

PUBLICAȚIE  
PERIODICĂ A  
ADMINISTRAȚIEI  
NAȚIONALE A  
DRUMURILOR  
ȘI A ASOCIAȚIEI  
PROFESIONALE  
DE DRUMURI  
ȘI PODURI  
DIN ROMÂNIA

# DRUMURI PODURI

Anul X

mai - iunie 2000

54

- 
- Programul de reabilitare
  - Intersecțiile la același nivel
  - În ritmul anului 2000
  - Șah la... "Ștefan cel Mare!"

Editorial - Să nu uităm drumurile locale.....	1	.....	Editorial
<b>Biblioteca tehnică</b> - Noi reglementări tehnice pentru bitumuri și emulsii bituminoase.....	4	New technical regulation for bitumen and emulsions Meeting of Road - Ședința Comisiei Tehnice Poduri - Poduri de Șosea.....	8 Bridges Technical Committee
<b>Puncte de vedere</b> - Drumurile urbane: simbol al complexității în societatea modernă.....	9	.....	Urban roads: a symbol of new society
<b>Aplicații practice</b> - Determinarea modulului de deformare liniară prin încercări pe teren.....	13	.....	Field (works) for establish of linear modulus trials to linear modulus
- John B. Metcalf - Ia Iași.....	14	.....	John B. Metcalf at Iași
<b>Reportaj</b> - SDN Miercurea Ciuc: Drumurile harghitene și oamenii lor.....	15	.....	SDN Miercurea-Ciuc: Road and road workers in Harghita County
<b>Propuneri și soluții tehnice</b> - Contravântuirile și stabilitatea podurilor metalice pe grinzi cu zăbrele.....	18	.....	Wind bracing and stability of metallic frame bridge
- Atenție la Protecția muncii !.....	20	.....	Focusing on Work Safety
<b>Siguranța circulației</b> - Intersecțiile la același nivel, din afara orașelor.....	21	.....	Cross roads on extra urban roads
<b>Comentarii la un proiect</b> - Implicațiile realizării noului pod peste Dunăre.....	24	.....	Implication of the New bridge over the Danube
<b>Autostrăzi</b> - Construcția de autostrăzi în România.....	25	.....	Building of Romania Motor ways - Motor ways
<b>Ecouri</b> - Definirea performanțelor asfaltului compozit de tipul mixturilor bituminoase stabilizate cu fibre.....	27	.....	Performance of asphalt mixtures stabilized with fiber
- Pregătirea Congresului Național al Drumurilor din România.....	28	.....	Preparing the Romanian Road National Congress
<b>Management</b> - Gestionarea drumurilor și strategii de întreținere a acestora.....	29	.....	Road management and Maintenance Policy
<b>Tehnologii de vârf</b> - Producția industrială a FREYROM S.A.....	32	.....	Marketable output of FREYROM S.A. - New technologies
<b>Reabilitarea pe D.N.2</b> - În ritmul anului 2000.....	35	.....	Keep the rhythm of 2000 - Rehabilitation works on DN2
<b>Resurse</b> - Gilsonite - Un produs pentru o stabilitate ridicată a îmbrăcăminților asfaltice.....	37	.....	Gilsonite: increase the asphalt mixtures stability - Resources
<b>Drumul și mediul</b> - Impactul lucrărilor de consolidări asupra mediului înconjurător.....	38	.....	Impact of Rehabilitation works to environment
<b>În actualitate</b> - Întreținerea periodică și reparațiile curente.....	41	.....	Maintenance and repair works - Focussing
- Drumurile locale - Iași 2000.....	42	.....	County roads: Iași 2000
<b>Reabilitarea podurilor</b> - La drumuri bune, poduri pe măsură.....	43	.....	Good roads, good bridges - Bridge Rehabilitation
<b>Mapamond rutier</b> - Șosea prin Kalahari.....	44	.....	The Kalahari road - International
<b>Tehnologii de execuție</b> - Construcția podurilor pe mal și lansarea lor în deschidere prin rotire.....	45	.....	Bank bridge building and span launching by rotation
- "Transport Ar" 2000.....	47	.....	"Transport Ar" 2000
<b>Divertisment</b> • Rebus • Șah la "Ștefan cel Mare" ! • No comment.....	48	.....	Cross Words • Chess to "Ștefan cel Mare" ! • No comment

## Consiliul de coordonare al revistei



## Comitetul de redacție

- Președinte: dr. ing. Mihai BOICU
- Vicepreședinte: ing. Dănilă BUCȘA
- Secretar general: ing. Iulian DĂNILĂ
- Membri: ec. Aurel PETRESCU  
prof. dr. ing. Stelian DOROBANȚU  
prof. dr. ing. Horia ZAROJANU  
prof. dr. ing. Gheorghe LUCACI  
prof. dr. ing. Mihai ILIESCU

A.N.D.: B-dul Dinicu Golescu, nr. 38, sector 1  
tel./fax: 212 6201

APDP: B-dul Dinicu Golescu, nr. 41, sector 1  
tel./fax: 638 3183

REDAȚIA: B-dul Dinicu Golescu, nr. 31, scara A, ap. 2, sector 1,  
tel./fax: 637 6424, 092/886931

- Președinte:
- Director de redacție:
- Redactor șef:
- Redactor șef adjunct:
- Redactor responsabil:

ing. Florin DASCĂLU  
dr. ing. Marin CĂTĂLIN  
prof. Costel MARIN  
Ion ȘINCA  
ing. Petru CEGUȘ  
ing. Toma IVĂNESCU

- Grafică și tehnoredactare:
- Reporter:
- Secretar tehnic:
- Difuzare:
- Operator PC:
- Fotoreportaje:
- Corectura:
- Consilier editorial:
- Responsabil marketing:

arh. Cornel CHIRVAI  
ec. Marina RIZEA MARIN  
ing. Nicoleta DAVIDESCU  
Georgeta RĂCIU  
Gabriela BURADA  
ec. Artemis MIHĂESCU  
ing. Artemiza GRIGORAȘ  
Costel MARIN  
Adriana SĂFTOIU

# Proiecte prioritare ale Programului de reabilitare a drumurilor naționale

## Proiecte finalizate

Reabilitare, Etapa I (1993-1998)

Ministerul Transporturilor a lansat, în anul 1991, **Programul de reabilitare a drumurilor naționale din România**, cu prioritate pe traseele drumurilor naționale de clasă europeană deschise traficului internațional, care să asigure fluența traficului de tranzit și local și o conexiune adecvată la rețeaua europeană.

Programul a fost cofinanțat prin acordurile de împrumut încheiate cu Instituțiile Financiare Internaționale: B.I.R.D., B.E.R.D. și B.E.I. și a cuprins mai multe componente cum ar fi:

- reabilitarea drumurilor naționale, constând în modernizarea și ranforsarea a cca. 1031 km echivalenți;
- amenajarea unor puncte de control și trecere a frontierei (P.C.T.F.);
- siguranța circulației;
- materiale și echipamente;
- supervizarea lucrărilor;
- studii și instruire.

Obiectivul principal al acestor lucrări l-a constituit îmbunătățirea infrastructurii în transporturi și a condițiilor de trafic, cu încadrarea în normele europene, creșterea capacității portante a sectoarelor reabilitate, pentru a se putea trece de la sarcina pe o osie de 10,0 tone la 11,5 tone, încadrarea podurilor la clasa "E" de încărcare, îmbunătățirea elementelor geometrice ale drumurilor, construirea benzii a III-a pe pante și rampe pentru selectarea traficului greu, asigurarea colectării și evacuării apelor pluviale etc.

Lucrările de reabilitare au fost încredințate, pentru execuție, prin licitații internaționale, unor companii de construcții românești și străine.

Execuția lucrărilor s-a făcut pe baza proiectelor întocmite, în perioada 1992-1995, de către IPTANA S.A. în calitate de proiectant general.

Lucrările au fost supervizate de trei firme de consultanță străine selecționate prin licitație internațională și anume:

- BCEOM (Franța) pentru contractele finanțate de B.I.R.D.;

- GIBB (Anglia) pentru contractele finanțate de B.E.R.D.;

- LOUIS BERGER (Franța) pentru contractele finanțate de B.E.I.

Aceste firme de consultanță au avut sarcina de a urmări din punct de vedere fizic, valoric, cantitativ și calitativ modul de realizare a lucrărilor în conformitate cu cerințele caietelor de sarcini.

În cadrul acestui program s-au realizat următoarele tronsoane de drumuri naționale:

- DN 1 Comarnic-Timiș-Brașov  
L= 53,90 Km  
Miercurea Sibiului-Sebeș-Alba Iulia și Huedin-Oradea-Borș  
L=243,25 Km
- DN 2 București-Urziceni  
L= 64,45 Km
- DN 2A Urziceni-Slobozia-Giurgeni  
L=113,40 Km
- DN 5 Daia - Giurgiu  
L= 10,50 Km
- DN 7 Pitești-Călimănești-Veștem  
L=145,50 Km  
Sebeș-Deva-Arad-Nădlac  
L=260,10 Km
- DN 38 Agigea-Negru Vodă  
L= 33,80 Km
- DN 39 Constanța-Eforie  
L= 26,20 Km
- DN 59 Timișoara-Voiteg  
L= 30,00 Km
- DN 69 Arad-Timișoara  
L= 49,90 Km

**TOTAL= 1031,00 Km echivalenți**

Prin Programul PHARE s-au realizat în cadrul acestei etape o serie întregă de lucrări pentru asigurarea fluenței traficului în punctele de control trecere frontiere (P.C.T.F.), Giurgiu, Vârșand, Nădlac, Borș, precum și reabilitarea podului peste Dunăre de la Giurgiu care a constat în refacerea hidroizolației căii pe pod și înlocuirea dispozitivelor de acoperire a rosturilor.

Cu toate greutățile inerente apărute pe parcursul desfășurării acestei etape, considerăm că au fost realiza-



**Dr. ing. Dănilă BUCȘA**  
- Director General al AND -

te lucrări de bună și foarte bună calitate, cu mici excepții, acest lucru fiind posibil printr-o conlucrare continuă și eficientă între toți factorii implicați (beneficiari, consultanți, antreprenori, proiectanți, autoritățile locale etc) și, nu în ultimul rând, datorită utilizării unor materiale și tehnologii moderne adaptate pentru lucrările de reabilitare.

S-au efectuat experimente cu diverse materiale din care să se poată desprinde soluții viabile pentru viitor.

Astfel, la lucrările de asfaltare, pentru realizarea stratului de uzură, s-au folosit: bitum modificat cu SBS, SIS și CAROM, bitum aditivat cu VESTOPLAST și ITERLENE, tehnologia MEDIFLEX, sectoare experimentale cu celofibre etc, materiale care au avut ca efect realizarea unei suprafețe de rulare de bună calitate, compactă, rezistentă la trafic și la condițiile meteo, fără denivelări pentru desfășurarea unei circulații fluente și sigure.

La reabilitarea podurilor s-au folosit materiale și dispozitive competitive care măresc durata de exploatare a acestora, de exemplu hidroizolații de tip ROMEX, SERVIDEK - SERVIPAK și KEBUFLEX (folosite pentru impermeabilizarea și protejarea structurii), dispozitive de acoperire a



rosturilor de dilatație tip FREY-SINET, WABOFLEX.

Lucrările de consolidare, asanare și drenare a terasamentelor și versanților au necesitat folosirea materialelor și tehnologiilor noi, de exemplu: materiale tip geotextil pentru drenarea și consolidarea terasamentelor, execuția unor drenuri în săpătura mecanizată și a unor drenuri forate; lucrări de tipul coloanelor forate armate, plăci ancorate pentru consolidarea versanților și a masivelor; lucrări de tipul pământ armat cu materiale de tip geogrilă.

## Programe în derulare

### Reabilitare, Etapa a II-a (1998-2000)

Administrația Națională a Drumurilor a început încă din anul 1995 demersurile pentru continuarea cu un nou program de reabilitare, acesta concretizându-se în perioada 1997-1998 prin încheierea negocierilor pentru acordurile de împrumut cu B.I.R.D., B.E.R.D., B.E.I.

Seleționarea drumurilor naționale care fac obiectul etapei a II-a s-a făcut pe baza studiilor de fezabilitate întocmite de două societăți de proiectare internațională, selecționate prin licitație internațională: LOUIS BERGER - SUA și SPEA - Italia în colaborare cu societățile de proiectare din România: IPTANA, IPTANA SEARCH, VIACONS, RELAX, EUROMETUDES, TRAPAC, SODI CONȘTRUCȚII.

Pentru aceste drumuri naționale, proiectarea și întocmirea documentelor de licitație au început în luna mai 1996 și au fost finalizate în luna martie 1997.

Criteriile de alegere a sectoarelor de drum, cuprinse în Etapa a II-a s-au bazat pe următorii factori:

- analiza de rentabilitate economică;
- studierea capacității portante a drumurilor, a traficului existent și de perspectivă;
- estimarea costurilor lucrărilor;

- stabilirea variantelor tehnologice optime;
- identificarea problemelor de achiziționare a terenurilor ș.a.

