisori către toate societățile și regiile din Patronat

care se aprovizionează cu bitum de la Suplacu de Barcău. În urma scrisorii au răspuns prompt toți colegii noștri, iar eu, în numele Patronatului, am făcut o scrisoare în atenția d-lui secretar de stat BORBELY Laszlo, pe care i-am înmânat-o personal, cu ocazia unei deplasări a dânsului în municipiul Cluj-Napoca. Din păcate, această intervenție nu a avut, până acum, efectul scontat.

3. Mutarea sediului Patronatului Drumurilor din România de la Deva la Cluj-Napoca. În consecință am întocmit toate actele necesare:

- obținerea unui nou certificat de înregistrare fiscală de la Direcția Generală a Finanțelor Publice a Județului Cluj și anulara celui de la Deva;

- radierea de la Camera de Comerț Hunedoara și înscrierea la Camera de Comerț Cluj;

- tipărirea de chitanțe și facturi fiscale personalizate;

- obținerea "Încheierii civile" rămasă definitivă de la Judecătoria Cluj-Napoca (nr. 5416/CC/29 noiembrie) pentru schimbarea sediului Patronatului din România la sediul din municipiul Cluj-Napoca, str. Traian Vuia nr 216.

A doua acțiune a Consiliului Director s-a desfășurat în data de 3 noiembrie 2005, la Timișoara, prin amabilitatea d-lui dr. ing. Liviu Emilian DÂMBOIU - la acea dată director general la S.C. "DRUMCO" Timișoara;

Au fost dezbătute:

1. Situația financiară a Patronatului - care a fost destul de precară din cauză că mulți dintre membri nu și-au plătit la timp sau chiar deloc cotizația. S-a făcut o scrisoare de sensibilizare a tuturor membrilor Patronatului să depună eforturi pentru plata la timp a cotizației, scrisoare care a avut un efect destul de bun, deoarece imediat unii membri au început să-și plătească cotizația.

2. La Propunerea Președintelui Patronatului, Consiliul Director a hotărât să se comande unui institut de specialitate un studiu privind impactul asupra unităților

aparținătoare Patronatului Drumurilor din România, după integrarea României în Uniunea Europeană. Sarcina de a rezolva această problemă a fost atribuită președintelui. Am luat legătura cu Institutul de Studii Internaționale din cadrul Universității Babeș-Bolyai, care a întocmit acest Studiu de impact "Dezvoltarea infrastructurii rutiere în unele state ale Uniunii Europene. Modele și Propuneri pentru România", care a fost înmânat pe CD membrilor Consiliului Director al Patronatului.

A treia acțiune a Consiliului Director s-a desfășurat în 2 martie 2006 la Focșani, prin amabilitatea d-lui director general Viorel OGLAN, cu ordinea de zi:

- Proiectul Bugetului de venituri și cheltuieli pentru anul 2006.

- S-a hotărât retribuirea președintelui executiv, precum și angajarea secretarului și a contabilului Patronatului.

- S-a propus completarea Comisiei de cenzori.

- S-a hotărât ca începând cu anul 2006, Patronatul Drumurilor din România să participe în cadrul Conferinței Naționale a Patronatului Român cu un singur vot în loc de trei voturi (și din cauza cotizației mari).

La această ședință am prezentat o informare despre o consfătuire care a avut loc la Ministerul Transporturilor, Construcțiilor și Turismului, în decembrie 2005, în legătură cu Strategiile de dezvoltare a drumurilor de interes local în România, program susținut de reprezentanții Băncii Mondiale. Referitor la consfătuirea aceasta, am redactat articolul "Drumurile locale - încotro?" publicat în Revista "DRUMURI PODURI" nr. 31(100) din ianuarie 2006, pag. 2 - 3.

A patra acțiune a Consiliului Director s-a desfășurat la 23 martie 2006, la Cluj-Napoca, cu ocazia Conferinței Naționale a Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri (A.P.D.P.). Profitând de faptul că membrii Consiliului Director al Patronatului sunt și membri ai A.P.D.P., am susținut câteva probleme ale Patronatului cum ar fi:

- Proiectul "Legii achizițiilor publice", care a fost trimis membrilor Patronatului cu



adresă de e-mail, iar observațiile au fost trimise la C.N.P.R.

- Am propus ca în anul 2006 Conferința anuală a Reprezentanților Patronatului să se desfășoare la Brăila, în perioada 18 - 19 mai 2006, datorită amabilității d-lui director general, ing. Viorel BALCAN.

În ultima perioadă am trimis tuturor membrilor Patronatului Drumarilor din România o scrisoare prin care i-am rugat pe conducători să decidă dacă e benefic pentru organizația noastră să sponsorizeze organizația cu sume reprezentând 2 la sută din impozitul anual pe venitul realizat în anul 2005 (conform art. 57 al. 4 din Legea 57/2003).

În perioada 9 - 10 mai 2006, prin amabilitatea d-lui director general Costel HORGHIDAN de la S.C. "Drumuri și Poduri Prahova", am negociat cu Federația Națională a Sindicatelor "Drumuri Județene", Contractul Colectiv de Muncă la nivel de "Grup de Unități de Drumuri" pe anul 2006 - 2007. Negocierea s-a desfășurat în condiții bune, pentru care am adresat mulțumiri reprezentanților Federației Naționale a Sindicatelor "Drumuri Jude-

țene" și celor doi colegi din cadrul Patronatului Drumarilor din România, d-nii ing. Sima UNGUREANU și Costel HORGHIDAN.

Cu această ocazie am propus, Federației Naționale a Sindicatelor "Drumuri Județene" să întocmească liste cu salariații firmelor membre ale patronatului care au fost afectați de inundațiile provocate de creșterea nivelului Dunării în această primăvară. În acest sens s-au trimis scrisori către cele 12 județe riverane Dunării, cu rugămintea să ne transmită dacă au avut salariați afectați de inundații, iar la celelalte județe am trimis un mesaj de chemare la solidaritate cu cei aflați în suferință.

În ceea ce privește componența Patronatului Drumarilor din România de la Conferința noastră din aprilie 2005, de la Cluj-Napoca, un număr de șase firme s-au retras din asociația noastră: Brașov, Bihor, Bacău, Giurgiu, Harghita-Gheorgheni și Satu Mare-Carei. În aceeași perioadă s-au mai înscris doi membri: S.C. "Duncons" S.R.L. Construcții Rutiere, Civile Cluj-Napoca și S.C. "3M/AG Construcții" S.R.L. Cluj-Napoca, cărora le urăm bun venit în organizația noastră. În consecință asociația

are în prezent 40 de membri. Patronatul Drumarilor din România este condus de Consiliul Director în următoarea componență: Iosif-Liviu BOTA - Președinte, Titus IONESCU - Președinte executiv, Sima UNGUREANU - Prim-vicepreședinte, Ioan PAȘCA - Vicepreședinte, Ioan PRIP - Vicepreședinte, Viorel BALCAN - membru, Gheorghe DRAGOMIR - membru, Francisc VARGA - membru, Eugen GIRIGAN - membru, Liviu Aurel CIUPE - membru, Viorel OGLAN - membru, Otto CREMARENCO - membru

Agenda noastră de lucru cuprinde acțiuni specifice, pe care ne propunem să le îndeplinim cu toată seriozitatea. Ne bazăm pe aportul membrilor Patronatului Drumarilor și așteptăm sugestii de îmbunătățire a activității, în interesul comun al organizației.

## înter-o lume în schimbare... noi deschidem calea

**Arad**  
Str. Blajului, nr.4  
Telefon / Fax: 0257/ 251 476  
E-mail: cons@rdslink.ro

**Brașov**  
Str. Războieni, nr.. 24  
Telefon / Fax: 0268 / 425 911  
E-mail: consilier@brasovia.ro

**Cluj**  
Str. Câmpeni, nr.3B  
Telefon / Fax: 0264/ 434078  
E-mail: consilier@cluj.astral.ro

**Constanța**  
Str. Cuza Vodă, nr.32  
Telefon / Fax 0241 / 520 116  
E-mail: construct\_tomis@yahoo.com

**Craiova**  
Aleea Arh. Dului Marcu, Bl. 4, Craiovița  
Telefon / Fax: 0251/ 432 020  
E-mail: consilier-construct@oltenia.ro



proiectare și consultanță  
construcții civile

proiectare și consultanță  
căi ferate

proiectare consolidări

proiectare drumuri

proiectare poduri  
și pasaje

studii de trafic

lucrări edilitare

cercetare

laborator

servicii de mediu

asistență tehnică  
și consultanță

investigații rutiere

studii geotehnice

cadastru și lucrări  
geodesice

asistență financiară

Juridică și evaluări

# CONSILIER CONSTRUCT






**București**  
Str. Stupca, nr. 6  
Telefon/ Fax: 021/ 434 35 01;  
021/ 434 17 05;  
021/ 434 18 23;  
e-mail: consilierconstruct@decknet.ro

# Întreținerea îmbrăcăminților rutiere cu geocompozite antifisură (I)



**Drd. ing. Mihai MĂLEANU**  
- WSP (Marea Britanie) -  
**ing. Mariana LENȚA**  
- C.N.A.D.N.R. -

Păstrarea în bune condiții a unei rețele de drumuri este una dintre cele mai mari provocări pentru autoritățile locale de oriunde. Pentru a crește durata de viață a sistemelor rutiere, autoritățile locale se concentrează din ce în ce mai mult pe metode de întreținere și reabilitare performante.

Reabilitarea pe termen lung a suprafețelor asfaltice este determinată de îmbunătățirea performanțelor acestor îmbrăcăminți la solicitări de oboseală, din încovoiere, la formarea de fâgașe, îmbătrânirea naturală, uzură, fisuri din solicitări termice și fisuri transmise de la straturile inferioare (reflectate).

Una din metodele de succes folosită în lume de peste 30 de ani, este reabilitarea îmbrăcăminților rutiere (beton asfaltic sau beton de ciment) folosind materiale geosintetice.

Această metodă este economică, conducând la creșterea intervalelor de reparații, întreținere, conducând la creșterea du-



**Fig. 1. Diverse materiale geocompozite**

răii de viață a structurii. Geosinteticele utilizate la îmbrăcămințile rutiere oferă în general funcțiuni cum sunt: armarea îmbrăcăminții asfaltice, întârzierea apariției fisurilor reflectate, detensionare, hidroizolare.

Din cadrul geosinteticelelor (geogrilă, geotextile, geocompozite etc.) materialele care au dovedit comportarea cea mai bună în timp la ranforsarea sistemelor rutiere sunt geocompozitele din polipropilenă armate cu fibre de sticlă.

### Parametrii fizico-chimici

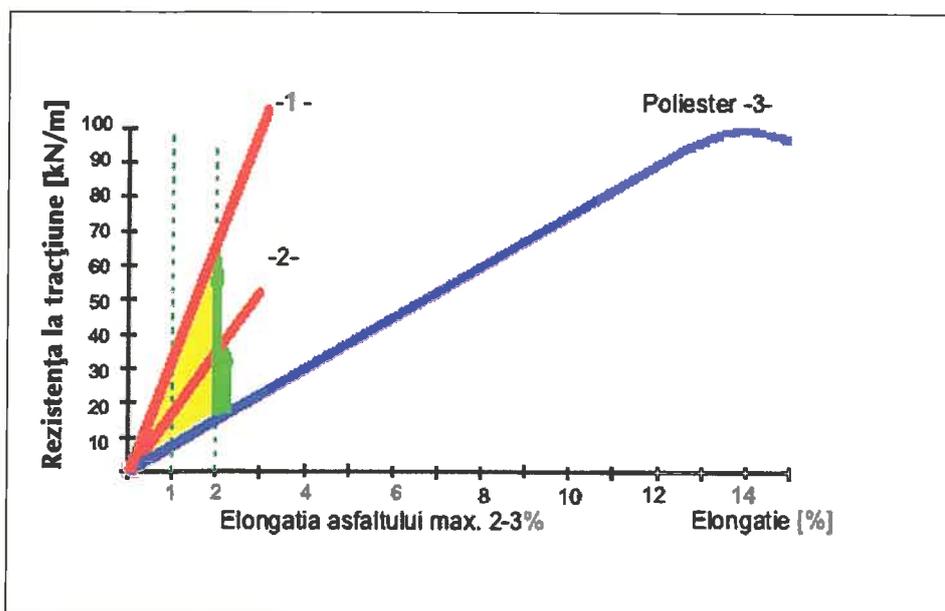
Principalii parametri care trebuie urmăriți la cele două materiale (asfaltul și geosinteticul) sunt:

- rezistența la tracțiune;
- elongația;
- aderența la straturile asfaltice.