În conformitate cu termenii de referință impuși pentru participarea la licitație, studiul de fezabilitate a urmărit stabilirea lucrărilor necesare pentru aducerea drumurilor studiate la nivelul tehnic prevăzut de reglementările tehnice în vigoare pentru categoria de încadrare a acestora. În acest sens au fost luate în considerare măsurile pentru îmbunătățirea capacității portante a sistemului rutier, în corelație cu necesitățile rezultate din evoluția traficului de perspectivă precum și aducerea drumurilor la capacitatea de circulație necesară, prin asigurarea lățimii minime de 7 m pentru partea carosabilă la drumurile cu două benzi; lărgirea la patru benzi de circulație sau adăugarea benzii a treia. În același timp s-a studiat posibilitatea lărgirii acostamentelor la 1,5 m sau la 2,5 m și consolidarea acestora.

Acest program cuprinde mai multe componente și anume:

- reabilitare drumuri naționale;
- procurare de echipamente de întreținere periodică și de întreținere curentă;
- asistența tehnică generală pentru A.N.D.: computerizare, terminarea studiului PMS, studiul privind sistemul de management al podurilor, legislație și standarde;
- siguranța circulației;
- reabilitare poduri, altele decât pe traseele de drumuri naționale supuse reabilitării. Este vorba de 41 contracte care cuprind 89 poduri ce vor fi reabilitate. Toate contractele sunt semnate și lucrările de reabilitare se află în desfășurare;
- lucrări pentru eliminarea punctelor periculoase;
- supraveghere lucrări;
- proiectare lucrări.

Contractele și principalele trasee ale acestui program sunt:

#### Finanțare B.E.R.D.

	Lungime Km	Finalizare Lucrări
CONTRACT 101 - DN13, Km 0+765 - Km 36+300	35,535	30.09.2000
CONTRACT 102 - DN13, Km 36+300 - Km 86+400	50,100	30.09.2000
CONTRACT 103 - DN13, Km 86+400 - Km 111+600	25,200	30.09.2000
CONTRACT 104 - DN13, Km 117+750 - Km 165+930	48,180	30.09.2000
CONTRACT 105 - DN15, Km 5+000 - Km 39+500	34,500	30.09.2000
CONTRACT 106 - DN15, Km 39+500 - Km 69+970	30,470	30.09.2000
<b>TOTAL B.E.R.D.</b>	<b>223,985</b>	

#### Finanțare B.I.R.D.

CONTRACT 201 - DN6, Km 8+500 - Km 51+000	42,500	30.09.2000
CONTRACT 202 - DN6, Km 51+000 - Km 85+500	34,500	30.09.2000
CONTRACT 203 - DN2, Km 55+900 - Km 105+000	49,100	30.09.2000
CONTRACT 204 - DN2, Km 105+000 - Km 152+500	47,500	30.09.2000
CONTRACT 205 - DN 65, Km 3+900 - Km 21+200	17,300	30.09.2000
CONTRACT 206 - DN65, Km 21+200 - Km 49+000	27,800	30.09.2000
CONTRACT 207 - DN65, Km 54+000 - Km 90+000	36,000	30.09.2000
CONTRACT 208 - DN65, Km 90+000 - Km 115+000	25,000	30.09.2000
CONTRACT 208 - DN65B, Km 0+000 - Km 7+400	7,400	30.09.2000
CONTRACT 209 - DN1, Km 88+515 - Km 111+000	22,485	30.09.2000
<b>TOTAL B.I.R.D.</b>	<b>309,585</b>	

#### Finanțare B.E.I.

CONTRACT 301 - DN1F, Km 4+900 - Km 36+000	31,100	30.09.2000
CONTRACT 302 - DN1F, Km 36+000 - Km 81+250	45,250	30.09.2000
CONTRACT 303 - DN1F, Km 89+800 - Km 123+012	33,212	30.09.2000
CONTRACT 304 - DN19A, Km 0+000 - Km 48+000	48,000	30.09.2000
<b>TOTAL B.E.I.</b>	<b>157,562</b>	
<b>TOTAL GENERAL ETAPA a II-a</b>	<b>Lungime: 691,132 Km</b>	

## Etapa a III-a

(1999-2003)

## Acordul de Împrumut cu Banca Europeană de Investiții (B.E.I.).

Pentru susținerea, în continuare, a efortului financiar făcut de România pentru îmbunătățirea infrastructurii rutiere a cărei capacitate portantă și de circulație este depășită, în special pe coridoarele de transport stabilite prin tratate internaționale, cât și pe drumurile naționale deschise traficului internațional, în așa fel încât să se favorizeze integrarea Europeană a României din punct de vedere al siguranței circulației rutiere, **Banca Europeană de Investiții** a acordat un nou Împrumut în valoare de 225 milioane EURO, pentru finanțarea **Proiectului de reabilitare a drumurilor, etapa a III-a**, semnat la Luxemburg la 21 iulie 1998 și la București, la 24 iulie 1998.

Acest Împrumut acoperă 100 % costul lucrărilor pe o lungime de 334 Km, în următoarele condiții de bază:

- data limită de terminare a proiectului este anul 2003;
- perioada de grație de 5 ani;
- creditul este disponibil în 30 de tranșe;
- rambursarea creditului se face în tranșe egale, bianuale, într-o perioadă de 15 ani, începând cu decembrie 2003.

Contractele care sunt finanțate în cadrul acestei Etape a III-a, se referă în principal la rețeaua rutieră din Moldova, inclusă în primele 2 etape, un singur contract fiind situat în Transilvania și au fost atribuite după cum urmează :

**Contractul nr. 501** DN1 (E60): Cluj-Napoca - Huedin, Km 481+550 la Km 535+400 Lungime: = 53,90 Km;

Antreprenor: J.V. Energoconstrucția /Contransimex Deva;

Durata estimată de terminare:  
31.03.2002

**Contractul nr.502** DN24 (E581) Tișița - limita județului Galați/Vaslui, Km 0+000 la Km 51+000; Lungime: = 51,00 Km;

Antreprenor : CCCF București  
Durata estimată de terminare:  
31.12.2001

**Contractul nr. 503** DN2 (E85): Mărășești - la limita județului Vrancea/Bacău, Km 200+600 la Km 236+830; Lungime: = 36,20 Km;

Antreprenor : Roichman Bros (Shomron) Ltd. - Israel

Durata estimată de terminare:  
28.02.2002

**Contractul nr. 504** DN2 (E85): limita județului Vrancea/Bacău - Gh.Doja, Km 236+830 la Km 263+000; Lungime = 26,20 Km;

Antreprenor: S.C.T. București  
Durata estimată de terminare:  
31.12.2001

**Contractul nr. 505** DN2 (E85): Gh. Doja - Filipești, Km 263+000 la Km 302+000; Lungime = 39,00 Km;

Antreprenor: JV Etane / Efklidis - Attikat, Grecia

Durata estimată de terminare:  
28.02.2002

**Contractul nr. 506** DN2 (E85): Filipești - Săbăoani, Km 302+000 la Km 341+900; Lungime = 39,90 Km;

Antreprenor : Roichman Bros (Shomron) Ltd. - Israel

Durata estimată de terminare:  
28.02.2002

**Contractul nr. 507** DN28: Săbăoani - Podu Iloaiei, Km 0+000 la Km 46+000; Lungime: = 46,00 Km;

Antreprenor : CCCF București  
Durata estimată de terminare:  
31.03.2002

**Contractul nr. 508** DN28: Podu Iloaiei-Iași, de la Km 46+000 la Km 68+200; L=22,20 Km. DN24: Iași - Sculeni de la Km 200+350 la Km 219+850; L=:19,50 Km;

Total lungime = 42,00 Km;

Antreprenor: SECOL SpA - Italia.  
Durata estimata de terminare:  
31.03.2002.

Acest al treilea program vine să completeze sectorul din DN2 prevăzut a se reabilita în cadrul **Programului al doilea**, Urziceni - Buzău - Rm. Sărat - Mărășești finanțat de B.I.R.D. și PHARE, asigurând legătura pe DN 28 și DN 24 cu punctul de frontieră Sculeni.

Pe de altă parte, se asigură prin realizarea sectorului DN1 (Contract 501) Cluj - Huedin, continuitatea pe traseul Sibiu - Sebeș - Cluj Napoca - Oradea - Borș reabilitat parțial în cadrul primului program.

Lucrările de reabilitare constau în principal în:

- realizarea prin lărgirea și ranforsarea acostamentelor a unei platforme de circulație de 12 m pe DN2 sector Mărășești - Bacău - Roman - Săbăoani și DN24 Săbăoani - Tg. Frumos - Iași și DN28 Iași - Sculeni.

- structura pe lărgirea drumului este următoarea:

25 cm - strat de balast în fundație; 23 cm - strat de balast stabilizat în fundație; 8 cm - strat de bază din mixtură bituminoasă; 4 cm - strat de binder; 4 cm - strat de uzură din beton asfaltic; ranforsarea structurii existente cu straturi de mixtură asfaltică de 13-15 cm; realizarea benzii a treia pentru circulația vehiculelor grele în rampă; lărgirea podurilor de pe traseu la 7,80 m și aducerea lor la clasa "E" de încărcare; asigurarea colectării și evacuării apelor pluviale etc.

A.N.D. este în negocieri cu B.E.I., pentru finanțarea lucrărilor de lărgire a podurilor de la 2 la 4 benzi pe tot traseul DN 2 de la Urziceni la Săbăoani, din împrumutul B.E.I., Etapa a III-a (Moldova), după încheierea contractelor de lucrări din acest împrumut.

Prin angajarea noului credit cu B.E.I. pentru reabilitarea până în anul 2003 a tronsoanelor mai sus menționate, se va crea posibilitatea creșterii schimburilor comerciale între sudul și estul României și preluarea în condiții de mal bună siguranță a traficului internațional.

Stadiul actual al derulării acestui împrumut este următorul:

Pentru serviciile de supervizare lucrări:

- Contractul de supervizare lucrări a fost atribuit firmei de consultanță IPTANA SEARCH (SEARCH CORPORATION), fiind semnat în data de 11 mai 1999.

Pentru contractele de lucrări:

În data de 15 aprilie 1999 a avut loc depunerea ofertelor de către antreprenorii care au fost precalificați; în data de 15 iunie 1999 a fost transmis la B.E.I. Raportul de evaluare; în data de 15 iulie 1999 s-a obținut " No objection" de la **Banca Europeană de Investiții**; semnarea contractelor a avut loc în luna august 1999; lucrările au început în cursul lunii septembrie 1999.

De asemenea, mai amintim și Acordul de împrumut cu OECF - Japonia, în valoare de cca. 77,9 mil. USD, al cărui proiect conține următoarele componente: construcția Centurii Timișoara, reabilitarea DN 6 Timișoara-Lugoj, construcția Centurii Craiova. Și acest proiect se estimează a fi finalizat în luna aprilie 2003.

Ing. Dăniilă BUCȘA

- Director General al AND -



# Noi reglementări tehnice pentru bitumuri și emulsii bituminoase

(continuare din nr. 53 / 2000)

## Reglementări tehnice pentru bitumuri modificate cu polimeri

Reglementările tehnice elaborate în ultimii ani pentru bitumurile modificate au la bază rezultatele cercetărilor efectuate de INCERTRANS S.A. și CESTRIN în acest domeniu, precum și rezultatele experimentărilor pe teren privind executarea de straturi bituminoase cu bitumuri modificate.

Prescripțiile tehnice în vigoare se referă la condiții tehnice pentru bitumurile modificate și mixturile asfaltice preparate cu acești lianți și la metodologia de laborator pentru stabilirea caracteristicilor specifice ale acestora. Acestea sunt:

- Normativ privind îmbrăcămințile bituminoase cilindrate la cald realizate cu bitum modificat cu polimeri, Ind. AND nr. 549-99 (reactualizare Ind. AND 526-96);

- Normativ privind execuția la cald a îmbrăcăminților bituminoase pentru calea pe pod, Ind. AND nr. 546-99;

- Metodologia de determinare a caracteristicilor bitumului modificat utilizat la execuția lucrărilor de drumuri, Ind. AND nr. 538-98.