### Dimensionarea sistemelor rutiere

Sistemele rutiere se dimensionează punând condiția de exploatare în stadiul elastic, adică deformații mici (sub cele admisiibile) la solicitările de calcul. Deci materialele ce intră în conlucrare cu îmbrăcămințile asfaltice trebuie să poată fi exploatate în stadiul elastic și nu în stadiul plastic.

Dacă luăm în discuție îmbrăcămințile asfaltice, s-a stabilit că atunci când deformația straturilor bituminoase este mai mare de 2,0



**Fig. 1. Modul de comportare a materialelor geocompozite la tracțiune:**

1. Geocompozit din polipropilenă armat cu fibre de sticlă cu rezistența la întindere de 100 kN/m;
2. Geocompozit din polipropilenă armat cu fibre de sticlă cu rezistența la întindere de 50 kN/m;
3. Geocompozit din polipropilenă armat cu fibre de poliester

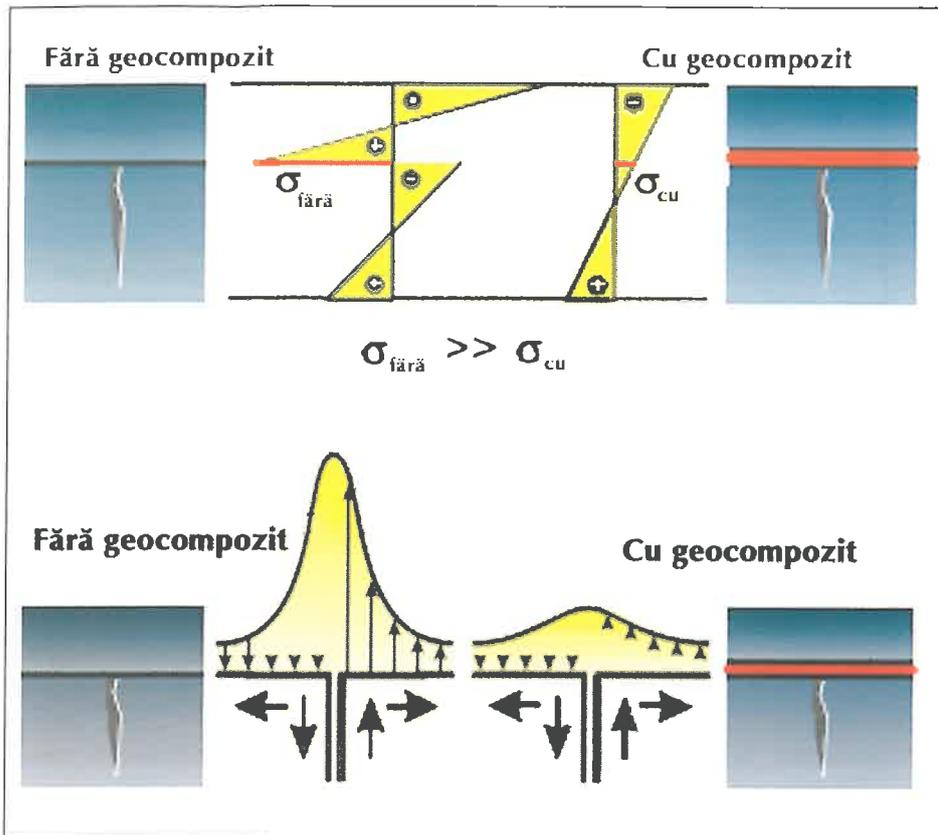


Fig. 3. Diagrama eforturilor unitare în structură

- 2,5%, în interiorul structurii se dezvoltă fenomenul de fisurare, care se propagă în diferite direcții. Fisurarea se produce de la bază spre suprafața îmbrăcăminții bituminoase.

Specialiștii diverselor firme au analizat cu mare atenție fenomenul de fisurare și măsurile ce pot fi luate pentru a-l stopa. De asemenea, au analizat cunoștințele rezultate din experiența teoretică și practică acumulată de multe laboratoare din Europa. Experiența acumulată din testele efectuate pe termen lung au condus la proiectarea unui material geocompozit alcătuit din două materiale geosintetice de bază: fibra de sticlă și polipropilena.

Bazându-ne pe aceste considerente, putem spune că materialele cu elongații mici dar cu rezistențe la tracțiune mari, sunt cele mai indicate pentru ranforsarea structurilor rutiere cu scopul de a întârzia apariția fisurilor în straturile superioare de asfalt.

Dintre geosintetice, numai cele armate cu fibră de sticlă au deformații de 1 - 3% și rezistențe mai mari de 50 kN/m. De asemenea, fibra de sticlă reprezintă și o opțiune optimă din punct de vedere economic.

## Efectele geocompozitelor asupra structurilor rutiere

Reabilitarea drumurilor cu îmbrăcăminți bituminoase se realizează în prezent, în majoritatea cazurilor, prin așternerea peste stratul vechi de asfalt a unei ranforsări cu mixturi bituminoase. În timp, sub influența eforturilor induse de trafic, a contracțiilor provocate de scăderile de temperatură, a scăderii aderenței dintre straturi etc., se constată o transmitere a fisurilor de la stratul vechi spre cel nou.

Prin lipirea între cele două straturi de asfalt sau beton de ciment rutier-asfalt a geocompozitului, acesta preia din eforturile de forfecare și de întindere din încovoiere transmise în dreptul fisurilor, precum și eforturile rezultate din mișcarea orizontală a fisurii. Pe verticală, materialul întârzie propagarea fisurilor cauzate de încărcări ciclice din trafic. Această comportare conduce la întârzierea apariției fisurilor în stratul superior de asfalt,

mărind substanțial durata de viață a îmbrăcăminții asfaltice. În fig. 3 este evidențiată distribuția tensiunilor prin amplasarea unui geocompozit între stratul suport (existent) format din mixturi asfaltice fisurate și noile straturi de ranforsare din mixturi asfaltice.

În concluzie, putem enumera faptul că folosirea materialelor geocompozite din polipropilenă armate cu fibră de sticlă prezintă următoarele funcții în cadrul sistemului rutier:

- impermeabilizarea îmbrăcăminții asfaltice;
- armarea îmbrăcăminții rutiere devenind un element antifisură care împiedică formarea de noi fisuri și întârzie transmiterea fisurilor din stratul vechi la stratul nou;
- aderența crescută la stratul suport în comparație cu alte materiale;
- creșterea duratei de viață a sistemelor rutiere prin sporirea capacității portante ale acestora.

## Funcțiuni

### Efectul hidroizolant al geocompozitelor

În general, în primii ani de exploatare a unui sistem rutier cu îmbrăcămințe bituminoasă ce nu a fisurat sub acțiunea încărcărilor sau a factorilor climatici, este destul de puțin permeabil. Cu trecerea timpului, bitumul din cadrul mixturilor asfaltice îmbătrânește, se produc fisuri și apa pătrunde din ce în ce mai ușor dând naștere la diverse degradări datorită crăpăturilor longitudinale și transversale și a faianțarilor. Permeabilitatea devine în acest caz un semn de uzură și de îmbătrânire a îmbrăcăminții rutiere.

Un rol pe care poate să îl îndeplinească geocompozitele este acela de hidroizolare a sistemului rutier. Pentru a studia acest fenomen, s-a conceput un experiment (detaliat în fig. 4) pentru care se dorește analiza infiltrațiilor de apă printr-un sistem rutier care este armat cu geocompozite în comparație cu unul nearmat. O probă de

mixtură asfaltică care are o fisură indusă artificial este supusă la o presiune hidrostatică a cărei valoare începe să crească progresiv ajungând până la o valoare apropiată de sarcina exercitată de pneu asupra sistemului rutier. Odată cu creșterea valorii presiunii hidrostatice se constată că proba care nu este armată cu geocompozite prezintă o permeabilitate din ce în ce mai ridicată în comparație cu proba armată. În acest mod apa migrează în sistemul rutier narmat și favorizează apariția degradărilor structurale.

În numerele viitoare vom prezenta modul în care s-a efectuat testul pentru determinarea capacității de hidroizolare a geocompozitului, precum și amănunte suplimentare referitoare la principalele funcțiuni ale acestor materiale cât și a metodele de testare.

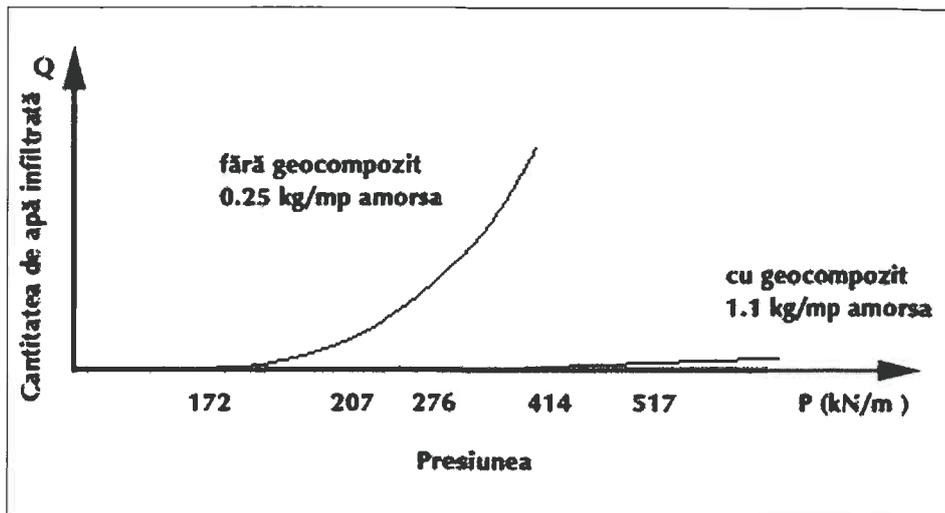


Fig. 4. Variația permeabilității în funcție de sarcina aplicată

### Bibliografie

1. Lugmayr R.G., Tscheegg E.K., Weissenböck J., "The use of geosynthetics in paving applications", Geosynthetics - 7 ICG - Delmas, Gourc & Girard (eds) © 2002 Swets & Zeitlinger;
2. Kinghauer R.I., Kallas B.F., "Laboratory Fatigue and its Relationship to Pavement Performance", Research Report 73-3, Asphalt Institute;
3. Lugmayr R.G., "Fracture Behaviour of Geosynthetics in Asphalt Layers", 1998 Sixth International Conference on Geosynthetics.

## PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI ADMINISTRAȚIA STRĂZILOR

Str. Domnița Ancuța nr. 1, sector 1, București, Tel. 021 / 313.81.70



### Lucrări de anvergură:

- În iulie a început reabilitarea Pasajului Mărășești
- În octombrie începe reabilitarea Pasajului Grant



## Procedee tehnologice actuale de reciclare a materialelor asfaltice pe amplasament (II)

Prof. univ. dr. ing. Gheorghe Petre ZAFIU  
- Universitatea Tehnică de Construcții  
București, Catedra Mașini de Construcții -

### Reciclarea cu amestecarea în mișcare

Firma MARINI prezintă două metode de lucru și echipamentele aferente pentru reciclarea în mișcare a materialelor asfaltice:

- reciclarea la cald, în mișcare, cu instalația mobilă de asfalt VOYAGER 120;
- reciclarea la rece, în mișcare, cu instalația MCR 250.

#### Reciclarea la cald, în mișcare, cu instalația mobilă de asfalt VOYAGER 120

VOYAGER 120 (fig. 14, documentație MARINI) este singura instalație de preparat mixturi asfaltice care permite reciclarea la cald, în mișcare, a straturilor de suprafață și de legătură, tratate cu bitum, prin încălzire la 140°C, deci cu o deshidratare prealabilă totală. Poate fi folosită deasemenea pentru reciclarea straturilor asfaltice drenante, colmate.