### Reglementări tehnice privind condițiile tehnice

Spre deosebire de bitumuri, pentru care sunt stabilite prescripții tehnice privind condițiile tehnice, în cazul bitumurilor modificate, condițiile tehnice nu fac obiectul unor standarde sau normative ca atare, ci ele au fost incluse în instrucțiunile tehnice de execuție a straturilor bituminoase executate cu acești lianți. Astfel:

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de verificare
1.	Penetrație la 25°C, 1/10 mm	55-70	STAS 42
2.	Punct de înmuiere, °C, min.	55	STAS 60
3.	Ductilitate la: • 13°C, cm min • 25°C, cm min.	40 100	SR 61
4.	Punct de rupere Fraass, °C, %, min.	-20	STAS 113
5.	Revenire elastică la 13°C, %, min.	60	Metodologie Ind. AND nr.538
6.	Stabilitate la încălzire în strat subțire la 163°C (metoda TFOT) - pierderea de masă, %, max. - penetrația reziduală, %, min. - creșterea punctului de înmuiere, °C, max. - ductilitatea la 13°C, min. - revenirea elastică la 13°C, %, min.	0,8 50 9 40 60	Instr. Ind. AND nr. 535 Metodologie Ind. AND nr. 538
7.	Adezivitate, % min.	85	STAS 10969/3
8.	Omogenitate (microscop cu lumină fluorescentă), % Dispersie foarte fină a particulelor sub 5μ, min., %	80	Metodologie Ind. AND nr. 538
9.	Stabilitate la stocare 72 ore la temperatura de 163°C Diferența între punctele de înmuiere, °C, max.	5	Metodologie Ind. AND nr. 538

**Tabelul 1 - Condiții tehnice pentru bitumul modificat folosit la îmbrăcămințile bituminoase pentru drumuri.**

- condițiile tehnice pentru bitumul modificat folosit la execuția îmbrăcăminților bituminoase pentru drumuri sunt incluse în Normativul Ind. AND nr. 553-99 și sunt prezentate în tabelul 1;

- condițiile tehnice pentru bitumul modificat folosit la execuția îmbrăcăminților bituminoase pentru calea pe pod, sunt incluse în Normativul Ind. 546-99, și sunt prezentate în tabelul 2.

Este de subliniat faptul că pentru bitumul modificat folosit la execuția betonului asfaltic pentru calea pe pod condițiile impuse sunt mai severe în ceea ce privește caracteristicile de

elasticitate ale bitumului, respectiv revenirea elastică și ductilitatea la 13°C, acestea fiind corelate cu condițiile specifice de exploatare.

### Reglementări tehnice privind metodele de încercare

Normativul Ind. AND nr. 538-98 intitulat (Metodologia de determinare a caracteristicilor bitumului modificat utilizat la execuția lucrărilor de drumuri) cuprinde 5 metodologii de laborator și anume:

- determinarea omogenității cu ajutorul microscopului cu lumină fluorescentă;

- determinarea revenirii elastice;
- determinarea stabilității la stocare;
- determinarea calitativă și cantitativă a polimerului din bitumul modificat prin



Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de verificare
1.	Penetrație la 25°C, 1/10 mm	55-70	STAS 42
2.	Punct de înmuiere IB, °C, min.	55	STAS 60
3.	Ductilitate la 13°C, cm min	80	SR 61
4.	Punct de rupere Fraass, °C, %, max.	-20	STAS 113
5.	Revenire elastică la 13°C, %, min.	75	Metodologie Ind. AND nr. 538
6.	Stabilitate la încălzire în strat subțire la 163°C (metoda TFOT)		
	• pierderea de masă, %, max.	0,8	
	• penetrația reziduală, %, min.	50	
	• creșterea punctului de înmuiere, °C, max.	9	Instrucțiuni Ind. AND nr. 535
6.	• ductilitatea reziduală la 25°C, cm, min.	80	
	• revenirea elastică la 13°C, %, min.	75	
7.	• Adezivitate pe agregat etalon, %, min.	85	STAS 10969/3
8.	Omogenitate (microscop cu lumină fluorescentă) %: Dispersie foarte fină a particulelor sub 5μ, min., %	80	Metodologie Ind. AND nr. 538
9.	Stabilitate la stocare 72 ore la temperatura de 163°C: Diferența între punctele de înmuiere, °C, max.	5	Metodologie Ind. AND nr. 538

**Tabelul 2 - Condiții tehnice pentru bitumul modificat folosit la îmbrăcămințile bituminoase pentru calea de pod.**

spectrofotometrie de absorbție în infraroșu;

- prepararea biturilor modificate și a emulsiilor bituminoase cu moara coloidală;

Primele trei metodologii se referă la caracteristicile pentru care sunt prevăzute condiții tehnice de calitate în instrucțiunile menționate, iar cea de-a patra constituie metoda pentru verificarea compoziției bitumului modificat, folosită atât în cazul preparării liantului în rafinare cât și în laboratoarele de specialitate ale constructorilor.

Referitor la metodologia de laborator pentru aceste metode sunt de reținut următoarele aspecte:

**Determinarea omogenității:** omogenitatea bitumului modificat se exprimă prin gradul de omogenitate al amestecului bitum-polimer și reprezintă procentul de particule de polimer cu dimensiuni mai mici de 5μ.

Principiul metodei: metoda se bazează pe observarea și fotografierea bitumului modificat, la microscopul cu lumină fluorescentă (mărire 100-250 ori) și pe identifi-

carea dimensiunilor particulelor de polimer din bitumul modificat. Microscopul este prevăzut cu dispozitive de fotografiere în câmp întunecat și fluorescent și filtre de excitație care să asigure emiterea luminii fluorescente.

Sunt prevăzute două metode: metoda transmisiei și metoda reflecției.

Aparatura principală este diferită în funcție de metoda adoptată, și anume:

a) pentru metoda transmisiei:

- microscop optic universal de cercetare tip MC-1/ICR prevăzut cu lampă de halogen tip OSRAM 12 V și 100 W, cu înveliș de cuarț;

- lămpi cu vapori de mercur tip HBO, 200 W;

- aparat de fotografiere a probelor;
- condensator cardioid pentru fotografiere în câmp întunecat;

b) pentru metoda reflecției:

- microscop cu fluorescență (cu lumină reflectată) de tip ZEISS, cu cameră fotografică;

- computer 426 DX 100;

- software adecvat care realizează calculul automat.

Prelucrarea rezultatelor implică următoarele etape:

Pe fiecare fotografie se alege, la întâmplare, un număr de minim 5 unități de grilă.

Pe suprafața fiecărei grile se determină:

- numărul total de particule de polimer (Nt);
- numărul de particule de polimer cu dimensiuni mai mari de 5μm (P%).

Se calculează gradul de omogenitate G0 al probei de bitum, pentru fiecare fotografie.

$$G0 = 100 - P, (\%)$$

în care P - procentul mediu de particule cu dimensiuni mai mari de 5μm.

#### **Determinarea revenirii elastice:**

Determinarea se efectuează prin metoda ductilității.

Principiul metodei: o epruvetă de bitum modificat confecționată conform SR 61-97 este supusă alungirii pe o lungime de 20 cm în anumite condiții de temperatură și viteză. Apoi epruveta este secționată la mijloc. Măsurarea celor două semiepruvete, în anumite condiții de timp permite determinarea revenirii elastice a bitumului modificat.

Conform acestei Metodologii, condițiile de determinare sunt:

- temperatura: 13°C (sau 25°C);
- viteza de alungire: 50 mm/min.;
- timpul de repaus: 30 minute.

Aparatura principală:

- aparat pentru determinarea ductilității conform SR 61-96;

- baie de apă termostată.

Prelucrarea rezultatelor: Se determină revenirea elastică (RE), care se exprimă în procente și se calculează cu formula:

$$RE = (L_1/20) \times 100, \%$$



în care  $L_1$  este distanța, în cm, măsurată între cele două semiepruvete.

**Determinarea stabilității la stocare:** Metoda se bazează pe determinarea stabilității în timp și la temperatură ridicată a bitumului modificat.

Principiul metodei: stabilitatea este exprimată ca diferență între punctul de înmuiere al bitumului modificat la partea superioară, respectiv inferioară a probei supuse încercării.

Proba de liant se introduce într-un tub de aluminiu, care se așează vertical, apoi, în etuvă la temperatura de  $163 \pm 3^\circ\text{C}$ , timp de 72 de ore. După răcire, tubul cu liant se împarte în trei părți egale, și se determină punctul de înmuiere la partea superioară și cea inferioară.

Aparatura principală:

- tub de aluminiu cu diametrul de 30 mm și lungime de 150 mm;
- etuvă termoreglabilă;
- aparat pentru determinarea punctului de înmuiere IB.

Prelucrarea rezultatelor:

Stabilitatea la stocare este evaluată cu formula:

$$AT_{IB} = T_{IB1} - T_{IB2}$$

unde:  $T_{IB1}$  - punctul de înmuiere IB în partea superioară a probei;

$T_{IB2}$  - punctul de înmuiere IB în partea inferioară a probei.

**Determinarea conținutului de polimer în bitumul modificat:** Metoda se bazează

pe determinarea conținutului de polimer prin spectrofotometrie de absorbție în infraroșu (IR).

Principiul metodei: metoda se bazează pe înregistrarea spectrului de absorbție sau transmisiei radiației luminoase în IR a probei de bitum modificat în domeniul spectral cuprins între  $4000-600 \text{ cm}^{-1}$  și identificarea benzilor de absorbție caracteristice polimerului analizat (determinarea calitativă).

Pentru determinarea cantitativă a conținutului de polimer se calculează absorbția benzii de absorbție specifică polimerului.

Determinarea conținutului de polimer constă în trasarea curbei de calibrare pentru probe cunoscute de bitum modificat conținând 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 și 8% polimer în greutate și apoi testarea probei bitum - polimer pentru a determina cantitatea de polimer prezentă în bitum.

Aparatura principală:

- spectrofotometru SPECORD 75 IR sau spectrofotometru FT-IR care utilizează transformata Fourier în descifrarea semnalelor;
- PC 486 cu tastatură și imprimantă laser;
- software pentru colectarea și analiza spectrelor IR.

## Emulsii bituminoase cationice

Reglementările tehnice elaborate în anul 1999 în vederea revizuirii STAS 8872-72 "Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă pentru lucrări de drumuri" sunt următoarele:

\* Normativ privind condițiile

tehnice de calitate ale emulsiilor bituminoase cationice utilizate la lucrări de drumuri, Ind. AND nr. 552/1999;

- Normativ intitulat "Metodologie de determinare a caracteristicilor emulsiilor bituminoase cationice utilizate la lucrările de drumuri", Ind. AND nr. 551/1999.

### Reglementări tehnice privind condițiile tehnice

Normativul Ind. AND nr. 552/1999 se referă la condițiile tehnice de calitate impuse pentru toate tipurile de emulsii bituminoase cationice folosite în prezent la următoarele lucrări de drumuri:

- amorsări, conform SR 174-97;
- tratamente bituminoase, conform STAS 599-86;
- straturi bituminoase foarte subțiri executate la rece cu emulsie de bitum, conform Normativ Ind.-AND nr. 523/1998;
- straturi bituminoase executate prin tehnologia de reciclare la rece a amestecurilor asfaltice, conform normativului în curs de elaborare;
- lucrări de reparații la rece, pe timp de iarnă, conform Normativului Ind.-AND nr. 533/97. Potrivit acestui normativ, emulsiile bituminoase cationice se clasifică astfel:
  - după timpul de rupere:
    - cu rupere rapidă;
    - cu rupere medie (semilentă);
    - cu rupere lentă;
  - după bitumul utilizat:
    - cu bitum pur;
    - cu bitum modificat;
    - cu bitum fluxat;
  - după conținutul de bitum:
    - cu 60% bitum;
    - cu 65% bitum.

Aceste tipuri de emulsii bituminoase cationice pentru care sunt stabilite condiții tehnice de calitate conform Normativului Ind.-AND 552/1999 sunt prezentate în Tabelul 3.

Nr. crt.	Caracteristici	Tipul emulsiei						
		EBCR 60	EBCR 65	EBmCR	EBCM	EBfCM	EBCL	EBmCL
1.	Conținutul de bitum rezidual, %	min. 58	min. 63	65...69	min. 58	min. 58	min. 58	60...65
2.	Omogenitate (rest pe sita de 0,63 mm), %, max.	0,5	0,5	0,1	0,5	0,5	0,5	0,1
3.	Vâscozitate Engler la $20^\circ\text{C}$ , <sup>1)</sup>	5 <sup>2)</sup> ...15	7...15	10...15	7...15	7...15	7...15	7...15
4.	Indice de rupere IR:	max.80			80...120		min.120	
	- metoda I (cu filer Franța SIKAISOL)	max.80			80...120		min.120	
	- metoda II <sup>3)</sup> (cu fracțiune sub 0,09 mm extrasă din filer românesc de la SC DOBROMIN SA)	max.20			20...35		min.35	
5.	Stabilitate la stocare (rest pe sita de 0,63 mm după 7 zile)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
6.	Adezivitate pe agregat etalon <sup>4)</sup> , %, min.	80	80	90	80	80	80	90
7.	Caracteristicile bitumului extras din emulsie:							
	- penetrație la $25^\circ\text{C}$ , 1/10 mm	-	-	60...100	-	-	-	60...100
	- ductilitate la $25^\circ\text{C}$ , cm, min.	-	-	100	-	-	-	100
	- revenire elastică la $13^\circ\text{C}$ , %, min.	-	-	40	-	-	-	40

Tabelul 3 - Condițiile tehnice ale emulsiilor bituminoase cationice utilizate la lucrări de drumuri



Notă:

1. În cazul determinării vâscozității prin metoda cu vâscozimetru STV (duza de 4 mm), rezultatele obținute se transformă în grade Engler cu relația: 1 sec STV (duza de 4 mm) = 1,6°E.
2. Emulsiile cu vâscozitate sub 7°E nu se vor utiliza la execuția tratamentelor bituminoase.
3. Valorile IR prescrise în cazul metodei II au caracter experimental, dar se determină în mod obligatoriu de unitățile care aplică normativul și se transmit trimestrial la AND sau INCERTRANS în vederea definitivării lor în termen de 3 ani de la data intrării în vigoare.
4. Agregat etalon: criblură sort 5-8 din andezit de la cariera Chileni.

### Reglementări tehnice privind metodele de încercare

Normativul Ind. AND nr. 551/1999 stabilește metodologia de laborator pentru verificarea caracteristicilor emulsiilor bituminoase cationice pentru care sunt stabilite condiții tehnice, și anume:

- conținutul de bitum;
- stabilitatea la stocare;
- vâscozitatea;
- omogenitatea;
- susceptibilitatea termică;
- indicele de rupere;
- adezivitatea;
- stabilitatea la transport.

De asemenea sunt stabilite condițiile de verificare a caracteristicilor bitumului rezidual din emulsiile bituminoase pe bază de bitum modificat.

Se prezintă în continuare principiul metodei, aparatura necesară și modul de prelucrare a rezultatelor pentru fiecare metodă.

#### Determinarea conținutului de bitum:

Conținutul de bitum se determină prin două metode:

- metoda I: prin distilare cu xilen;
- metoda II: prin evaporarea apei.

Referitor la metoda I (prin distilare cu xilen) sunt de reținut următoarele:

- Principiul metodei: extragerea apei din emulsie prin distilare în xilen și determinarea conținutului de bitum prin diferență;

- Aparatura principală:
  - balanță cu precizia de 0,1 g;
  - etuvă termoreglabilă;
  - baie de nisip;
  - capsulă de porțelan;

- Prelucrarea datelor:

Conținutul de bitum (B) se calculează cu ajutorul relației:

$$B = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100, \%$$

unde:

- m - masa probei de emulsie luată în analiză, în grame;
- m<sub>1</sub> - masa capsulei de porțelan, în grame;

m<sub>2</sub> - masa capsulei de porțelan + bitum, în grame.

În ceea ce privește metoda II, aceasta este o metodă rapidă, pentru laboratoarele de șantier. Nu se folosește în caz de litigiu.

#### Determinarea omogenității:

Omogenitatea reflectă gradul de dispersie al particulelor de bitum în soluția de apă-emulgator și dă indicații asupra stabilității emulsiei bituminoase și asupra posibilităților practice de utilizare.

- Principiul metodei: trecerea unei probe de emulsie prin sita de 0,63 mm și cântărirea cantității de bitum rămasă pe sită.

- Aparatura principală:

- sită cu țesătura de sîrmă 063-STAS 1077 montată pe o ramă cu diametrul interior de 80 mm și înălțimea de min 100 mm;

- balanță cu precizia de 0,1 g;
- etuvă termoreglabilă.
- Prelucrarea datelor:

Cantitatea de bitum rămasă pe sită (R), care este constituită din particule de bitum cu dimensiuni mai mari de 0,63 mm, se calculează cu formula:

$$R = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100, \%$$

unde:

- m - masa probei de emulsie luată în analiză, în grame;
- m<sub>1</sub> - masa sitei, în grame;
- m<sub>2</sub> - masa sitei+bitum, în grame.

#### Determinarea stabilității la stocare:

Stabilitatea la stocare reflectă susceptibilitatea emulsiei de separare a celor două faze (bitum și apă-emulgator) pe perioada de stocare.

- Principiul metodei: determinarea conținutului de bitum rămas pe sita de 0,63 mm, după stocarea emulsiei timp de 7 zile.

- Aparatura și prelucrarea datelor sunt conform metodei privind determinarea omogenității.

**Determinarea vâscozității:** Sunt prevăzute două metode de analiză:

- Metoda I: cu vâscozimetru Engler;
- Metoda II: cu vâscozimetru STV.

În laboratoarele de drumuri se folosește preponderent metoda I.

Metoda I, cu vâscozimetru Engler

- Principiul metodei: determinarea timpului de curgere în fir continuu a unei probe de 200 g emulsie bituminoasă, la temperatura de 20°C, prin orificiul vâscozimetruului.

- Aparatura principală:

- vâscozimetru Engler;
- fiolă de măsură, de 250 ml, gradată la 100 ml și 200 ml;
- cronometru;
- termometru 0 ... 55°C.

- Prelucrarea rezultatelor:

Vâscozitatea Engler (E), exprimată în grade Engler, se determină cu formula:

$$E = \frac{t}{c} (^{\circ}E)$$

unde: t - timpul de curgere a 200 ml emulsie;

c - constanta aparatului (timpul de curgere a 200 ml apă distilată).

Metoda II, cu vâscozimetru STV

- Principiul metodei: determinarea timpului de curgere a 50 ml emulsie, la temperatura de 20°C, prin duza de 4 mm a vâscozimetruului.

- Aparatura principală:

- vâscozimetru STV cu duză de 4 mm;
- cronometru;
- cilindru gradat de 100 ml;
- termometru 0...55°C.

- Prelucrarea rezultatelor:

Timpul de curgere a celor 50 ml de emulsie, exprimat în secunde, reprezintă vâscozitatea STV a emulsiei.

În general această metodă se folosește în cazul emulsiilor bituminoase cu conținut ridicat de bitum (peste 70%).



## Determinarea indicelui de

**rupere:** Indicele de rupere dă indicații asupra timpului în care emulsia bituminoasă în contact cu agregatul natural sau cu stratul suport se separă în cele două faze ale ei: bitumul și apă-emulgator.

El se poate determina prin două metode în funcție de fracțiunea folosită pentru analiză, și anume:

- metoda I, care folosește fracțiunea fină silicioasă tip SIKAISOL (provenit din Franța);
- metoda II, care utilizează fracțiunea fină sub 009 mm extrasă din filerul de cretă de la SC DOBROMIN SA.
- Principiul metodei: amestecarea probei de emulsie de analizat (100 g), cu fracțiunea fină care este lăsată să cadă liber dintr-un dispozitiv special, pînă la formarea unui amestec păstos. Cantitatea de fracțiune fină care provoacă ruperea probei de emulsie, în condiții determinate, reprezintă indicele de rupere.

- Aparatura principală:
  - dispozitiv de dispersare a fracțiunii fine;
  - balanță cu precizia de 0,1 g;
  - baie termostată;
  - capsulă de porțelan cu diametrul de 20 cm și înălțimea de 10 cm.
- Prelucrarea rezultatelor

Indicele de rupere (IR) al emulsiei se calculează cu formula:

$$IR = m / E \times 100$$

unde: E = masa de emulsie luată în analiză;

m = masa fracțiunii fine adăugată în emulsie pînă la ruperea sa.

## Determinarea stabilității la transport:

Metoda constă în supunerea unei probe de emulsie timp de o oră unei mișcări de du-te-vino provocată de un dispozitiv care simulează fenomenul care are loc în timpul transportului, și determinarea cantității de bitum rămasă pe sita de 0,63 mm, după sitarea acesteia.

- Aparatura principală:
- echipament de laborator care simulează mișcarea de du-te-vino în

plan orizontal;

- flacoane speciale de sticlă pentru proba de emulsie de analizat;
- sită de 0,63 mm;
- balanță cu precizia de 0,1 g.
- Prelucrarea rezultatelor:

Stabilitatea la transport (T) se exprimă prin conținutul de bitum rămas pe sita de 0,63 mm, după sitarea emulsiei supusă prealabil agitării, timp de 1 oră, în aparat.

## Determinarea caracteristicilor bitumului conținut de emulsiile bituminoase realizate pe bază de bitum modificat

Verificarea existenței modificadorului într-o emulsie se poate face numai prin testarea bitumului rezidual, prin determinarea revenirii elastice a acestuia.

Pe lângă revenirea elastică, bitumul rezidual mai poate fi verificat din punct de vedere al penetrației și ductilității la 25°C.

Pentru efectuarea acestor verificări se procedează la recuperarea bitumului conținut în emulsia bituminoasă prin evaporarea apei, în etuvă la 120°C, pînă la masă constantă.

Apoi încercările se efectuează conform prescripțiilor în vigoare și anume:

- STAS 42/63, pentru penetrația la 25 °C;
- SR 61/97, pentru ductilitatea la 25 °C;
- Normativ 538/97 pentru revenirea elastică.

Penetrația la 25°C și ductilitatea la 25°C se pot determina și în cazul bitumului extras din emulsiile preparate cu bitum nemodificat, pentru verificarea calității acestuia.

## Concluzii

Realizarea noilor reglementări tehnice pentru bitumurile pure, bitumurile modificate cu polimeri și emulsiile bituminoase cationice constituie o etapă importantă în programul Administrației Naționale a Drumurilor privind armonizarea acestora cu prescripțiile tehnice internaționale.

Aceste reglementări tehnice corespund exigențelor actuale privind tehnologiile rutiere moderne aplicate în prezent în sectorul de drumuri, în scopul îmbunătățirii performanțelor îmbrăcăminților bituminoase.

Ing. **Nadia POPESCU**  
S.C. VIACONS S.A.

## Ședința Comisiei Tehnice - Poduri de Șosea

În ziua de 25 mai a.c., s-au întrunit în ședință de lucru, membrii Comisiei Tehnice - C11 - Poduri de Șosea, a Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri. Au fost prezenți 30 de participanți, membri ai comisiei, precum și invitați, cercetători și specialiști din domeniul cercetării științifice și al proiectării tehnologice, cadre universitare din institutele de învățământ superior din București, Cluj-Napoca, Iași și Timișoara, constructori și manageri ai unor firme specializate. Tematica supusă dezbaterii a fost susținută, în primul rând, prin trei referate: "Sisteme și tehnologii performante pentru construcția și reabilitarea podurilor - vicii de proiectare", autori d-nii ing. Toma IVĂNESCU, directorul Diviziei Poduri și Cornel PETRESCU, responsabil A.Q. - ambii de la IPTANA S.A.; "Deficiențe de proiectare la suprastructura podurilor" - autor dl. ing. Sabin FLOREA, președintele S.C. "VIACONS" S.A. și "Proiectarea și execuția podurilor de mari deschideri" - autor Mr. James DOW, de la firma "HYDER" - Marea Britanie.

La dezbateri, au avut intervenții cu contribuții tehnico - științifice și cu observații pertinente, bazate pe studii și experiențe proprii, d-nii Victor POPA, director SEARCH CORPORATION, Florea SABIN, "VIACONS" S.A., Alexandru PAȘNICU, președintele Comisiei C11, Eugen CIOCOI, D.R.D.P. Cluj, Emil POPA, directorul unei firme din Cluj-Napoca, Cornel JIVA, prof. univ. dr. ing. U.T. Timișoara, Florin VARLAM, conf. univ. dr. ing. U.T. Iași, Gheorghe BUZULOIU, directorul firmei BEPS - LP din București, Petre Ionel RADU, prof. dr. ing. U.T.C. București, Constantin CRISTESCU, I.S.P.C.F. București.

S-a stabilit ca viitoarea ședință a Comisiei să aibă loc la începutul lunii octombrie, la D.R.D.P. Brașov.

(I.Ș.)

## Drumurile urbane: simbol al complexității în societatea modernă

*Gradul de evoluție al unei colectivități este exprimat poate cel mai bine de mobilitatea populației și al rezultatelor activităților economice. Evoluția și existența civilizației umane este strâns legată încă de la începuturile ei de posibilitățile de deplasare.*

*Unul din cele mai importante mijloace de exprimare a mobilității populației este rețeaua de drumuri.*

*În România lungimea totală a drumurilor este de 199.095 km.*

*Se poate observa că o parte importantă a acestei rețele este reprezentată de drumurile urbane. De aici și importanța deosebită a unei analize obiective și corecte a problemelor actuale ale drumurilor urbane și factorilor de influență.*

*Administrarea, sistematizarea și realizarea arterelor de circulație reprezintă un factor important în dezvoltarea economico-socială a unui oraș și evidențiază pregnant complexitatea și dificultățile modului de organizare și desfășurare a deplasărilor de orice fel.*

*De fapt problema principală a drumurilor urbane provine din inadaptabilitatea tramei stradale existente, o mare parte istoric construită, la nevoile circulației moderne, rezultat al unor schimbări de structură intervenite în viața populației și la care sistematizarea și amenajarea orașelor a rămas evident în urmă.*

*Plecând de la această situație și fără o posibilitate spectaculoasă de ameliorare, voi analiza în continuare factorii de influență ai drumurilor urbane.*



**Dr. ing. Cornel BOTA**  
- Manager  
S.C. Drumuri Municipale Timișoara -

- Îmbrăcăminti pentru drumuri urbane;
  - Întreținerea drumurilor urbane;
  - sistematizarea în mediul urban.
- Factorii auxiliari cu influență deosebită la drumurile urbane pot fi grupați în:
- Salubritatea drumurilor urbane;
  - Apa și drumurile urbane;
  - Transportul în comun și transportul pietonal în orașe;
  - Mobilierul urban;
  - Vegetația în orașe;
  - Iluminatul orașelor;
  - Zgomotul și drumurile urbane.