Instalația este alcătuită din următoarele părți componente (fig. 14, documentație MARINI): periile rotative - 1; sistemul de recuperare a materialelor reciclabile - 2; cabina - 3; grupurile de acționare - 4; sistemul de aspirare pentru curățarea suprafeței - 5; rezervorul de bitum - 6; sistemul de deplasare pe șenile - 7; instalația de încălzire a rezervorului și circuitului de bitum - 8; sistemul de transportoare cu benzi - 9; buncărul tampon cu indicator de nivel pentru controlul automat al vitezei de lucru - 10; rezervorul de emulsie bituminoasă - 11; arzătorul cu reglarea automată a combustibilului și aerului în funcție de temperatura de anrobare - 12; remorca trailer pe pneuri - 13; tamburul de uscare-malaxare - 14; stropitorul de emulsie

reglabil în înălțime prevăzut cu roată tahometrică pentru controlul cantității de emulsie - 15; buncărul antisegregare - 16; grupul de filtrare - 17; sistemul de evacuare a gazelor arse - 18.

Sistema de mașini cuprinde, pe lângă instalația mobilă de asfalt, și alte echipamente tehnologice complementare (fig. 15, documentație MARINI).

În fața instalației (fig 15a, documentație MARINI) sint distribuite agregate minerale noi, pentru corectarea granulometriei, direct din autobasculante - 1, prevăzute cu sistem de repartizare. Freza rutieră - 2 amestecă aceste agregate cu materialele dezagregate și mărunțite din strat.

În urma instalației de uscare-malaxare (fig 15b, documentație MARINI) se deplasează un elevator de cordon - 4, care alimentează repartizorul-finisor de asfalt. Acesta realizează profilarea și precompactarea noului strat. Compactarea definitivă se efectuează cu ruloari compactoare vibratoare 5, în multe cazuri urmate și de

compactoare cu roți cu pneuri.

Schema constructivă a unui elevator de cordon este dată în figura 8 și este alcătuit din următoarele părți componente: 1 - elevator; 2 - buncăr de stocare-transfer; 3 - echipament de deplasare; 4 - transportor cu bandă.

Metoda are următoarele avantaje principale:

- nivelul calitativ al lucrărilor realizate este similar cu cel obținut în cazul folosirii instalațiilor fixe;
- reciclarea materialelor recuperate până la 100%;
- adaosul de materiale noi (virgine) în proporție de 20 - 30%;
- posibilitatea de reciclare într-o singură trecere pe toată grosimea a straturilor asfaltice;
- monitorizarea strictă a procesului de fabricație pe principiul instalațiilor fixe;
- emisii reduse în atmosferă;
- cheltuielile de producție mai mici cu 40% față de metodele tradiționale.

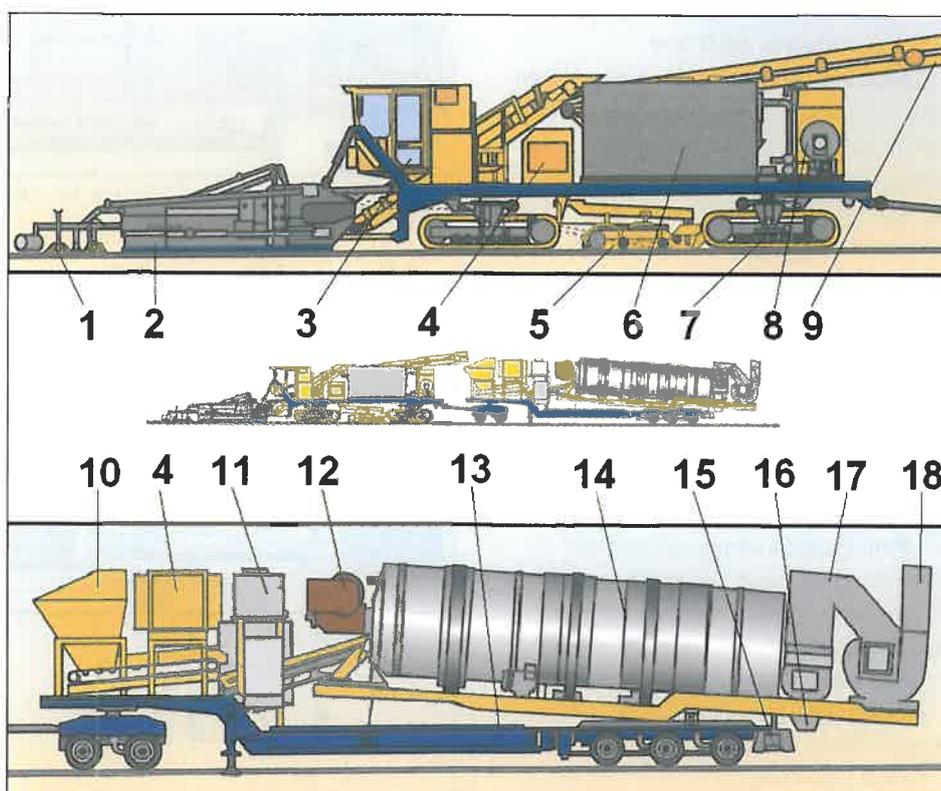


Fig 14. Instalația mobilă VOYAGER 120

Pentru monitorizarea procesului de fabricație materialele recuperate și după caz materialele noi sunt ridicate de pe platformă și cântărite în vederea:

- controlului cantității de materiale reciclate și, deci:
  - cantitatea de bitum nou;
  - cantitatea de aditiv;
  - cantitatea de regeneratori.
- controlului automat și precis al temperaturii materialelor asfaltice recuperate;
- malaxare completă;
- curățirea suprafeței stratului suport cu perii metalice;
- răspândirea uniformă a stratului de amorsare.

Emisiile reduse la minimum se asigură prin:

- controlul poziției rampei de alimentare cu bitum și aditivi;
- viteză redusă a fumului (grație diametrului tamburului);
- echipament de filtrare de ultimă generație.

### Reciclarea la rece, în mișcare, cu instalația MCR 250

MCR 250 (fig. 16, documentație MARINI) este un echipament tehnologic multifuncțional, capabil să proceseze o porțiune completă de drum până la o lungime de 4,5 m, cu productivitatea de 250 t/h conceput sub forma unei instalații de reciclare la rece, în mișcare, răspunde la 3 probleme de calitate:

- controlul total al curbei granulometrice a materialelor reciclate;
- dozarea gravimetrică a componentelor în vederea malaxării;
- anrobarea la aceeași calitate ca cea a instalațiilor tradiționale.

Principalele avantaje ale metodei:

- două unități care lucrează în spatele unei freze cu toate funcțiile instalate;
- curba granulometrică a materialelor este controlată cu un ciur iar refuzul este dirijat către un „granulator”;
- materialele frezate sunt dozate cu o bandă dozatoare;
- apa, liantul, cimentul și aditivii sunt

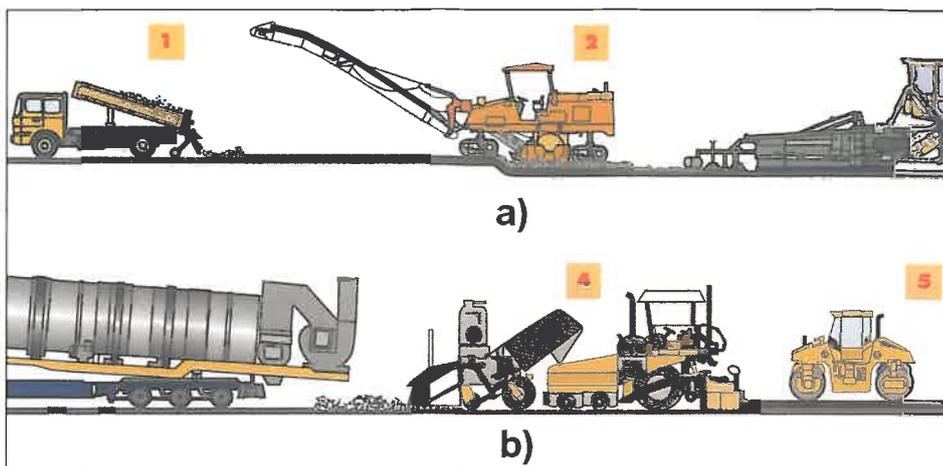


Fig 15. Echipamente de completare a sistemului de mașini

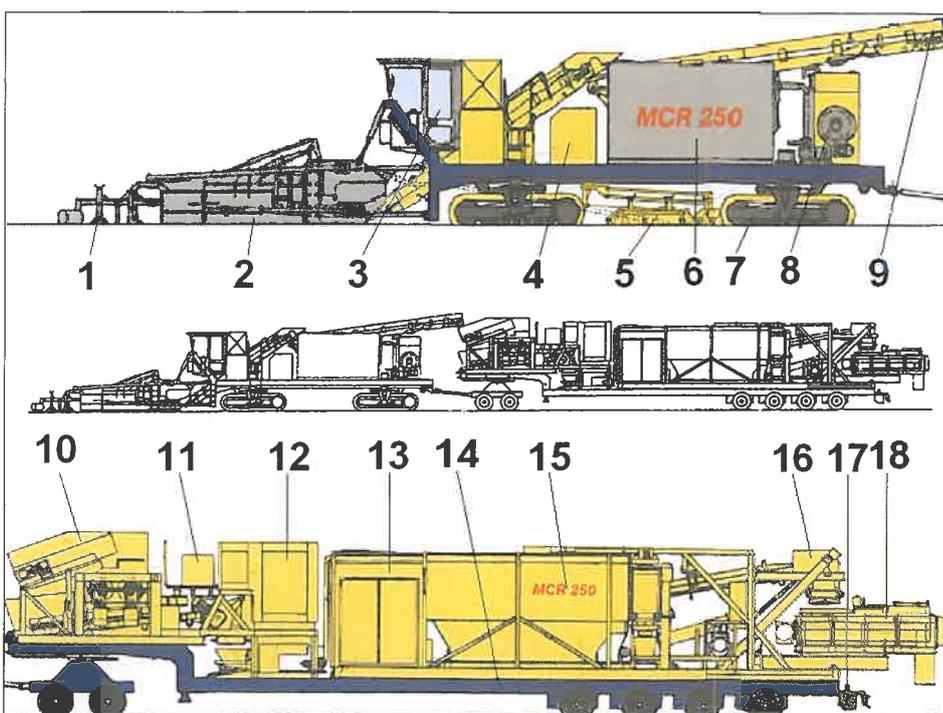


Fig 16. Instalația MCR 250

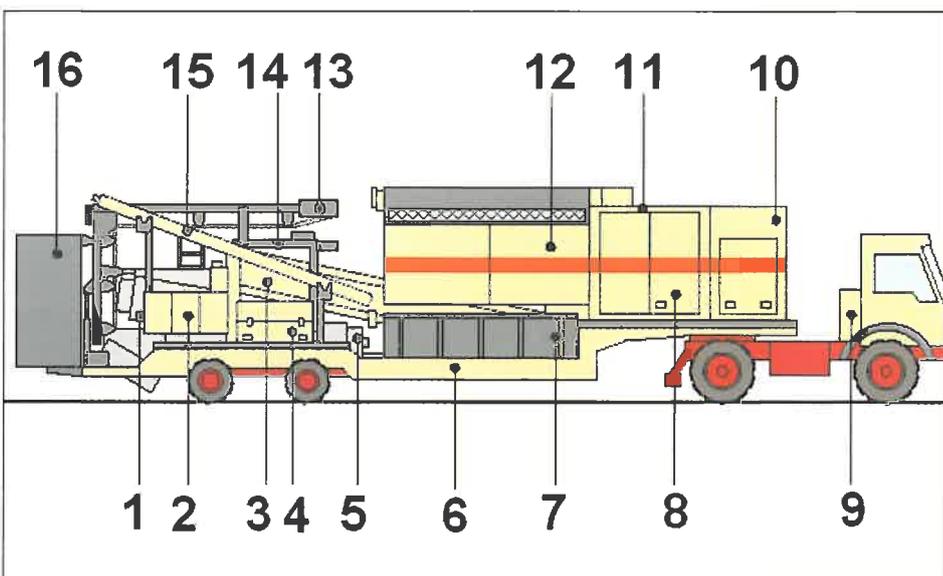


Fig 17. Instalația KMA 200

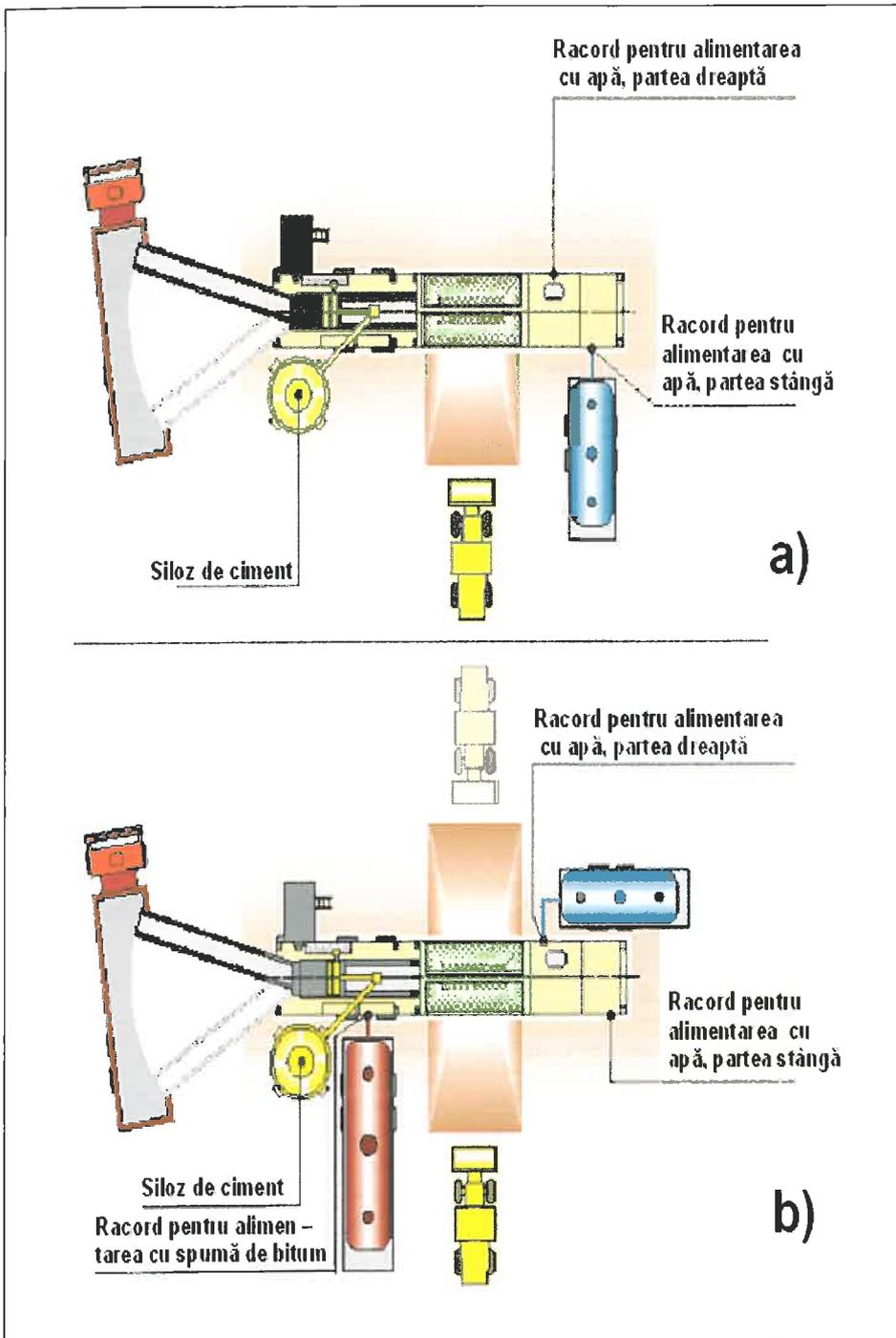


Fig 18. Amplasamentul instalației KMA 200

dozate prin cântărire și sunt alimentate în timp real cu materialele frezate dozate;

- un malaxor cu arbore dublu asigură omogenitatea amestecului, capacitatea până la 250 t/h ;
- până la 40% economii;
- curățirea suprafeței frezate pentru o perfectă amorsare.

Principalele caracteristici tehnice:

- înălțimea și lungimea lamelor de colectare sunt ajustabile automat;

- malaxorul este montat pe un cadru înclinat care este controlat automat cu un detector de pantă în scopul asigurării unui timp de malaxare constant indiferent de panta drumului;
- amestecul este descărcat pe șoseaua frezată printr-un deversor antisegregație;
- procesul este în întregime controlat prin computer;
- trasabilitate totală a datelor.

Drumul este închis circulației 1 - 2 zile după executarea lucrărilor.

## Reciclarea la rece, la punct fix pe șantier, în instalații supermobile

Metoda Wirtgen de reciclare la rece, la punct fix pe șantier, folosește instalații supermobile KMA 200 de reciclare a MAR. Aceste instalații reprezintă o alternativă de desfășurare la punct fix a metodelor de reciclare pe loc la rece, cu reciclatoarele, prezentate anterior.

Instalațiile KMA 200 se caracterizează prin mobilitatea mare a lor ca urmare a faptului că sunt deosebit de compacte și dispuse pe o semiremorcă auto (fig 17, documentație Wirtgen). Pe figură s-au făcut notațiile: 1 - amestecător; 2 - dulap de distribuție/automatizare; 3 - transportor cu bandă dozator; 4 - pompe pentru emulsie; 5 - pompe pentru spumă de bitum; 6 - semiremorca auto de transport; 7 - trapa rampei de acces (în poziție de transport); 8 - instalația de apă; 9 - autoremorcher; 10 - grupul de acționare (putere); 11 - rezervor de apă; 12 - dozator cu două compartimente cu grătare basculante; 13 - banda de descărcare (în poziție de transport); 14 - melc dozator pentru ciment; 15 - șnec pentru aprovizionare cu ciment (în poziție de transport); 16 - cabina (în poziție de transport).

Instalația se poate desfășura pe o suprafață relativ restrânsă, la un punct fix pe șantier, în vecinătatea amplasamentului lucrării de reciclare, fără să necesite fundații, în două variante tehnologice:

Fabricarea mixturii pentru stratul de bază cu lianți hidraulici și încărcarea direct în mijlocul de transport (fig 18a, documentație Wirtgen). Cimentul necesar este furnizat de un siloz vertical iar alimentarea cu apă se face cu o autocisternă.

Fabricarea mixturii la rece utilizând bitum cald, transformat în spumă într-o instalație specială și injectat în malaxor

(fig 18b, documentație Wirtgen).

În funcție de configurația amplasamentului silozul de ciment și cisternele de apă și de bitum pot fi amplasate, fie pe partea stângă, fie pe partea dreaptă.

Instalația funcționează complet automatizată printr-un sistem de comandă programabil prin microprocesor (fig 19, documentație Wirtgen), supravegheată de un singur operator. Toate elementele de reglaj sînt dispuse explicit pe tabloul de comandă. Preselectarea cantităților de apă, emulsie bituminoasă, ciment sau spumă de bitum de adaos se face prin intermediul unui ecran multifuncțional. Microprocesorul se ocupă de comenzile desfășurării procesului tehnologic.

Generatorul de curent integrat asigură independența energetică a instalației.

Cu această instalație de malaxare la rece se pot aplica următoarele variante tehnologice de lucru, similare metodelor aplicate în cazul reciclatoarelor:

MAR granulate și agregatele noi, depozitate în haldă, sunt dozate în instalație, malaxate cu ciment și apă, transportate cu autobasculante la punctul de lucru din șantier, așternute cu repartizorul finisor și compactate;

MAR granulate și agregatele noi, depozitate în haldă, sunt dozate în instalație, malaxate cu emulsie bituminoasă și apă, transportate cu autobasculante la punctul de lucru din șantier, așternute cu repartizorul finisor și compactate;

MAR granulate și agregatele noi, depozitate în haldă, sunt dozate în instalație, malaxate cu emulsie bituminoasă, ciment și apă, transportate cu autobasculante la punctul de lucru din șantier, așternute cu repartizorul finisor și compactate;

MAR granulate și agregatele noi, depozitate în haldă, sunt dozate în instalație, malaxate cu bitum spumat și apă, transportate cu autobasculante la punctul de lucru din șantier, așternute cu repartizorul finisor și compactate;

MAR granulate și agregatele noi, depozitate în haldă, sunt dozate în instalație, malaxate cu bitum spumat, ciment și apă,

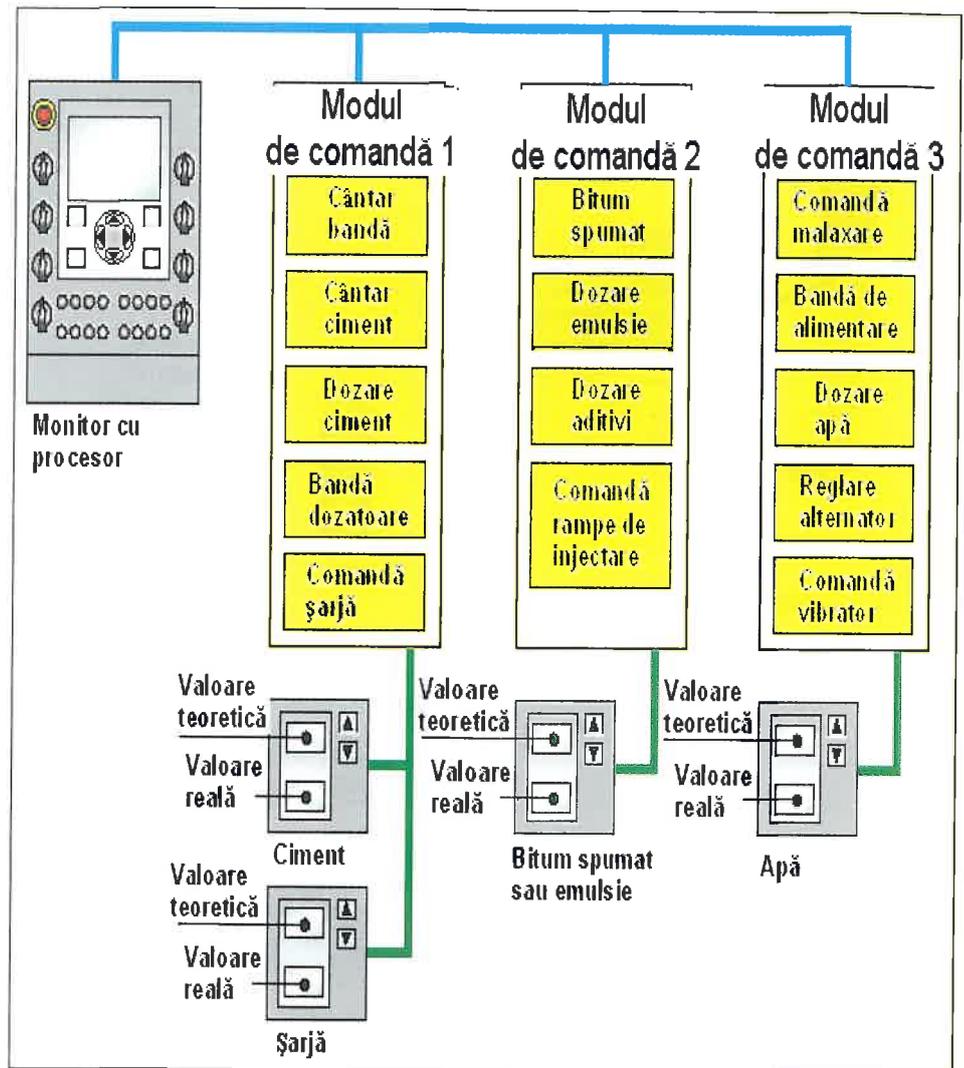


Fig 19. Sistemul de comandă și control al instalației KMA 200

transportate cu autobasculante la punctul de lucru din șantier, așternute cu repartizorul finisor și compactate.