### Istoric, statut și administrare

În general se poate spune că din punct de vedere istoric drumurile urbane pot fi:

- drumuri urbane înainte de era industrială;
- drumuri urbane în epoca revoluției industriale;
- drumuri urbane în era automobilului;
- drumuri urbane de astăzi.

Referindu-mă la Timișoara unde dispun de mai multe date pot spune că drumurile urbane înainte de era industrială se pot



### Factori de influență

Orașul, prin structura lui, impune o mare complexitate de factori care influențează drumurile urbane. Acești factori pot fi împărțiți în patru mari categorii astfel:

- Factori generali;
- Factori administrativi;
- Factori tehnici;
- Factori auxiliari.

Din cadrul factorilor generali se pot de asemenea distinge mai multe categorii de factori după cum urmează:

- Istoric, statut și administrarea dru-

- Organizarea și concepția generală a drumurilor urbane;
  - Siguranța în concepția exploatarei drumurilor urbane. Ca factori administrativi, se pot analiza;
  - Coordonarea intervențiilor în drumuri urbane;
  - Organizarea șantierelor urbane;
  - Gestiunea circulației urbane;
  - Gestiunea lucrărilor de artă.
- Factorii tehnici sunt:
- dimensionările geometrice ale drumurilor urbane;
  - dimensionările structurilor rutiere;

grupa în două perioade de dezvoltare.

O dezvoltare aleatorie care ține cam până în anul 1725, când străzile erau construite fără a avea în vedere planuri de sistematizare și soluții tehnice precise și epoca de după 1725, când practic a apărut primul plan de reconstruire a orașului după cucerirea lui de otomani. Acesta poate fi considerat un precursor al planurilor de urbanism.

Practic primul plan de urbanism a apărut în 1868 și al doilea în anul 1913, ce poate fi considerat ca început pentru drumurile urbane în epoca revoluției industriale.

Perioada aceasta a ținut după opinia mea până în anul 1968, când s-au pus bazele în Timișoara pentru drumurile urbane în era automobilului.

Planul urbanistic elaborat în anii 1998-1999 a pus capăt drumurilor urbane în epoca automobilului punându-se primele baze ale integrării diferitelor mijloace de transport cât și pentru zone pietonale.

Din punct de vedere juridic drumurile urbane aparțin de domeniul public, administrarea lor fiind în general de comunitățile urbane.

## Organizare și concepție generală

Drumurile urbane, câmpul de expresie simbolică a complexității societății moderne, determină noi modele de intervenție în evoluția lor.

Astfel proiectul unui obiectiv are nevoie de:

a) anticipație, prin conceperea și punerea în aplicare a politicilor de amenajare și sistematizare prin planurile urbanistice generale, zonale și de detaliu.

b) programare prin analiza factorilor ce intervin:

- diagnostic și nevoi;
- obiective;
- funcțiuni;
- constrângeri etc.

și care reprezintă expresia precisă a comandei pentru obiectiv.

c) concepția cu un rol deosebit și care în principiu este răspunsul la comandă și reprezintă proiectul propriu-zis.

d) organizarea reprezentată prin implicarea tuturor factorilor, atât a actorilor cât și a utilizatorilor în toate fazele proiectului.

e) coordonarea este reprezentată de armonizarea informației tuturor factorilor (actori și utilizatori).

f) prevederea reprezintă vizualitatea soluțiilor viitoare în legătură cu:

- construcția;
- exploatarea;
- intervențiile;
- evoluția prognozată și care să fie cuprinse în concepție.

## Securitatea rutieră

Insecuritatea rutieră rămâne una din cele mai mari probleme ale sănătății publice din epoca noastră. Locuitorii vor un oraș mai sigur dar în același timp mai uman și mai accesibil tuturor.

Reușita unui proiect de amenajare a drumurilor urbane este legată de:

a) o cultură urbană reală care să înțeleagă ce este un oraș, dublată de o cultură tehnică solidă pentru a îmbina arta construcției cu normele;

b) evoluția consecințelor unei amenajări urbane printr-o probabilă evaluare a posibilităților din teren;

c) asocierea locuitorilor la proiectul de amenajare și luare în considerare a observațiilor lor;

d) concepția trebuie să țină cont de modificarea comportamentului zonal și reducerea riscurilor;

e) diminuarea numărului de accidente ce nu trebuie studiate doar prin tratarea punctelor negre ci printr-o viziune generală a problematicii rutiere.

## Factorii administrativi

Lucrările și șantierele diverse pe domeniul drumurilor urbane

provoacă o serie de inconveniente și necazuri datorate existenței gospodăriilor supraterane și subterane (electricitate, apă, canal, gaze naturale, telecomunicații etc.).

De asemenea se poate constata că fiecare dintre ele, care în general folosesc drumurile urbane, au propriile lor norme tehnice.

Pentru a face față multitudinii de probleme în coordonarea intervențiilor pe drumurile urbane este necesar:

a) elaborarea de măsuri concrete pentru ansamblul problemelor întâlnite ce vor fi reactualizate la fiecare problemă nouă;

b) acceptarea și înțelegerea necesităților altora;

c) găsirea parametrilor de securitate pentru utilizator și intervenienți;

d) constituirea unui grup apt să urmărească noile orientări tehnice și administrative;

e) informarea cu precizie a utilizatorilor înainte și în timpul intervențiilor;

f) optimizarea șantierele de intervenție pentru limitarea duratei lor și supravegherea mențiunii utilităților publice pe durata lui;

g) să se țină cont de structurile existente ale drumurilor urbane, de natura terenului și posibilitățile de reutilizare a materialelor;

h) elaborarea de programe de formare continuă pentru toți intervenienții;

i) înlocuirea și promovarea de ghiduri practice pentru intervenienți.

## Organizarea șantierele

Complexitatea mare a factorilor ce influențează drumurile urbane, circulația rutieră și pietonală impune o foarte bună organizare a șantierele de drumuri urbane și o cunoaștere foarte bună din partea administratorului a tuturor problemelor posibile și ivite pe durata lor.

În acest sens este necesară:

a) o foarte bună comunicare între constructor, beneficiar, utilizator și riverani înainte, în timpul și după șantier;

b) o bună pregătire a șantierului ce este necesară dar nu suficientă;

c) organizare permanentă în toate fazele de execuție;

d) luarea tuturor măsurilor de securitate pentru personalul șantierului, utilizatori, riverani;

- e) o poziționare exactă a locului șantierului și luarea tuturor măsurilor pentru protejerea gospodăriei supra și subterane;
- f) respectarea drepturilor riveranilor;
- g) respectarea graficului de eșalonare a lucrărilor și dispunere de mijloace financiare pentru încadrarea în termenul propus;
- h) executarea cu profesionalism a lucrărilor;
- i) curățenia locului în timpul și la sfârșitul lucrărilor;
- j) calitatea trebuie să fie o preocupare permanentă pentru toți, constructor, beneficiar, administrator.

## Gestiunea circulației urbane

Creșterea mobilității este un factor important ce implică o complexitate deosebită în aglomerările urbane.

Necesitatea efectuării pe drumurile urbane a diferite categorii de deplasări duce la nevoia departajării diferitelor moduri de deplasări. Reușita gestiunii circulației este dată de:

- a) o bună cunoaștere a datelor de trafic cantitative și calitative;
- b) definirea obiectivelor pentru favorizarea diverselor moduri de deplasare și mijloace de transport;
- c) adeviziunea tuturor factorilor la proiectul propus (utilizatori, riverani, cei ce îl propun și cei ce îl realizează).

## Gestiunea lucrărilor de artă

Lucrările de artă au un rol deosebit în viața unui oraș. Pe lângă faptul că asigură continuitate traficului, de ele sunt legați o serie de factori estetici, istorici poate și emoționali. Pentru gestiunea lor este deci necesar:

- a) formarea specialiștilor de administrare a patrimoniului rutier și în lucrări de artă;
- b) organizarea supravegherii continue;
- c) efectuarea de vizite anuale la lucrările de artă urmate de rapoarte și constatări;
- d) planificarea de inspecții detaliate a lucrărilor de artă;
- e) analiza rapoartelor și angajarea

- reparațiilor urgente;
- f) evaluarea constatărilor;
- g) completarea supravegherii cu măsurători și investigații de specialitate;
- h) măsurile ce trebuie luate pentru întreținere, reparații, ranforsări, reconstruiri;
- i) elaborarea unui plan multi-anual pentru lucrările de artă și acoperirea acestuia cu mijloace financiare necesare;
- j) înlocuirea pentru ansamblul patrimoniului a unei analize economice globale care să exprime o logică de întreținere preventivă.

## Dimensionarea drumurilor urbane

Este una din principalele probleme ale proiectării drumurilor și care de foarte multe ori trebuie să țină cont de dimensiunile existente ale străzilor. Cu toate acestea se pot analiza câțiva factori importanți în dimensionare:

- a) cunoașterea precisă a existenței;
- b) formarea unei echipe pluridisciplinare;
- c) siguranța în exploatare să fie predominantă;
- d) claritatea amenajării;
- e) asigurarea confortului;
- f) respectarea normelor și normativelor în vigoare.

## Dimensionarea structurilor rutiere

Este deosebit de importantă pentru durata de exploatare a drumurilor urbane cât și pentru întreținerea ulterioară a acestora. Se pot evidenția câțiva factori:

- a) cunoașterea grosimii maxime posibile datorate gospodăriei subterane (praguri, canale termice etc.);
- b) analiza factorilor din exploatare (siguranță, mediu, întreținere, reparații);
- c) alegerea duratei de exploatare teoretice (funcție de necesitățile de intervenții și reabilitate a gospodăriei subterane);

- d) aprecierea pe baza studiilor de trafic a creșterii traficului greu;
- e) analiza factorilor climaterici;
- f) realizarea calculului sau folosirea de structuri tip;
- g) analiza economică a diferitelor structuri posibile.

## Îmbrăcăminți pentru drumuri urbane

Dacă în general la drumuri s-au impus câteva tipuri de îmbrăcăminți (bituminoase sau din beton de ciment) în orașe varietatea acestora este foarte mare. De aceea la alegerea lor trebuie să se țină cont de:

- a) definirea precisă a programului de amenajare ținând cont de planul urbanistic și de condițiile viitoare de exploatare;
- b) ierarhizarea criteriilor de alegere:
  - funcțional;
  - estetic;
  - sigurantă;
  - mediu;
  - întreținere;
- c) consultarea utilizatorilor;
- d) analiza arhitecturii zonei și a condițiilor de exploatare;
- e) analiza calității propuse ce este influențată de:
  - calitatea proiectării;
  - calitatea produselor;
  - calitatea punerii în operă.

## Întreținerea drumurilor urbane

- Având în vedere diversitatea structurilor rutiere cât și a îmbrăcăminții în orașe, întreținerea drumurilor urbane este foarte complexă și necesită o bună pregătire tehnică și de administrare. Este necesar în consecință:
- a) analiza periodică a defecțiunilor apărute;
  - b) analiza întreținerilor anteri-

oare pentru a putea lua cele mai bune decizii;

- c) analiza posibilităților financiare;
- d) evidența comportării în timp a îmbrăcăminților și a lucrărilor de întreținere funcție de trafic, pe tipuri de structuri și îmbrăcăminți;
- e) ameliorarea calității lucrărilor de întreținere.

## Semnalizarea

Semnalizarea reprezintă una din cele mai importante probleme ale orașelor contemporane. Având în vedere complexitatea semnalizării rutiere trebuie să se aibă în vedere:

- a) întocmirea de studii de semnalizare;
- b) o semnalizare bună care urmărește:
  - să asigure vizibilitatea drumului;
  - să asigure siguranța utilizatorilor;
  - să asigure credibilitatea informației rutiere;
  - să valorifice un mediu de calitate.
- c) o coerență maximă între diferitele componente ale sistemului de circulație: om, vehicul, infrastructură, mediu înconjurător;
- d) asigurarea multifuncționalității și variabilității drumurilor urbane;
- e) asigurarea unei coerențe tehnice a semnalizării și asigurarea unei bune supravegheri;
- f) evitarea abundenței în semnalizare;
- g) programe de formare și actualizare a cunoștințelor tehnice pentru realizatorii semaforizării.

## Factorii auxiliari

Numărul acestor factori este probabil mult mai mare decât cei 7 factori enumerați mai sus și se pot desprinde însă niște obiective comune pentru aceștia:

- a) elaborarea de planuri precise pentru fiecare factor;
- b) consultarea utilizatorilor în legătură cu schimbările survenite sau necesitățile noi;



- c) respectarea mediului urban;
- d) siguranță în întreținere și exploatare.