#### Bibliografie

1. MacKay, M.H. et J.J. Emery, 1990. Use of hot in-place recycling equipment to correct localized surfacing problems, Présentation a la réunion annuelle de 1990 de l'Association canadienne du transport et des routes (maintenant l'ATC), Canada.
2. Mihăilescu, Șt., Bratu, P., Zafiu, Gh. P. ș.a Tehnologii și utilaje pentru executarea, întreținerea și reabilitarea suprastructurilor de drumuri. Vol. II: Tehnologii și utilaje pentru repararea și reabilitarea drumurilor. Ed. IMPULS, Bucuresti, 2005
3. Zafiu, Gh. P., Gaidoș, A., Idoraș, A. Metode tehnologice de refacere a stratului de uzură a îmbrăcămînții rutiere. Comunicare la al V-lea Simpozion Național de Utilaje pentru Construcții, 26-27 iunie. 1997.
4. \* \* \* Fayat on the roads. Road Building Equipment Magazine, publicație FAYAT GROUP, nr. 3 ediția aprilie 2003
5. \* \* \* Fayat product line. Road Building Equipment, publicație FAYAT GROUP, ediția 2005/2006
6. \* \* \* Recyclage - Documentație AM-MANN prezentată pe site-ul www.ammann.com
7. \* \* \* Recyclage d'enrobés bitumineux - Documentație BENNINGHOVEN prezentată pe site-ul www.benninghoven.com
8. \* \* \* Cold Recycling Manual. Wirtgen, 2001.

## Contribuții la activitatea practică și de normare internațională în domeniul expertizei construcțiilor

*Prezenta lucrare are ca nucleu comunicarea prezentată în cadrul "International Conference on Concrete Repair, Rehabilitation and Retrofitting" (ICCRRR), la Capetown (Africa de Sud), între 21 și 23 noiembrie 2005. Materialul prezintă cazul investigațiilor efectuate asupra unui pod construit în 1921, pentru care trebuia să se ia decizia dacă podul ar putea să fie folosit sub sarcini de trafic mărite, să fie înlocuit sau consolidat. Nu mai existau calculele inițiale pentru structură, nici informații asupra compoziției/calității betonului. Contribuțiile originale folosite de autor pentru rezolvarea acestui caz sunt prezentate în această lucrare. Autorul a fost, de asemenea, membrul unui colectiv care a elaborat primele norme tehnice în domeniul Controlului Nedestructiv (NDT) al structurilor de beton și al altor structuri similare în lume și a unora ce au urmat. Din anii 1960 a fost (și rămâne în continuare) un practicant activ în acest domeniu. Ținând cont de acest lucru, s-a considerat că are competența să propună modificări ale normelor internaționale în acest domeniu. (Teodoru 1996c, 1999)*

Podul de beton, tip arc, cu lățimea de 4,80 m, trece sub un unghi de deflecție de aproximativ  $48^{\circ}31'$  peste o stradă largă, cu trafic în ambele direcții pentru tramvaie, mașini și pietoni, având, de asemenea, în mijloc un refugiu (fig. 1). A fost un caz tipic privind necesitatea reevaluării unei structuri de beton. Înainte de a se lua decizia pentru realizarea unei construcții noi sau de a repara/consolida acest pod vechi, au fost necesare investigații pentru a determina starea reală a structurii. Pentru autor, alegerea metodei NDT (pentru o asemenea grosime a betonului), în vederea investigării pe teren a calității structurii betonului, a fost, relativ, ușoară. Numai metoda ultrasonică rămânea în competiție, ca o metodă combinată cu sclerometrul Schmidt.

situate în locaș, a fost necesară „o foarfecă” metalică specială (fig. 3) care a permis menținerea traductorului în poziție corectă, precum și presărarea sa asupra suprafeței de beton. Pe partea opusă (exterioară) a suprafeței de beton, o altă construcție asigură forța de presare pentru celălalt traductor.

Datorită unui echipament de carotare special, obținerea unor carote cu lungimi, aproape, nelimitate a fost o realitate. În acest caz, s-au realizat carote de  $\phi$  150 mm,  $l = 2,50$  m.

Măsurătorile făcute cu ultrasunete „in situ”, înainte și apoi pe carote având  $l/h = 1$  (tăiate în laborator din carote lungi) au dat rezultate în bună concordanță. Pentru măsurătorile de atenuare ultrasonică pe cuburi, cilindri și carote, autorul a elaborat un dispozitiv, care asigură cuplarea a două tra-



**Dr. George TEODORU**  
- Președinte „Engineering Society  
Cologne”, Germania -

ductoare cu aceeași forță reproductibilă pe proba de beton. Prin controlul nedestructiv și, ulterior, distructiv al carotelor, a fost posibilă calibrarea măsurătorilor NDT.

În baza unor cercetări anterioare (Teodoru 1968a), autorul a elaborat o metodă statistică pentru evaluarea calității betonului cu ajutorul încercărilor nedestructive (Teodoru 1970). Autorul a fost primul care a aplicat metodele statistice la valorile nedestructive măsurate (vitezele ultrasunetelor și atenuări, respectiv, indici de recul), pentru a calcula direct rezistența la compresiune medie a betonului și coeficientul de variație a acesteia. Folosind analiza corelării, relațiile generale au fost stabilite pentru calculul rezistenței medii la compresiune a betonului ( $\bar{f}_c$ ) și a coeficientului de variație ( $C_p$ ) direct din valorile similare ale vitezei ultrasunetelor ( $V$ ,  $C_p$ ), respectiv, indicii de

### Investigațiile de pe teren

În cazul acestui pod, o dificultate suplimentară a constat în faptul că erau două arcuri, fiecare cu lățimea de 4,80 m și separate numai printr-un rost de cca. 3 cm. A fost necesară, mai întâi, carotarea pe verticală în betonul arcului din nord, în vederea creării unui locaș pentru a introduce traductorul (fig. 2), urmând, apoi, ca procedeul să se facă similar și în arcul din sud. Pentru punctele de testare mai îndepărtate,



**Fig. 1. Vedere cu podul**

recul ( $\bar{R}$ ,  $C_V^R$ ), ținând cont de oblicitatea distribuției lor ( $\gamma_U \gamma_R$ ).

Ecuțiile generale au fost simplificate considerabil prin particularizările lor, în concordanță cu recomandările tehnice stabilite în România. Aceste relații sunt:

$$\bar{f}_c = 2.37 e^{1.1V} [1 + 0.650(\bar{V}C_V^U)^2 + 0.222(\bar{V}C_V^U)^3 \gamma_u + 0.0915(\bar{V}C_V^U)^4 (\gamma_u^2 + 2)] C_V^U \quad (1)$$

$$C_V^D = 1.1 \bar{V} C_V^U \frac{\sqrt{1 + 1.1 \bar{V} C_V^U \gamma_u + 1.0584 (C_V^U \bar{V})^2 (J)}}{1 + 0.605 (\bar{V} C_V^U)^2 + 0.2218 (\bar{V} C_V^U)^3 \gamma_u + (K)} \quad (2)$$

$$J = (\gamma_u^2 + 1.7114); \text{ and}$$

$$K = 0.0915 (\bar{V} C_V^U)^4 (\gamma_u^2 + 2)$$

$$\bar{f}_c = 0.091 \bar{R}^{2.27} [1 + 1.4415 (C_V^R)^2 + 0.1297 (C_V^R)^3 \gamma_R - 0.0355 (C_V^R)^4 (\gamma_R^2 + 2)] C_V^R \quad (3)$$

$$C_V^D = 2.27 C_V^R \frac{\sqrt{1 + 1.27 C_V^R \gamma_R + 0.7762 (C_V^R)^2 (L)}}{1 + 1.4414 (C_V^R)^2 + 0.1297 (C_V^R)^3 \gamma_R - (M)} \quad (4)$$

$$L = (\gamma_R^2 + 1.4806); \text{ and}$$

$$M = 0.0355 (C_V^R)^4 (\gamma_R^2 + 2)$$

cu  $C_V^U$ , respectiv  $C_V^R$  (coeficienții globali de influență, raportați la compoziția betonului investigat și condițiile sale de întărire) corespunzând metodelor pentru viteza ultrasunetelor și sclerometrului Schmidt. Aceste valori au fost determinate prin analiza carotelor extrase din structură. Pentru coeficienții de variație a rezistenței de compresiune a betonului, s-au stabilit și relații simplificate:

$$C_V^D = 4.2 C_V^U \quad (5)$$

$$C_V^D = 2.1 C_V^R \quad (6)$$

$$C_V^D = 4.2 C_V^A \quad (7)$$

## Evaluarea rezultatelor

Astăzi, în controlul calității betonului, bazat pe rezistența de compresiune standard, testele cub/cilindru necesitănd o rezistență minimă (limita rezistenței minime sub care se află numai 5% - după EUROCODE - din rezistențele de compresiune obținute) au câștigat mai multă importanță decât rezistența medie. Din această cauză, pentru reevaluarea podului a fost mai importantă informația despre variația rezistenței la compresiune a betonului ( $C_V^D$ )



Fig. 2. Nișa cu traductor

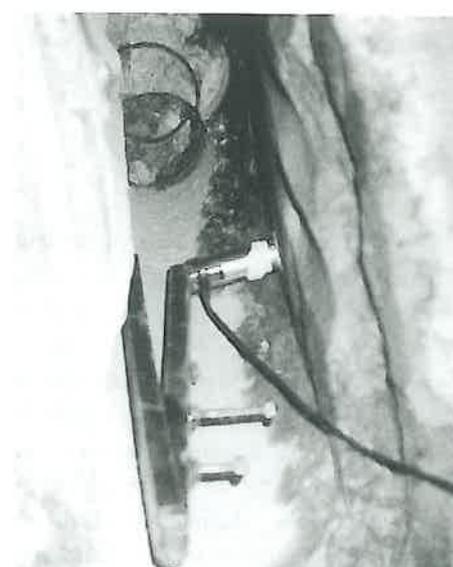


Fig. 3. „Foarfeca” metalică

și rezistența minimă a betonului ( $f_k$ ).

Folosind propria metodă statistică, au fost obținute următoarele rezultate, în cazul podului.

Pentru vitezele ultrasonice în arc:  
 $C_V^U = 5.8\%$

Formula simplificată, (5) a dat pentru rezistența de compresiune:

$$C_V^D = 5.8 \times 4.2 = 24.4\%$$

Folosind formula riguroasă (2), a rezultat:

$$C_V^D = 22.63\%$$

Rezultatele sunt în bună concordanță!

Estimarea nedistructivă a rezistenței de compresiune a betonului în structură, a condus la următoarele rezultate:

$$f_D = 16.94 \text{ N/mm}^2$$

$$s_D = 4.655 \text{ N/mm}^2$$

$$C_V = 27.5\%$$

$$f_k = 16.94 - 1.645 \times 4.655 = 9.28 \text{ N/mm}^2$$

Pentru betonul B15, ar fi necesară obținerea unei valori a  $f_k = 0.85 \times 15 = 12.75 \text{ N/mm}^2$ .

„Recommended Practice for Evaluation of Strength Test Results of Concrete” din ACI 214-77, și ASTM C94-83 („Standard Specification for Ready-mixed Concrete”) recomandă 10 fractile. Valoarea  $f_k$  calculată pentru acest caz, (10%) dă o valoare de  $11 \text{ N/mm}^2$ , ușor sub valoarea de  $12.75 \text{ N/mm}^2$ . A fost evident că, nici după EUROCODE, nici după recomandările tehnice americane, podul examinat nu îndeplinea condițiile cerute pentru betonul B15.

Astfel, expertul și-a îndeplinit sarcina. Totuși, trebuie să menționăm faptul că o

mare parte din aceste realizări nu ar fi fost posibilă fără contribuțiile originale sintetizate în relațiile 1 - 7.

Autorul, membru al ACI-228 pentru „In-Place Methods to Estimate Concrete Strength” și, de asemenea, al ASTM C9.64 pentru „Nondestructive Testing of Concrete”, regretă profund că eforturile sale nu au fost realizate la timp pentru a aduce mai multe îmbunătățiri la aceste prescripții. Din această cauză, autorul profită de această oportunitate pentru a face mai multe propuneri pentru îmbunătățirea recomandărilor tehnice internaționale, ca ACI 228 „In-Place Methods to Estimate Concrete Strength”, care se bucură de o largă circulație internațională, fiind scrise în limba engleză.

## Propuneri pentru ACI 228

### Secțiunea 2.6 - Viteza ultrasunetelor

Din păcate, spațiul limitat alocat pentru fiecare contribuție nu a permis realizarea unei abordări complete și sistematice, precum și discuții asupra factorilor care influențează valorile măsurate ale vitezei longitudinale a ultrasunetelor (UPV) în beton și relația cu rezistența la compresiune a betonului. Trebuie spus că UPV este singura metodă care poate fi utilizată pentru încărcarea betonului, începând de la câteva ore după „nașterea” sa în malaxor și până la „sfârșitul” existenței sale, când microfisurile apărute datorită creșterii sarcinii devin fisuri

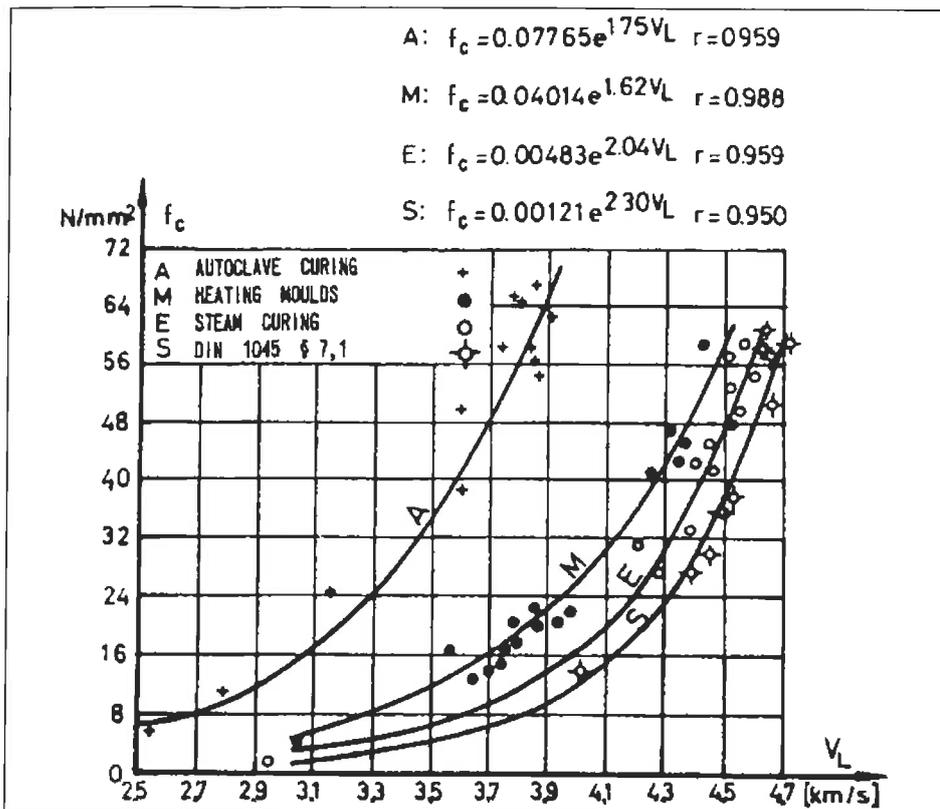


Fig. 4. Influența condițiilor de tratare asupra relației  $f_c-V_L$

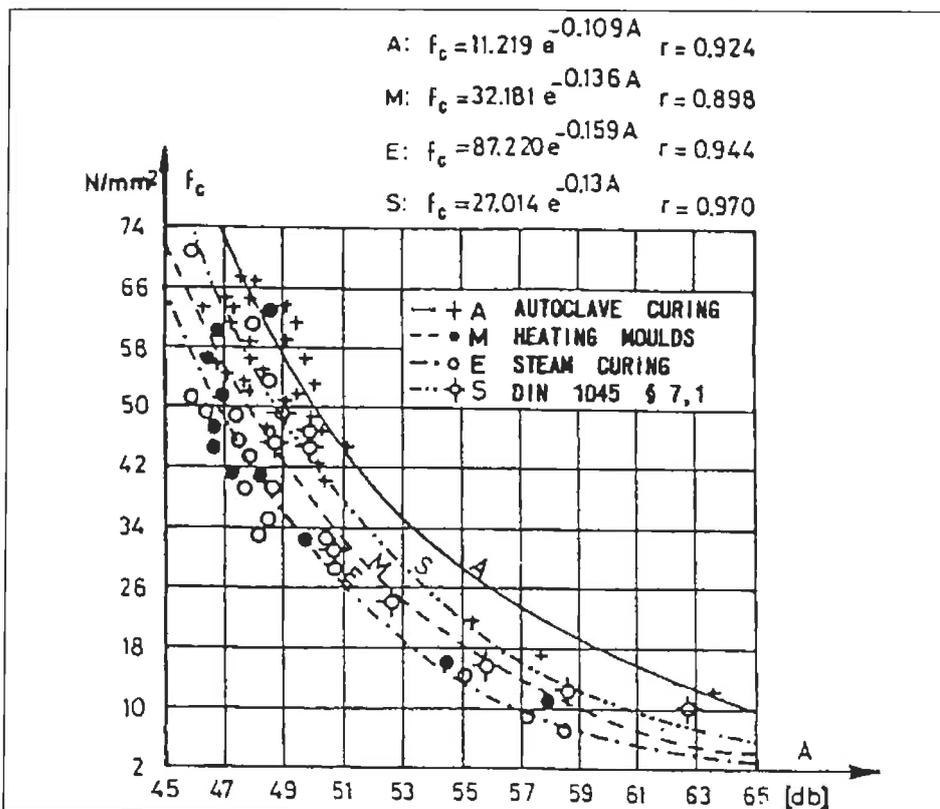


Fig. 5. Influența condițiilor de tratare asupra relației  $f_c-A$

membrul cel mai slab al unui lanț este, întotdeauna, cel ce rupe lanțul. În consecință, folosirea în toate cazurile a unei corelații generalizate între UPV și rezistența la compresiune se dovedește a fi insuficientă, multă lume fiind nemulțumită din această cauză. Acest lucru a determinat faptul că metoda a „căzut în dizgrație”, pentru o anumită perioadă.

O cale pentru luarea sistematică în considerare a rolului jucat de compoziția betonului, de modul de întărire, de influența factorilor de mediu, precum temperatura sau umiditatea, este utilizarea standardului românesc C26-85, cu completările prevăzute în Decizia nr. 19 din 17 aprilie 1987. O corelare între viteza ultrasunetelor și rezistența de compresiune - descrisă printr-o funcție exponențială - este dată pentru „betonul de referință”, caracterizat prin tipul și conținutul cimentului, natura și granulometria agregatelor, maturitate și umiditatea dată pentru beton, absența aditivilor. (Făcăoaru 1969). Rezistența la compresiune pentru betonul testat diferă față de „betonul de referință” și poate fi calculată cu „coeficienți de influență”, în conformitate cu „biografia” sa (compoziție, tratare etc.).

Este evident, că extragerea carotelor constituie o parte intrinsecă a metodei UPV, folosită pentru verificarea compoziției betonului și pentru verificarea sa, atât nedistructiv cât și (apoi) distructiv, pentru verificarea relației dintre UPV și rezistența la compresiune a betonului. Marea importanță a condițiilor de întărire a betonului asupra relației dintre UPV și rezistența la compresiune este indicată cu claritate în fig. 4.

Aceeași compoziție a betonului, compactată simultan în patru cuburi, pe aceeași masă vibrantă, a fost subiectul următoarelor procese de tratare:

- condiții standard (1 zi în cofraj, 6 zile sub apă, 21 zile în atmosferă, cu umiditate relativă 65% și temperatura de 20°C);
- tratare cu abur;
- cofraje încălzitoare;
- format în autoclavă.

și, în final, produc ruptura. Rezultatele prezintă o valoare medie pentru calea parcursă de impuls, cea mai scurtă dintre cei doi traductori conținând punctele cu con-

ductibilitatea acustică cea mai bună.

În contrast, apar valorile pentru rezistența la compresiune, punctele cele mai slabe fiind cele decisive, ținând cont că



Autorul a demonstrat la începutul anilor '60, că nu numai procesul de tratare afectează relația dintre UPV și rezistența la compresiune, dar a mai stabilit și coeficienții de influență care conduc, pentru aceeași compoziție a betonului, la diferite rezistențe de compresiune, în funcție de tratamentul hidrotermic folosit (Teodoru 1968b).

În ultimii ani, metodele de întărire accelerată a betonului au câștigat mai mult teren și au început să fie folosite nu numai în fabrică, ci și pe șantierele de construcții (de exemplu, Hotelul Maritim în Köln).

Suplimentar la măsurătorile UPV, trebuie prezentat în Raportul ACI 228 măsurătorile atenuării UPV între emițător și receptor. Se cunosc multe tehnici de măsurare, începând cu anii 1960 (Teodoru 1988a). Metoda imersiei, folosită de Akashi, a fost utilizată inițial în laborator de Wiebenga și a fost adaptată pentru măsurătorile structurilor de Rehm et al. Cu toate acestea, măsurătoarea este dificilă pentru aplicarea la structuri. Kocchis și Galan determină constanta de atenuare pentru configurația trenului de unde, așa cum apare pe tubul catodic al aparatului cu ultrasunete (Reco-Rentsch).

Făcăoaru et al comunica în 1964 o metodă bazată pe măsurătorile amplitudinii frontului de undă al impulsului recepționat, folosind plastilina ca element de contact și dispozitive mecanice pentru a realiza rezistențe de compresiune reproductibile constante, cu care palpatoarele sunt aplicate pe beton.

Realizând importanța rolului practic jucat de controlul nedistructiv al betonului, supus la tratamente termice, autorul a efectuat cercetări intense și pentru subiectul atenuării. Figura 5 descrie influența calitativă și cantitativă care trebuie să fie luată în considerare la folosirea metodei NDT pe betoanele care au făcut subiectul tratamentelor hidrotermice. De asemenea, pentru acest caz, coeficienții de influență au fost determinați de autor și au fost introduși în practică, pentru relația  $f_c$ -A. (Teodoru 1983)

### Secțiunea 2.10 - Metode combinate

Nu este suficient tratată și, în realitate, ar trebui să reprezinte contribuția cea mai valoroasă a raportului, cu privire la folosirea în practică a controlului calității folosind testele nedistructive. Din păcate, fără nici un fel de justificare - în America de Nord - folosirea metodelor combinate se bucură de puțin interes.

Metodele nedistructive combinate s-au dezvoltat și s-au introdus în câteva țări est-europene la sfârșitul anilor '50. Cea mai folosită combinație, introdusă de dr. I. Făcăoaru și numită metoda Sonreb sau Rebultra, a fost între măsurători ale vitezei ultrasonice și măsurători ale indicelui de recul (Făcăoaru 1981).

Teodoru (1989) a condus un studiu suportat de Fundația de Cercetări din Germania (DFG-Grant) asupra stadiului privind metodele de testare nedistructive din lume. Tabelul 2 din acest studiu include un rezumat al standardelor folosite la această oră. Studiul arată cu claritate că primul standard asupra metodelor combinate, folosind viteza ultrasonică și numărul de recul, a fost creat și aplicat în România în 1972 (C 129 - 72). A urmat apoi Cehoslovacia (CSN 731374 în 1987) și Suedia (SS 137252 în 1989).

Avantajul oferit de metodele combinate, respectiv două, trei sau mai multe metode nedistructive „simple”, constă în faptul că influența factorilor de compoziție a betonului (de exemplu: conținutul de ciment, raportul apă/ciment, tipul și performanțele utilajelor de turnare) asupra valorilor nedistructive măsurate poate fi diferită pentru diferite metode nedistructive simple utilizate. Acest lucru se aplică la condițiile de întărire a betonului (aer, apă, tratamente hidrotermice), precum și la condițiile de umiditate și temperatură. Rezultatele cele mai bune sunt obținute prin combinarea metodelor, care sunt influențate în diferite moduri

de același factor și, din combinarea lor, rezultă un efect de anulare, care îmbunătățește acuratețea estimării rezistenței la compresiune a betonului.

Cu ocazia dizolvării RILEM TC 43-CND pentru Controlul Combinat Nedistructiv al Betonului, (condus timp de mulți ani de dr. I. Făcăoaru, care a avut o contribuție activă și prolifică și la dezvoltarea metodei Sonreb/Rebultra, utilizată la nivel internațional), Buletinul RILEM No. 99 Mai - Iunie 1984 a publicat o serie de lucrări care arată stadiul utilizării metodelor combinate în diferite țări. În baza acestor concluzii pozitive descrise, autorul se vede îndreptățit să susțină aceste fapte și să încurajeze pe cei interesați să utilizeze metodele combinate. În tabelul 1, propriile rezultate ale autorului indică pe cale matematică creșterea acurateții în determinarea rezistenței de compresiune a betonului, măsurarea vitezei ultrasunetelor (V), a atenuării ultrasunetelor (A), respectiv, a indicelui de recul (R).