## Tendențe actuale

Dezvoltarea rapidă a orașelor în ultimele decenii, coroborată și cu explozia automobilului ridică probleme deosebite în sistematizare, construcție și întreținerea drumurilor urbane. Cel mai bine au fost exprimate tendințele actuale în dezvoltarea drumurilor urbane, mai ales în țările dezvoltate, de concluziile Comitetului C10, Comitetul pentru orașe și mediu urban, prezentate la al XXI Congres Mondial al Drumurilor de la Kuala Lumpur din octombrie 1999. Voi prezenta în continuare o sinteză a acestor concluzii:

- reducerea utilizării automobilului în orașe;
- o mai bună integrare a transporturilor în dezvoltarea urbană;
- recunoașterea caracterului esențial al consultărilor publice;
- considerarea creșterii rolului sectorului privat în finanțarea, construcția și exploatarea infrastructurilor rutiere;
- constituirea și formarea de administrații locale puternice și a mijloacelor pentru luarea deciziilor. Aceste concluzii sunt întărite și de propunerile făcute recent pentru activitatea Comi-

tetului C10 numit mai nou "Orașul și Transportul Urban Integrat" în vederea întocmirii raportului pentru Congresul Mondial al Drumurilor de la Durban din 2003. Astfel, în cadrul temei strategice nr.2 "Transportul rutier, calitatea vieții și dezvoltare durabilă" s-au propus pentru discuții următoarele probleme:

"Ameliorarea comunicării între colecitivitățile și factorii de decizie", "Impactul și consecințele amenajării teritoriului la cererile în materie de transport", "Transportul integrat în orașe", "Cum vor fi favorizate deplasările nemotorizate în planificarea urbană", "Înțelegerea consecințelor benefice ale transporturilor de mărfuri în economia locală, națională și internațională", "Transporturi alternative".

## Concluzii

După cum se poate observa complexitatea drumurilor urbane impune a analiză temeinică a tuturor factorilor de influență.

Fără această analiză pluridisciplinară nu se pot face progrese pentru dezvoltarea aglomerărilor urbane. Interesul deosebit acordat orașelor impune măsuri noi și poate radicale în viitorul apropiat, cum ar fi reducerea utilizării automobilului, favorizarea deplasărilor nemotorizate, transportul integrat și transporturi alternative. Pe lângă aceasta consultarea utilizatorilor și populației poate impune noi strategii, noi soluții tehnice pentru rezolvarea problemelor complexe din orașe.

Ing. **Cornel BOTA**  
Manager S.C. Drumuri Municipale  
- Timișoara -



## Determinarea modului de deformație liniară prin încercări pe teren

Prezenta determinare stabilește modulul de deformație liniară al pământului sau al materialelor din componenta drumurilor prin încercări directe pe teren.

Principiul metodologiei, precum și interpretarea rezultatelor obținute, se pot aplica foarte bine și pentru determinarea gradului de compactare a materialelor utilizate la nivelul unui strat din sistemul rutier, în special la lucrările de reabilitare.

Încercările directe pe teren se fac pentru stabilirea modului de deformație liniară la nivelul patului sau la nivelul unui strat din alcătuirea sistemului rutier. Această determinare se poate aplica atât la pământurile coezive cât și la cele necoezive.

Principiul de determinare a modului de deformație liniară cu acest aparat cu greutate în cădere tip ZORN - ZFG 02 - de proveniență germană - este o îmbinare între încercările pe placa STAS 8942/3-90 sau 2914/4-89 și Instrucțiuni tehnice pentru cercetarea terenului de fundare prin metoda penetrației cu con (încercări prin penetrări dinamice ușoare PDU) ind. C 159-89.

Modulul de deformație liniară notat cu  $E$  este raportul între presiunea de încărcare ( $p$ ) și deformația relativă efectivă ( $s'$ ).

Din stratul pe care se efectuează determinarea este obligatoriu să se preleveze probe în vederea stabilirii în laborator a caracteristicilor fizice și mecanice ale pământului, precum și pentru determinări în vederea stabilirii caracteristicilor de compactare prin metoda Proctor - STAS 1913/13-86.

- pornirea înregistratorului B și aplicarea a trei lovituri succesive cu înregistrarea automată a deformațiilor și calcularea modului de deformație;

- descărcarea înregistratorului într-un calculator și imprimarea buletinului de încercare.

În perioada de încercare pe teren, nu sunt admise alte surse care să creeze vibrații pe o rază de cel puțin 10 m.

Valoarea modului de deformație liniară  $E$  al stratului de pământ încercat este afișat automat de către înregistratorul aparatului în MN/mp.

Valorile deformațiilor și ale modulelor de deformație liniară se pot compara cu valorile de calcul conform "Normativului pentru dimensionarea straturilor bituminose de ranforsare a sistemelor rutiere suple și semi-rigide" ind. AND 550 - aprobat cu ordinul AND nr. 84 din 23 iunie 1999.

Verificarea gradului de compactare a diverselor tipuri de pământuri din cadrul structurii rutiere se poate face cu acest aparat astfel:

a) se verifică gradul de compactare prin alte metode stabilite în caietul de sarcini (deflectometrie - Instrucțiuni tehnice CD 31-94, încărcare pe placă - STAS 8942/3-90, dispozitivul cu con de nisip - STAS 12288-85, determinarea greutății volumetrice - STAS 1913/15-75;

b) se fac determinări cu aparatul ZORN - ZFG 02 în apropierea punctelor verificate mai sus și se obțin moduli de deformație reper;

c) se execută determinări cu aparatul ZORN - ZFG 02 din 10 în 10 m sau alte distanțe alese de operator;

d) se compară rezultatele obținute ale modului de deformație cu modulul reper.

## Aparatul cu greutate în cădere

Încercarea constă prin aplicarea a trei încărcări verticale, succesive, pe o placă rigidă din oțel, așezată pe suprafața de încercat și măsurarea electronică a deformațiilor stratului încercat.

Diametrul plăcii este de 300 mm. Pe placă cade o greutate de 10 kg de la o înălțime de 1 m.

Aparatul cu greutate în cădere ZORN ZFG 02 (conform fig.1) este alcătuit din:

- A. 1. placa rigidă din oțel cu diametrul de 300 mm și grosime de 20 mm;
2. greutate de cădere de 10 kg;
3. tija pe care culisează greutatea;
4. limitator superior cu dispozitiv de blocare;
5. mâner;
6. siguranța de transport;
7. element de arc;
8. sfera de centrare;
9. siguranța de basculare;
10. mufa pentru conectarea înregistratorului electronic.

B. Înregistrator electronic cu capacitate de memorare de 1000 puncte de măsurare (fig.2).

C. Miniimprimantă portabilă.

D. Calculator 486 și imprimantă.

E. Dischetă pentru preluarea și prelucrarea datelor.

Metodologia de lucru cu acest aparat cu greutate în cădere ZORN - ZFG 02 este o îmbinare între încercările pe placa STAS 8942/3-90 sau 2914/4-89 și Instrucțiuni tehnice pentru cercetarea terenului de fundare prin metoda penetrației cu con (încercări prin penetrări dinamice ușoare PDU) ind. C 159-89.

Din STAS 8942/3-90 sau 2914/4-89 se preiau dimensiunile plăcii, condițiile de amplasare a plăcii, înregistrarea și prelucrarea datelor, iar din "Încercări prin penetrări dinamice ușoare - PDU" - ind. C 159-89, modul de acționare mecanică.

Etapile de efectuare a încercării sunt următoarele:

- nivelarea suprafeței pe care se execută încercarea;
- așternerea unui nisip monogranular sub placa de metal;
- montarea tijei de ghidare vertical cu greutatea blocată sus;
- aplicarea a trei lovituri succesive de preîncărcare;

DRUMURI  
PODURI

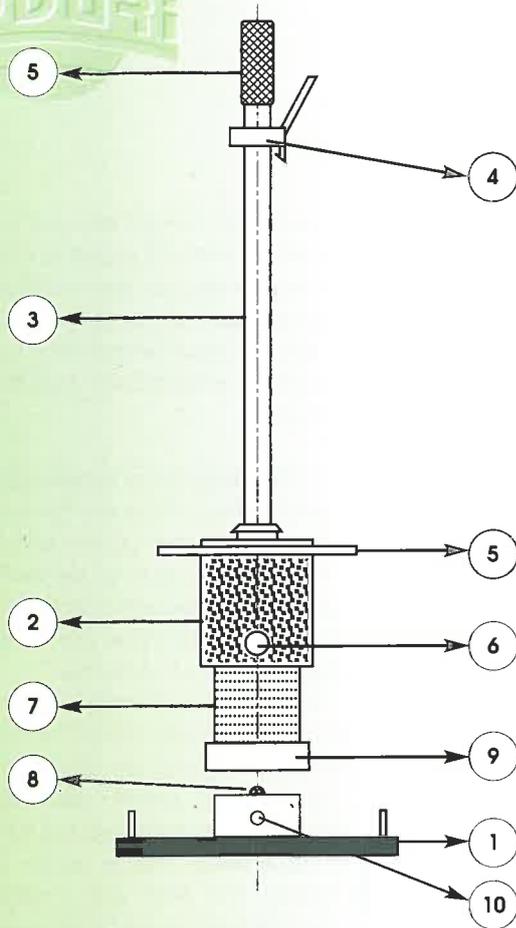


Fig. 1 - Aparat cu greutate în cădere ZORN ZFG 02



Fig. 2 - Modelul ZSG 02

## Concluzii

Prezența determinare a modului de deformare cu acest aparat cu greutate de cădere ZORN - ZFG 02 prezintă avantaje și dezavantaje, din care se pot enumera:

a) avantaje:

- simplitatea realizării determinării;
- rezultatele sunt imediate putându-se lua măsurile care se impun;
- capacitate mare de memorare a punctelor măsurate și poziționarea lor în teren;
- verificarea calității execuției (a gradului de compactare) se poate face în mod continuu, pe toată suprafața lucrării;
- verificarea gradului de compactare în spații înguste (ex. casete de la lucrările de reabilitare);
- prelucrarea statistică a rezultatelor pe buletinul de încercare;

b) dezavantaje:

- obținerea unor module referențiale, pentru fiecare tip de pământ prin

alte procedee;

- manipularea cu grijă a aparatului pentru a nu dereglă senzorii electronici montați pe acesta;
  - prețul de cost ridicat al aparatului (în valută);
  - grosimea stratului din cadrul structurii drumului pe care se execută determinarea nu trebuie să fie mai mare de 0,25 m.
- Aparatul cu greutate în cădere se poate utiliza și pentru verificarea gradului de

compactare a straturilor bituminoase, cu condiția ca temperatura la suprafața acestora în timpul încercării să nu depășească 20° C.

Aparatul există în dotarea utilajelor de reciclare la rece Wirtgen. Laboratorul DRDP Cluj a început să experimenteze utilizarea acestui aparat pentru verificarea gradului de compactare a straturilor din structura rutieră, la lucrările de reabilitare a rețelei de drumuri din cadrul regionale.

Ing. Ștefan ALEXANDRESCU  
D.C.S.L. - A.N.D.

## John B. METCALF - la Iași

La sfârșitul lunii iunie a acestui an ne-a vizitat din nou fără renumitul profesor John B. METCALF de la Universitatea de Stat din Louisiana, S.U.A. Agenda prezenței în România a profesorului american a cuprins, printre altele: întâlniri cu conducerea A.N.D., deplasări pe o serie de drumuri din zona Moldova, participarea la lucrările Conferinței Regionale "Administrarea Drumurilor Publice Locale" (Iași) etc.

De remarcat faptul că distinsul oaspete american este și Doctor Honoris Causa al Universității Tehnice "GHEORGHE ASACHI" din Iași.

(C.M.)

# S.D.N. Miercurea-Ciuc: Drumurile harghitene și oamenii lor



Rețeaua de drumuri naționale administrată de S.D.N. Miercurea-Ciuc

Cu cei 415 km lungime, rețeaua drumurilor naționale a județului Harghita se află pe primul loc în cadrul Direcției Regionale de Drumuri și Poduri Brașov. Conturată distinct în teritoriul harghitean, infrastructura administrată, întreținută și reparată de către SECȚIA DE DRUMURI NAȚIONALE MIERCUREA-CIUC are o configurație interesantă și sugestivă: D.N. 12 se constituie într-o veritabilă coloană vertebrală a județului, intersectată aproape perpendicular de D.N. 13 A, prelungit cu D.N. 12 A, apoi, mai spre Nord, de D.N. 13 B și D.N. 12 C și în partea de sus, de D.N. 15.

Asigurând legăturile între comunitățile umane, drumurile naționale au fost și sunt factorul hotărâtor al dezvoltării vieții economice, contribuind la circulația bunurilor materiale, a valorilor spirituale, la ridicarea standardelor de civilizație în această zonă a țării. Și, parcă, venind în întâmpinarea generozității naturii, drumurile naționale de aici adună, asemenea unui imaginat șirag de mărgele, vestitele stațiuni balneoclimaterice, locuri dătătoare de sănătate și binecuvântată odihnă: Băile Tușnad, Borsec, Lacu Roșu,

Izvoru Mureșului, Bucin, Harghita-Băi.

Paginile de față își propun să vă înfățișeze, stimați cititori, munca drumarilor Secției de Drumuri Naționale Miercurea-Ciuc, dăruirea cu care înfruntă vitregiile naturii, intemperările vremii, grija față de starea carosabilului, față de maxima securitate a celor care intră în traficul rutier.

## În depresiunea Ciucului

În anul 1969, doar 270 km de drumuri naționale aveau caracteristicile modernizării. Între timp, cu bani puțini, cel mai adesea alocați cu țărâita, cu mari eforturi de muncă, întreaga rețea a intrat în categoria drumurilor modernizate. Acum, în vara anului 2000, problemele cu care se confruntă drumarii sunt numeroase, afectate de dificultăți și greutate serioase. Bani, din motivele bine cunoscute, sunt insuficienți pentru volumul de lucrări necesare. Aceasta, în condițiile în care traficul rutier a explodat, pur și simplu. Proiectate inițial pentru o greutate de 8 t / osie, acum drumurile naționale (D.N. 12, îndeosebi, D.N. 13 A și D.N. 12 A, D.N. 13 B, D.N. 12 C și D.N. 15) sunt supuse unui trafic rutier cu sarcini care depășesc cu mult prevederile Legii Drumurilor. Așadar, o supra-solicitare a suprafeței de rulare, precum și imperativul executării în termen scurt a lucrărilor de îmbunătățire. La jumătatea lunii iunie, zona cea mai grea, pe D.N. 12, se afla cuprinsă între km 102 și 112, Sândominic și Izvoru Mureș. Solicitarea intensă a sistemului rutier are cauze principale legate de exploatarea produselor de carieră și balastiere, precum și de transportul irațional de masă lemnoasă practicat la nivelul județului.

În competiția cu drumul de fier, cărașia auto este preferată din motive de...tarife. În atare condiții, se executau lucrările de consolidare a sistemului rutier, în două straturi de asfalt, primul cu metoda finlandeză și cel de al doilea cu asfalt aplicat la cald, furnizat de stația din municipiul Gheorghieni.

Într-o dispută sîi g neris a sectoarelor grele de drum intră, pe bună dreptate, si D.N. 13 A, Miercurea-Ciuc - Odorheiu Secuiesc, între km 80 si 127. Drumul national, din beton de ciment, de altfel foarte bine construit, prezintă caracteristicile acestui tip de lucrări, fiind în permanentă, în anotimpul friguros, acoperit de polei. Sarcinile drumarilor privind asigurarea normalității circulației au o actualitate incontestabilă, fără nici o pauză, fără cel mai mic răgaz.

La sf rsitul primăverii acestui an, Administrația Națională a Drumurilor a făcut un control amănunțit al stării drumurilor din zona S.D.N. Miercurea-Ciuc.  n urma constatărilor de pe teren si a analizei măsurilor propuse, au fost stabilite următoarele tipuri de lucrări care să fie executate în plus, față de programul adoptat anterior:

- Tratamente de regenerare pe 60 de km, în valoare de 7,2 miliarde de lei;
- Consolidări ale sistemului rutier pe o lungime de 5 km, în valoare de 8 miliarde de lei;
- Reparații ale suprafețelor degradate, pe 30000 mp, în valoare de 3 miliarde de lei;

Adun nd suplimentările de program rezultă un total valoric de 18,2 miliarde de lei. Se află cuprinse în aceste cifre, aprecierea rolului si locului infrastructurii din județul Harghita, sprijinul acordat Secției de Drumuri Naționale Miercurea Ciuc, importantul efort financiar făcut de către Administrația Națională a Drumurilor.

Tocmai în consens cu r ndurile de mai sus, am transcris, în întregime un g nd al conducerii si colectivului S.D.N. Miercurea-Ciuc care conține mulțumirile adresate Conducerii A.N.D., cola-



D.N. 13A, Miercurea-Ciuc - Odorheiu Secuiesc - Praid

boratorilor tradiționali: "CONAS" S.A.; "HAMEROCK" S.A.; Societăților locale de Drumuri Miercurea-Ciuc, Odorheiu Secuiesc, Gheorghieni, precum si Prefecturii si Consiliului Județean pentru un permanent si de nădejde sprijin.

## "Cu ursul la... ușă!"

Subunitățile Secției de Drumuri Naționale Miercurea-Ciuc sunt nouă districte amplasate exact în locurile unde este nevoie de ele, încadrate cu drumuri de toată isprava si conduse de specialiști de frunte.

Într-o enumerare.... informativă acestea sunt:

- Harghita, pe D.N. 13 A, Miercurea-Ciuc - Satu Mare (Odorheiu Secuiesc) șef dl. ing. Viorel CREȚU;
- Odorheiu Secuiesc, pe D.N.13 A, Satu Mare - Praid, șef dl. ing. Mircea SCĂRLĂTESCU;
- Bucin, pe D.N. 13 B,  ntre Gheorghieni si Praid, șef dl. SOLOYOM Petru, maistru;
- Toplița, pe D.N. 12 si D.N. 15, șef dl. subing. Ștefan BR NDĂU;
- Borsec, pe D.N. 15, șef d-na subing. Anuța BR NDĂU;
- Lacu Roșu, pe D.N. 12 C, șef

dl. ing. Cătălin ROMANESCU;

- Izvoru Mureșului, pe D.N. 12, șef dl. Ludovic DEMETER, tehnician;

- Lunca de Sus, pe D.N. 12 A, șef dl. Cristian VONICA, tehnician;

- Băile Tușnad, pe D.N. 12, șef d-șoara subing. Maria LUPU;

Sediile districtelor au fost construite în locuri foarte frumoase, compens nd, prin cadrul natural si condițiile oferite, munca grea, cu multe privațiuni a drumarilor. Bucin si Izvoru Mureșului se află la...  nălțime: 1360 m si, respectiv, 980 m altitudine. Li se alătur , prin frumusețea si renumele localităților, cele din Borsec, Lacu Roșu, Băile Tușnad, Toplița, Odorheiu Secuiesc.

Ca să fim realiști, drumarii se bucură cel mai puțin de peisajele  nc nt toare care-i înconjoară. Fiindcă iarna e cumplit de greu cu dez pezirile si cu combaterea poleiului, cu gerurile năpraznice (să nu uităm că în acest județ se află "Polul frigului" din România). Sezonul pentru reparații este foarte scurt. "Nici nu avem timp să ne bucurăm puțin de soare si iarna se si năpustește peste noi", mărturisea dl. Demeter, iar dl. Crețu declara că, "Undou , ne trezim cu ursul la...ușă!". Munca dură, în condiții aspre, este specifică drumarilor. Nu se pl ng, nu protestează, fiindcă ei si-au ales-o, unii de nevoie, alții urm ndu-și părinții, meseria fiind moștenită din tată-n fiu. Zi si noapte se află permanent pe șosele, dar cu scopul de a facilita circulația, de a veghea la securitatea vieții utilizatorilor, la integritatea autovehiculelor si a bunurilor  nc rinate transportului.



**Dr. ing. Viorel MAGHIARU,**  
**șeful S.D.N. Miercurea - Ciuc**

## Omul sfințește locul

Domnul inginer Viorel MAGHIARU a devenit șeful S.D.N. Miercurea - Ciuc în noiembrie 1969, la trei luni după ce venise aici prin transfer. La vremea respectivă, i s-a comunicat că este mandatat să modernizeze rețeaua rutieră harghiteană, constituită din 395 km. 270 de km - pe relațiile M. Ciuc - Toplița, Toplița - Borsec - Tulgheș, Miercurea-Ciuc - Ghimeș, Gheorghieni - Lacu Roșu nu erau modernizați. Când a terminat lucrările, a uitat de mandatul stabilit pentru 1974 și a rămas la locul de muncă. Modernizările din perioada 1969 - 1974 au fost executate de constructori consacrați, printre care amintim G.S.D.P. Brașov, G.S.D.P. Iași, G.S.D.P. Cluj, la care s-a adăugat contribuția însemnată a drumarilor de la S.D.N. Miercu-

rea-Ciuc, prin cele cinci formații de lucru situate în localitățile Ciceu, Odorheiu Secuiesc, Praid, Gheorghieni, Borsec, pentru lucrările de covoare asfaltice și a formației de lucru de beton de ciment situată în Gheorghieni. Își amintește că primul angajat cu semnătura dânsului a fost Ludovic Demeter, care a fost 28 de ani șeful districtului Lacu Roșu, iar din 1997 al celui din Izvoru Mureșului. S-au perfecționat, sub îndrumarea dânsului, specialiștii de clasă în administrarea, întreținerea, repararea și modernizarea infrastructurii rutiere. Într-o evocare, și-a amintit de d-nii Cornel POP, actualmente șeful S.D.N. Brașov, Sorin STOICAN, șeful S.D.N. Sfântu Gheorghe, Constantin GROSU, șeful Șantierelor TUNELE Brașov, SZABO Ladislau, ing. șef cu mecanizarea la S.D.N. Târgu Mureș. Toți patru au fost stagiați la S.D.N. Miercurea-Ciuc, au crescut în ierarhia secției și au fost apoi promovați în actualele posturi. Că și-a dedicat peste 30 de ani din viață formării specialiștilor tineri o dovedește structura din iunie 2000 a "Statului major" al secției. D-nii ing. Mircea ROȘCA este inginer șef, Claudiu RABEL, d-na ing. Monica Maria RABEL, dl. FAZAKAS Tibor, sunt șefi de sector, d-na ing. Marianne ILYES, responsabil cu producția în Biroul

Tehnic, dl. BALLO Ladislau, ing. cu mecanizarea, d-na ec. CSIBI - KUTI - Lenke, contabilul șef al secției. Urmându-și tatăl, dânsa a fost mai întâi laborantă, apoi tehnician, iar după absolvirea studiilor superioare, a fost promovată în actuala funcție.

Profesia de drumar, atribuțiile de șef de secție i-au dat satisfacții, dar i-au și prilejuit zile și nopți de frământări, de neliniște. Niciodată nu și-a pierdut încrederea în forța și capacitatea de a ieși la liman, de a săvârși cu bine ce și-a propus. Atașamentul față de domeniu al colegilor, sprijinul verigilor superioare (eficient și binevenit fiind cel acordat de conducerea D.R.D.P. Brașov), bucuria lucrului împlinit conform programelor l-au stimulat făcându-l să se simtă "om al acestor locuri". Și consideră locurile ca deosebite, cele mai multe ca unicate.

Să pomenim, în această ordine de idei, Pasul Bucin (1360 m altitudine) cu zăpezi chiar și în toridul iunie din acest an. Pasul Creanga (D.N.15), pe ruta Toplița - Borsec, Pasul Frumoasa (D.N. 12 A), pe traseul Miercurea-Ciuc - Ghimeș, Pasul Cașin (D.N. 11 B), Treacătoarea Nyerges (D.N. 11 B) între Cozmeni și Târgu Secuiesc, iar cea mai firească încheiere a acestei înșiriri de pasuri montane o constituie veritabilul monument al naturii, unic prin măreție și fascinație - Cheile Bicazului, fenomen carstic de primă întâietate în Europa.

Studiindu-și agenda zilnică de lucru, analizând programele cu lucrările din acest an, rememorând o muncă de peste 30 de ani la rețeaua rutieră din județul Harghita, domnul inginer Viorel MAGHIARU se poate considera mulțumit. Mulțumit și fericit că și-a făcut datoria, că își îndeplinește o nobilă menire: construcția și funcționarea normală a drumurilor, între localități, între județ și țară, între oameni.



**Sediul Districtului Izvoru Mureș**

# Contravântuirile și stabilitatea podurilor metalice pe grinzi cu zăbrele

Prezentul articol își propune analizarea influenței diferitelor tipuri de contravântuire superioară asupra stabilității generale a tălpii superioare comprimate la structurile de poduri metalice realizate în soluția de grinzi principale cu zăbrele.

Este cunoscut faptul că la podurile metalice pe grinzi cu zăbrele ce au calea la partea inferioară și o înălțime mare a grinzilor principale, atunci când încărcările depășesc valorile încărcărilor din exploatare, datorită forțelor de compresiune generate în tălpile superioare, acestea din urmă își pot pierde stabilitatea flambând lateral.

Măsura ce se ia de regulă în astfel de cazuri, încă din faza de concepție a structurii, este aceea de a se prevedea un sistem de contravântuire superioară care să preia încărcările orizontale laterale din acțiunea vântului, dar care împiedică, de asemenea, într-o oarecare măsură, apariția fenomenului de pierdere a stabilității mai sus amintit.

În această lucrare va fi analizată comportarea unei structuri de pod din categoria celor amintite anterior, în cazul în care podul metalic nu are sistem de contravântuire superioară, precum și în alte două situații în care pentru sistemul de contravântuire superioară se utilizează două soluții frecvent întâlnite în practica de proiectare. Se va urmări determinarea valorii încărcării la care apare fenomenul de flambaj lateral al tălpii superioare, încărcare numită în mod uzual încărcare critică.

Structura de pod analizată o constituie un tablier tipizat realizat de ISPCF (Institutul de Studii și Proiectări Căi Ferate) în soluția grinzi principale cu zăbrele cale jos având deschiderea de 55,00 m.