Coeficienții de corelare (cu 1, 2 și 3 variabile independente) sunt pentru patru seturi de rezultate obținute (Teodoru 1988a, 1996a). Experimentele au fost realizate într-o fabrică de elemente prefabricate, atât pentru cuburi de control, cât și experimentale (cu compactare variabilă controlată).

Chiar dacă, din punct de vedere matematic, gradul de acuratețe al măsurării rezistenței la compresiune crește, întrucâtva, cu numărul de metode folosite, avantajul principal îl constă faptul că siguranța stabilirii adevăratei valori a rezistenței la compresiune este în mod simțitor îmbunătățită. (Teodoru 1996a)

### Secțiunea 3.2 - Repetabilitatea rezultatelor testului

În Raportul ACI, se definește repetabilitatea deviația standard sau coeficientul de variație pentru teste repetate, făcute de același operator pe același material. Aceasta

Tabelul 1. Coeficienții de corelare „r” obținuți

Relația	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4
$f_c = f(V)$	0.95591	0.95806	0.97022	0.98429
$f_c = f(A)$	0.94167	0.95854	0.97025	0.98830
$f_c = f(R)$	0.97774	0.95104	0.98840	0.98874
$f_c = f(V,A)$	0.96934	0.97202	0.97978	0.99516
$f_c = f(V,R)$	0.98365	0.96278	0.98842	0.99402
$f_c = f(A,R)$	0.97826	0.96619	0.99349	0.99462
$f_c = f(V,A,R)$	0.98368	0.97216	0.99539	0.99577

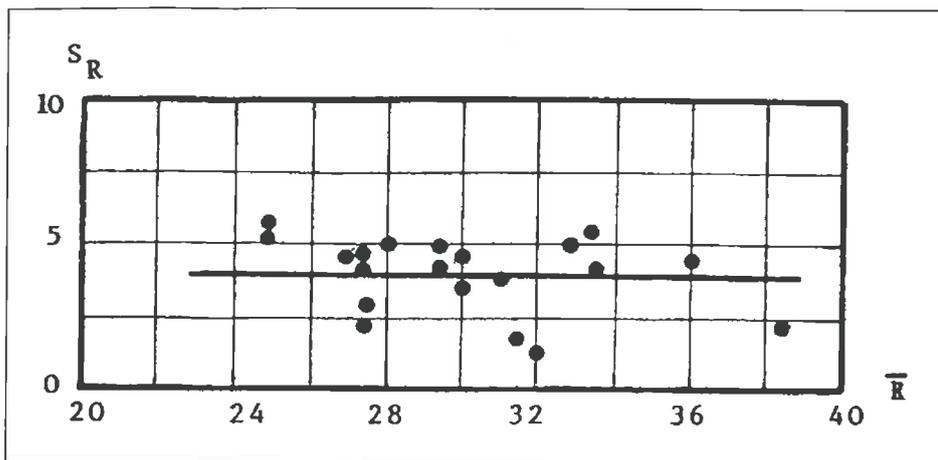


Fig. 6. Calitatea producției de beton reflectată față de abaterea standard a indicilor de recul (la I.P.M. - 1968)

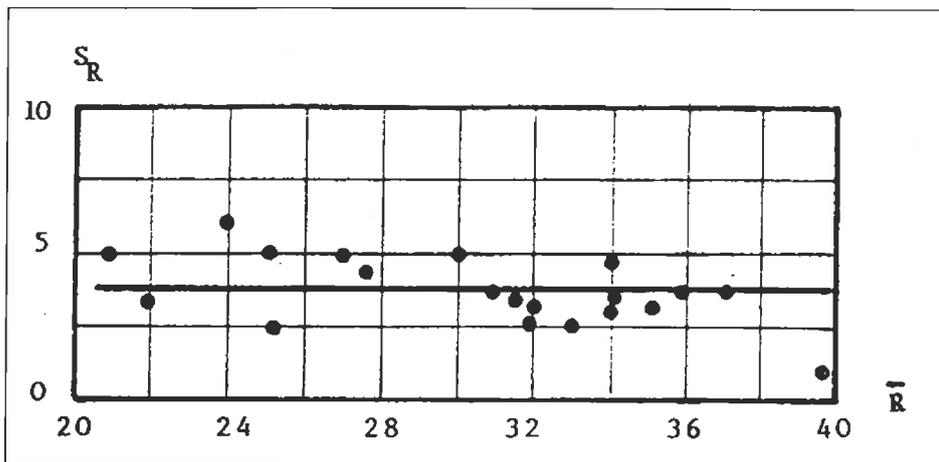


Fig. 7. Calitatea producției de beton reflectată față de abaterea standard a indicilor de recul (la I.B. - 1968)

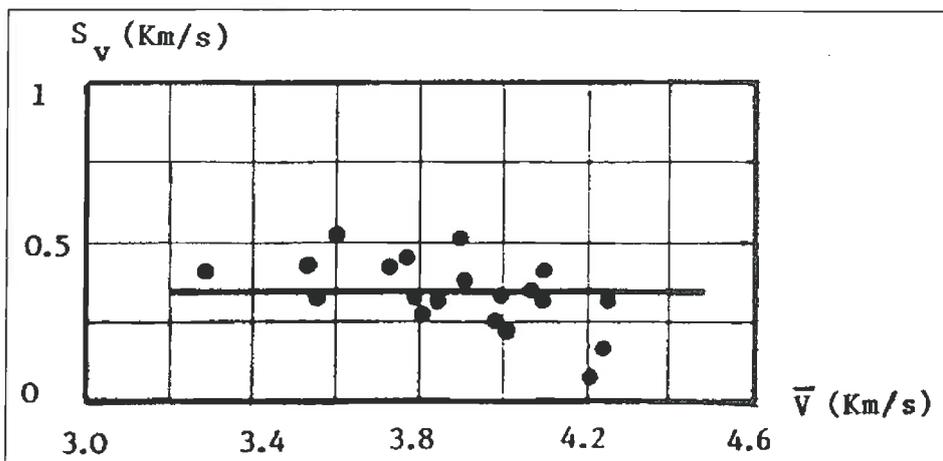


Fig. 8. Calitatea producției de beton reflectată față de abaterea standard a vitezelor ultrasonice (la I.B. 1968)

se mai numește, adesea, și variația „within-test” și arată difuzia inerentă asociată cu metoda de testare particulară.

Suplimentar la subiectele prezentate în această secțiune, trebuie adăugată posibilitatea - extrem de importantă pentru realizarea practică - de a obține informații di-

recte (de exemplu, coeficientul de variație) despre variația rezistenței la compresiune a betonului, bazate pe coeficientul de variație înregistrat în timpul măsurătorilor nedistructive. Autorul a fost primul care a aplicat metoda statistică direct la valorile nedistructive măsurate (vitezele ultrasunetelor și

atenuarea, numerele de recul) și a avansat o metodă originală pentru stabilirea calității betonului cu ajutorul controlului NDT (a se vedea formulele 1 - 7). Acest lucru a reprezentat o nouă direcție, preluată și de alți autori (Teodoru 1988b, 1996b).

Recent, un studiu efectuat de Phoon, Wee & Loi în 1999, a confirmat din nou relațiile propuse de autor. Trebuie menționat faptul că rezultatele, obținute experimental în acest studiu, se referă la coeficienți de variație pentru UPV (1.1% până la 1.2%) și pentru rezistența la compresiune corespunzătoare (4.2% până la 4.9%). Aceste valori sunt foarte apropiate de valorile ce s-ar obține mai simplu prin calcul (!), folosind formulele simplificate, propuse în anii '60 de autor (vezi cele menționate mai sus): 4.26 până la 5.04. Diferențele sunt de 2.86% și 10%, aflându-se în zona de siguranță (on the safe side - Teodoru 2000).

Importanța principală a metodei statistice folosită de autor constă în următoarele aspecte:

- înlocuirea interpretării statistice a rezultatelor obținute pe cuburile/cilindrii de control, cu interpretarea testelor nedistructive aplicate direct pe elementele de structură sau preturnate;
- obținerea unor informații despre calitatea betonului și uniformitatea procesului de producere a betonului, prin interpretarea statistică directă a valorilor nedistructive măsurate: viteza ultrasonică și, respectiv, indicii de recul (Teodoru 1995).

Este interesant de comparat valoarea coeficientului de variație a indicilor de recul obținuți de autor, cu rezultatele obținute cu cca. 20 de ani mai târziu, de către alți cercetători. Lucrările menționate în bibliografie (Ref. 11 - 13) se pot găsi în Teodoru 1996b.

Teodoru 1968a	10.2 %
Asociația Cimentului și Betonului (C&CA) Londra 1982 (Ref 11)	11.9%
CANMET 1984 (Ref 12)	11.9%
Yun et al 1988 (Ref 13)	10.4%

Folosirea coeficientului de variație ca un criteriu de calitate poate, câteodată, să

Tabelul 2

	$\omega$	$S_R$	$\omega$	$S_V$
Teodoru 1968a	21...40	3.75	3.2...4.4	0.35
C& CA 1982	25...36	3.4		
CANMET 1984	15...23	2.4		

Tabelul 3. Forța de compresiune a betonului. Comparație controale NDT-distructive

Firma	Locul/Data	Betonul	Vârsta	Forța de compresiune [N/mm <sup>2</sup> ]		$\pm \Delta$ [%]
				NDT	DT	
PHILIPP HOLZMANN	Dusseldorf - 10/15/1985	B45	28	42.5	48.8	-12.9
		B35	28	32.2	35.2	-8.5
		B25	28	37.7	48.8	-22.7
		B25	27	39.8	41.9	-5.0
STRABAG	Koln - 07/10/1986	B25	58	35.5	44.2	-19.7
		B45	28	61.6	68.1	-9.5
		B35	37	38.5	43.2	-10.9
		B25	29	30.7	36.1	-15.0
		B35	27	40.6	57.8	-29.8
BILFINGER& BERGER BAU AG	Kerpen - 07/29/1986	B35	32	42.0	48.0	-12.5
		B35	28	36.6	37.0	-1.1
		B25	32	39.5	40.0	-1.3
		B25	28	29.0	29.0	0.0
		B45	32	52.0	51.0	2.0
		B55	11	49.2	46.0	6.9
		B25	28	26.6	26.0	2.3
GEBR. VON DER WETTEN GmbH	Koln - 07/21/1986 08/01/1986	B25	24	35.0	41.0	-14.6
		B35	28	40.0	45.0	-11.1
		B25	28	44.0	39.0	12.8
		B35	28	51.0	46.0	10.9
HOCHTIEF AG	Koln - 01/23/1987	B35	56	42.3	41.4	-2.2
		B35	14	45.0	45.6	-1.3
		B35	56	42.3	39.7	6.5
		B35	35	49.7	42.2	17.8
FORSCHUNGSINSTITUT DER ZEMENTINDUSTRIE	Dusseldorf - 02/23/1987	BFT	7	21.0	24.0	-12.5
		BFT	27	40.0	43.0	-7.0
WAYSS & FREYTAG AG	Dusseldorf - 05/16/1990	B35	56	35.6	44.0	-19.1
		B35	28	38.7	42.0	-7.9
		B35	28	42.2	55.0	-23.2
		B35	28	44.6	53.0	-15.9
		B25	230	46.6	53.0	-12.1
		B55	235	69.0	73.0	-5.5
ELSKES-TRANSPORTBETON	Duisburg - 06/06/1990	B35	28	47.7	55.0	-13.3
		B15	28	21.9	26.0	-15.8
		B15	28	15.3	24.0	-36.3
		B25	28	34.1	31.0	10.0

schimbe aprecierea calității, dacă aceleași abateri-standard egale ale rezistenței de compresiune, divizate prin valori diferite ale rezistenței medii la compresiune, conduc la coeficienți de variație cu atât mai diferiți cu cât diferența dintre valorile rezistenței medii la compresiune este mai mare.

Estimarea calității, bazate pe valoarea medie a rezistenței la compresiune nu este satisfăcătoare deoarece aceasta constituie numai un „parametru de poziție”. Forma curbei de distribuție a rezistențelor este determinată de abaterea medie standard.

Abaterea standard depinde direct de gradul de supraveghere a procesului de fabricație a betonului și, prin acesta, rezultă calitatea betonului. În consecință, s-a adoptat o reprezentare  $S_R - \bar{R}$ , respectiv  $S_V - \bar{V}$ . Aceasta reflectă, pentru o diversitate de compoziții ale betonului, elementul comun, gradul dispersiei rezultatelor, care caracterizează în final calitatea producției analizate. Din rezultatele obținute folosind metoda în câteva fabrici de elemente prefabricate și pe marile șantiere, în figurile 6, 7 și 8, sunt prezentate rezultatele din anul 1968. După cunoștința autorului, aceste reprezentări sunt primele din literatura tehnică: abaterea-medie standard a valorilor nedistructive. Este interesant de comparat, încă o dată, aceste rezultate cu rezultatele obținute mai târziu de alți cercetători (tabelul 2)

## Concluzii

Lessing spunea odată: „Das kleinste Kapitel eigener Erfahrung ist mehr Wert als Millionen fremder Erfahrung.” („Capitolul cel mai scurt din experiența personală este mai valoros decât experiența a milioane de alți oameni”). Cu toate acestea, autorul crede că fiecare cercetător trebuie să-și facă accesibilă propria experiență, dând astfel celorlalți posibilitatea să o verifice (așa cum, de altfel, s-a și procedat în cazul de față), putându-se astfel îmbunătăți această experiență. Prin această lucrare, autorul a încercat să facă acest lucru și numai timpul va da răspuns asupra utilității contribuțiilor sale.

Capitolul 4 a mai prezentat câteva întrebări care i s-au părut autorului cele mai importante și reflectă experiența sa (Teodoru 1999).

În final, subliniem faptul că prezentul articol se dorește un omagiu adus Institutu-

lui Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții și Economia Construcțiilor (IN-CERC), unde s-a format ca cercetător autorul, precum și distinsului dr. ing. Ioan Făcăoaru, care a creat școala românească de „Încercare nedistructivă a betonului”. Între timp, această școală a devenit recunoscută și apreciată pe plan mondial. Ca o exemplificare, autorul prezintă, în tabelul 3, rezultatele proprii obținute la invitația celor mai importante firme din (pe acea vreme), Germania Federală.

### Bibliografie

1. Făcăoaru, I. et al 1964, Investigations on the use of ultrasonic attenuation measurements for determining the strength of concrete. Report RILEM-NDT, 15pp. Bucharest.
2. Făcăoaru, I. 1969. Nondestructive testing of concrete in Romania. Conference NDT of Concrete and Timber, Institution of Civil Engineering p.39-49 London.
3. Făcăoaru, I. 1981. Synthesis on the comments to the first draft of „RILEM tentative recommendations for in-situ concrete strength determination by non-destructive combined methods” Report RILEM-43CND 8 pp, Athens.
4. Phoon, K.K. et.al. 1999. Development of statistical quality assurance criterion for concrete using ultrasonic pulse velocity method. ACI Materials Journal Sept-Oct. p.568-573, Farmington Hills.
5. Teodoru, G.V.M. 1968a. Le contrôle statistique de la qualité du béton dans les usines de précoilage à l'aide des essais non-destructifs. Report RILEM-NDT 19pp. Varna.
6. Teodoru, G.V.M., 1968b. Influence du traitement hydrothermique appliqué au béton sur la relation de transformation de la vitesse de propagation longitudinale des ultrasons dans la résistance à la compression du béton. 22pp., Varna.
7. Teodoru, G.V.M. 1970. Quelques aspects du contrôle statistique de la qualité du béton basé sur les essais non-destructifs. Report RILEM-NDT 23pp. Slough/London
8. Teodoru, G.V.M. 1983. Hydrothermal behandelte Betone und ihre zerstörungsfreie Prüfung. Ph.D. Thesis. Aachen.
9. Teodoru, G.V.M. 1988a, The use of simultaneous nondestructive tests to predict the compressive strength of concrete SP112-7 in H.S. Lew (ed) Non-destructive Testing ACI SP-112 p. 137-152, Detroit.
10. Teodoru G.V.M., 1988b. A new look at the regulations regarding the re-evaluation of concrete structures. International Symposium Re-Evaluation of Concrete Structures, Reability and Load Carrying Capacity 10th Anniversary of DABI p. 473-482, Copenhagen.
11. Teodoru, G.V.M., 1989. Zerstörungsfreie Betonprüfungen. Insbesondere Anwendung von Ultraschall. Kritische Betrachtungen. Düsseldorf/Germany, 162 pp. Beton-Verlag.
12. Teodoru, G.V.M., 1995. La utilización del análisis estadístico y de los ensayos no destructivos en el control de la calidad del hormigón. Cemento-Hormigón Nr. 744 p. 430-452, Barcelona.
13. Teodoru, G.V.M., 1996a. NDT-Methods for concrete on the move into the 21<sup>st</sup> century. Proceedings of the 14<sup>th</sup> World Conference on NDT New Delhi 8-13 December Vol.1 p.123-129 New Delhi.
14. Teodoru, G.V.M. 1996b. Rediscovering actuality of an old paper on NDT and statistics. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Conference on Nondestructive Testing of Concrete in the Infrastructure, Nashville, Tenn., June 12-14, pp. 230-241, Nashville.
15. Teodoru, G.V.M., 1999. 40 years with nondestructive test methods. AIP Conference Proceedings 497, 9<sup>th</sup> International Symposium on Nondestructive Characterization of Materials, Sydney, June 28-July 2, pp. 282-290, Sydney.
16. Teodoru, G.V.M., 2000. Discussion on „Development of statistical quality assurance criterion for concrete using ultrasonic pulse velocity method” ACI Materials Journal Nov.-Dec. Vol. 97 No. 6 p.714-716, Farmington Hills.

Traducere din lb. engleză de  
ing. A. ALEXANDRESCU

Târnăcopul cu... computer

## Viața are prioritate?

### Vă invităm să participați

#### Conferință și Expoziție internațională privind infrastructura și posibilitățile dezvoltării în Asia

4 - 7 iulie

Asia, Singapore

- Contact: HQ Link
- Tel.: +65 6534 3588
- E-mail: hqlink@singnet.com.sg
- www.hqlink.com
- www.infrastructure-asia.com

#### Al 12-lea Simpozion internațional privind ventilația și aerodinamica tunelurilor

11 - 13 iulie

Portoroz, Slovenia

- Contact: BHR Group
- Tel.: +44 1234 750422
- E-mail: bastle@bhrgroup.com
- www.bhrgroup.com/confsite/index.htm

#### A 10-a Conferință internațională privind pavajele de asfalt ICAP Quebec 2006

12 - 17 august

Quebec, Canada

- Contact: Guy Dore
- Tel.: +1 418 658 6755
- Fax: +1 418 658 8850
- E-mail: icap2006@agoracom.qc.ca

#### A 3-a Conferință regională pentru Africa IRF/SARF (Federația Drumurilor din Africa de S)

11 - 13 septembrie

Durban, Africa de Sud

- Contact: IRF
- Brussels  
Tel.: +32 2 234 6630  
E-mail: brussels@irfnet.org
- Geneva  
Tel.: +41 22 306 0260  
E-mail: info@irfnet.org  
www.irfnet.org
- Secretariat SARF  
Tel.: +27 12 667 3681  
E-mail: confplan@iafrica.com  
www.sarf.co.za

Ion ȘINCA

De o bună bucată de vreme se desfășoară o intensă campanie mediatică pe tema stopării accidentelor de circulație, cu victime omenști. O ilustrație, combinată desen și fotografie, ocupă un important spațiu tipografic în paginile ziarelor. Un copil ne privește de lângă un desen cu creta pe carosabil conturând o victimă a automobilului. Sigur, demersul propagandistic este menit să dezvolte credința că viața trebuie să fie apărată. Și cu toate acestea, nu e zi să nu aflăm vești cutremurătoare despre oameni loviți de mașini, despre autoturisme care se ciocnesc ca berbecii, despre autovehicule ieșite din decor, adesea „îmbrățișând” dramatic arbori și stâlpi de pe marginile arterelor rutiere.

Nu ne propunem, în rândurile acestea, să analizăm multiplele cauze ale accidentelor. Doar un singur aspect opinăm că merită mai multă meditație! Și reacție! Este vorba despre agresivitatea celor aflați la bordul unor bolizi - JEEP-urile. Pentru un „gipist”, cel mai adesea foarte tânăr, infatuat și sigur, probabil, de „spatele” lui, regulile de circulație sunt „mofturi”, obligatorii doar pentru cei umili. Să ilustrăm afirmația: la o intersecție, mai des observată

de autorul prezentelor însemnări, de nenumărate ori pe zi pot fi văzuți „gipiștii” care se năpustesc peste pietonii angajați, pe culoarea verde a semaforului, la traversarea Șoselei Nicolae Titulescu, la capătul străzii Maltopol (fostă Dreaptă). Are culoarea verde pietonul dar nu este de acord „gipistul” care vine din direcția Pieței Victoria. Depășește pe stânga coloana de autoturisme care așteaptă la semafor, virează, scurt, la dreapta pentru a intra în fața celor care respectă semnificația „roșului” de la semafor și atacă demențial trecerea de pietoni, marcată cu „zebra” reglementată. Ingroziți, pietonii o rup, pur și simplu, la fugă. Cei care îi arată potențialului criminal culoarea semaforului se aleg cu înjurături și un cunoscut gest obscen cu „mijlociul” ridicat la verticală. „Exemplul” acestuia mai este urmat și de câte un taximetrist, cu aceleași reacții. De câteva ori am sesizat Poliția rutieră. Fără efect.

Demonstrația de mai sus poate fi făcută în alte zeci de intersecții, cu treceri de pietoni reglementar marcate. Iar numărul „gipiștilor” s-a mărit îngrijorător. Să ne punem nădejdea în Bunul Dumnezeu care îi ocrotește pe bieții pietoni!

### De pe drumuri adunate...

de Liviu CONSTANTINESCU



by Peno



Consideră-te în siguranță!

CONSITRANS este una dintre principalele companii din România care furnizează servicii de consultanță, proiectare și asistență tehnică în construcții în toate domeniile ingineriei civile, cu precădere în domeniul transporturilor. Rezultatele sale pozitive înregistrate se datorează profesionalismului, preciziei, rigorii și punctualității. Compania are un sistem propriu de management al calității certificat din anul 1997.

Societatea prestează următoarele servicii:

- proiectare
- studii (topografice, geologice, hidrologice, de trafic și de mediu)
- supervizarea lucrărilor pentru drumuri, autostrăzi, poduri și căi ferate
- elaborarea documentațiilor de licitație, analiza ofertelor și asistență tehnică acordată clienților pe durata execuției lucrărilor
- produse de software (programe și sisteme de programare în diferite domenii)
- alte servicii în domenii industriale și de construcții

**S.C. Consitrans S.A.:**  
**România, București, Str. Polonă nr. 56**  
**ap. 2 – 5, sector 1, cod 010504**  
**Tel.: +4 021 2108906, +4 021 2106050,**  
**Fax: +4 021 2107966**  
**[www.consitrans.ro](http://www.consitrans.ro)**

**consitrans**

# PLASTIDRUM SRL

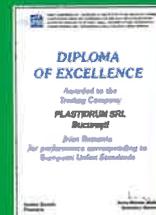
## SEMNALIZARE ORIZONTALĂ DESZĂPEZIRI SEMNALIZARE VERTICALĂ



Societatea a fost distinsă de organizația mondială WASME cu premiul special pentru rezultate deosebite în activitate precum și de organizația europeană UEAPME cu Trofeul de Excelență pentru performanțe ce corespund standardelor europene.



Rezultatele deosebite ale S.C. PLASTIDRUM S.R.L., respectiv creșterea spectaculoasă a cifrei de afaceri, creșterea profitului brut, indicii de dezvoltare și de productivitate au fost remarcate de Camera de Comerț și Industrie a României, care a situat societatea printre primele 10 locuri în Topul Național al Firmelor, din anul 1997, până în prezent.



Cod Unic de Înregistrare: 8689130; Nr. Registrul Comerțului: J/40/6701/1996  
Șos. Alexandriei nr. 156, sector 5, 051543, București, România,  
Tel.: +4 021 420 24 80; 420 49 65; Fax: +4 021 420 12 07  
E-mail: office@plastidrum.ro; http://www.plastidrum.ro