## Descrierea structurii de pod analizate

Tablierul analizat face parte din categoria tablierelor metalice tipizate realizate în cadrul Secției Lucrări de Artă a I.S.P.C.F în perioada ianuarie 1985 - martie 1986. Proiectul de execuție s-a întocmit pe baza prescripțiilor de proiectare aflate în vigoare la momentul respectiv și anume STAS 1911-75.

Tablierul executat pentru cale ferată normală simplă, este alcătuit din 10 panouri cu lungimea de 5500 mm fiecare, grinzile principale au o înălțime de 8470 mm, iar distanța în plan între grinzile principale este de 5100 mm.

Structura este, în situația reală, prevăzută cu sistem de contravântuire superioară și inferioară realizat în soluția cu diagonale încrucișate, iar la mijlocul deschiderii, la partea inferioară este prevăzut sistemul de preluare și transmitere a frânării.

Dimensiunile principale ale tablierului considerat în analiză și distanțele între elementele principale sunt prezentate în figura 1.

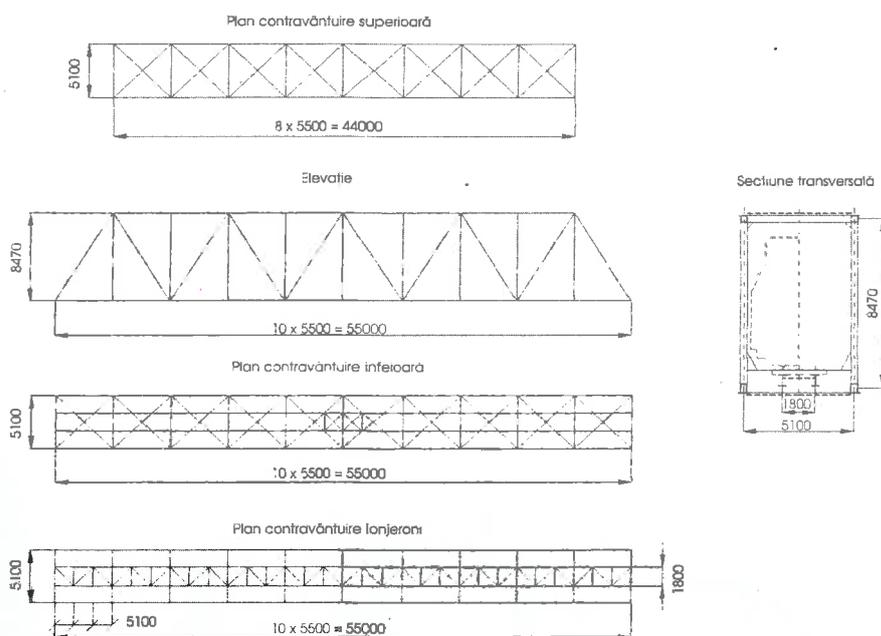


Figura 1

## Ipoteze. Modelul discret

Structura de pod analizată a fost modelată discret spațial fiind luată în considerare seama de dimensiunile reale ale elementelor structurale

și de caracteristicile geometrice care au rezultat considerând aceste dimensiuni. Ipotezele considerate sunt următoarele:

- pornind de la considerentul că, din punct de vedere al studiului stabilității tălpii superioare comprimate a podului, contravântuirea lonjeroanelor nu influențează semnificativ valoarea încărcării critice de flambaj, modelul discret realizat nu cuprin-

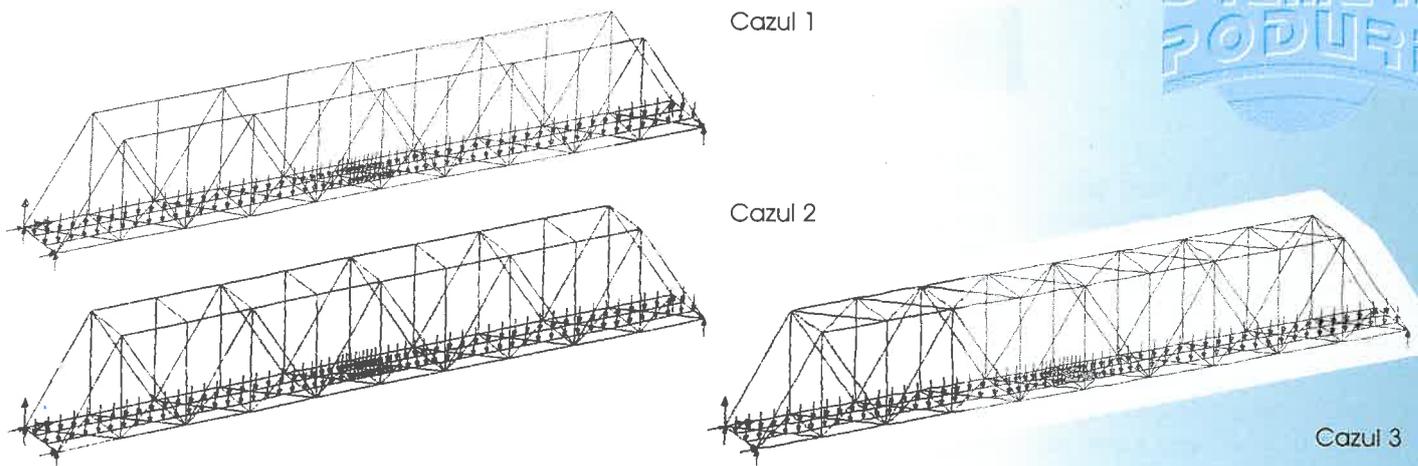


Figura 2

de și contravântuirea lonjeroanelor;

- s-a neglijat efectul excentricității de prindere a barelor la noduri;

- pentru realizarea analizei geometrice neliniare s-a considerat o deformație inițială a tălpii superioare pe direcție transversală structurii considerând o deformație sinusoidală cu o singură undă. Valoarea maximă a deplasării considerate a fost 1/500 din lungimea totală a tălpii superioare a tablierului;

- încărcarea considerată în analiza efectuată a fost o încărcare uniform distribuită repartizată de-a lungul celor două lonjeroane, ea având intensitatea de 1 t/m pentru fiecare lonjeron.

Au fost analizate trei variante, plecând de la ipotezele de calcul de mai sus și considerând trei variante de alcătuire a tablierului:

- fără contravântuire superioară;
- cu rigle transversale la talpa superioară;
- în situația reală, cu rigle transversale și contravântuire cu diagonale încrucișate la partea superioară.

Cele trei situații analizate sunt prezentate în figura 2.

Tablierul metalic a fost modelat ca o structură spațială utilizând programul cu elemente finite LUSAS, considerând elemente finite de bară cu 3 noduri (BS4). Pentru elementele comprimate ale grinzilor principale (tălpi superioare și diagonale) s-au considerat în modelare câte 4 elemente, iar pentru celelalte, câte un singur element finit.

Materialul din care este alcătuită structura a fost considerat liniar elastic, având următoarele caracteristici: modulul de elasticitate longitudinal  $E = 2,1 \times 10^6$  daN/cm<sup>2</sup> și coeficientul lui Poisson  $\nu = 0,3$ .

Elementele finite utilizate, din bibliote-

ca de elemente finite a programului LUSAS, sunt elemente curbe de tip Kirchhoff, ce pot fi utilizate într-o analiză geometric neliniară. Aceste elemente permit considerarea problemei neliniare într-o formulare total Lagrangeană.

## Analize efectuate

Pentru determinarea încărcării critice de cedare (flambaj lateral) a tălpii superioare a tablierului analizat,

s-au efectuat două tipuri de analize, și anume:

- o analiză liniară de flambaj pentru determinarea încărcării maxime la care apare pierderea de stabilitate a tălpii superioare;

- o analiză geometric neliniară, considerând încărcarea ca fiind aplicată în pași de încărcare ținând seama de efectul modificării deformațiilor structurii asupra rigidității tablierului.

În figura 3 este prezentată prima formă proprie de pierdere a stabilității pentru fiecare dintre cele trei cazuri considerate.

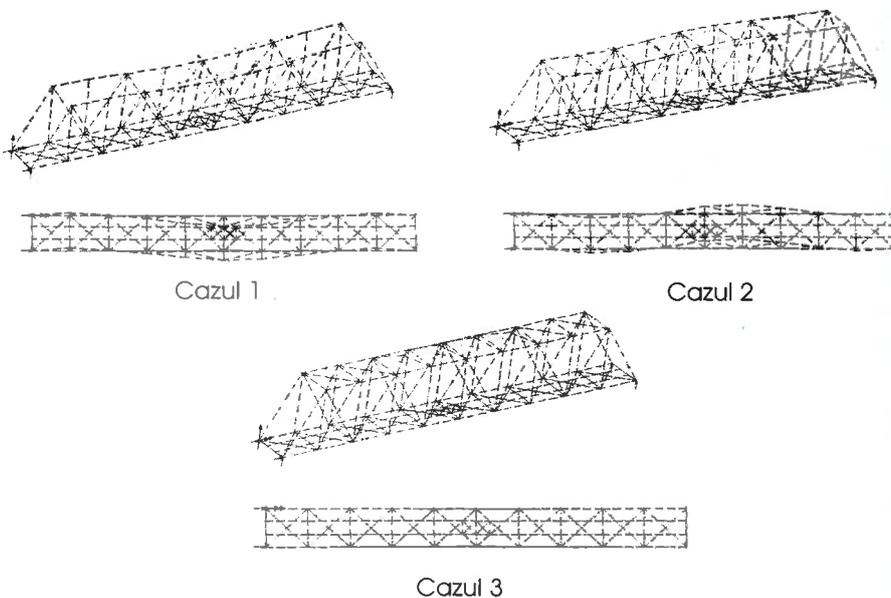


Figura 3

## Concluzii

În derularea analizei geometrice neliniare s-a finit seama de o deformare inițială în direcție transversală a tablărilor așa cum a fost precizat anterior.

În cazul în care au fost considerate cele două sisteme de contravântuire corespunzătoare cazurilor 2 și 3, legăturile la noduri au fost considerate rigide.

Valorile corespunzătoare ale încărcărilor critice rezultate în urma analizei geometrice neliniare efectuate sunt:

- cazul 1:  $p_{cr} = 34,47 \text{ tf/m}$
- cazul 2:  $p_{cr} = 41,46 \text{ tf/m}$
- cazul 3:  $p_{cr} = 98,82 \text{ tf/m}$

Așa cum se poate vedea, valoarea cea mai mică a încărcării critice este cea corespunzătoare cazului 1, iar cea mai mare corespunde cazului 3.

Analizele efectuate pun în evidență influența celor două tipuri de sisteme de contravântuire superioară utilizate prin comparație cu situația în care nu există sistem de contravântuire. Concluziile desprinse din analiză sunt următoarele:

- chiar în situația podului care nu are contravântuire superioară, valoarea încărcării de cedare prin flambaj lateral a tălpii superioare este mult superioară încărcării de pornire considerate, crescând de aproximativ 35 de ori. Pornind de la premisa că încărcarea pe osie în cazul convoiului feroviar T8,5 pentru vagoane este 8,5 t/m, se poate concluziona că această valoare trebuie să crească de 8 ori pentru a se produce cedarea structurii prin flambaj lateral al tălpii superioare. În cazul 3, valoarea încărcării pe osie prin raport cu convoiul T8,5 trebuie să crească de 23,25 ori pentru a se produce fenomenul mai sus menționat;

- din figura 3 se poate observa că în timp ce pentru cazurile 1 și 2

prima formă proprie de pierdere a stabilității corespunde deplasării laterale a tălpii superioare, în ultimul caz ea scoate în evidență flambajul barelor ce compun contravântuirea superioară în dreptul panourilor centrale ale tălpii;

- comparând valorile deplasărilor transversale a tablărilor pentru nodul situat la mijlocul lungimii tălpii superioare pe aceeași treaptă de încărcare (s-a considerat ca referință treapta de încărcare la care structura își pierde stabilitatea în cazul 1) acestea au următoarele valori:

- cazul 1:  $d_z = 1,184 \text{ m}$
- cazul 2:  $d_z = 0,00084 \text{ m}$
- cazul 3:  $d_z = 0,00062 \text{ m}$

Se poate concluziona că în timp ce pentru cazul 1, tablărilor este practic scos din uz la atingerea valorii încărcării critice ( $d_z \geq d_z \text{ admis}$ ), pentru celelalte două cazuri, corespunzător aceleiași trepte de încărcare, în urma calculului geometric neliniar efectuat, deplasările în punctul considerat sunt nesemnificative.

Ing. Ionuț Radu RĂCĂNEL

Asist., U.T.C.B., Facult. de Căi Ferate,  
Drumuri și Poduri

## Voineasa, iunie, 2000:

# Atenție la Protecția muncii !...

Protecția muncii reprezintă o constantă importantă a preocupărilor conducerii A.N.D., a Direcțiilor Regionale de Drumuri și Poduri, a Secțiilor de Drumuri Naționale, demonstrată prin programele de măsuri adoptate, prin rigurozitatea cu care sunt urmărite. În acest context s-a înscris Ședința responsabililor cu protecția muncii, care a avut loc în ziua de 8 iunie, în Stațiunea Voineasa. Tematica manifestării a cuprins: Examinarea cunoștințelor în domeniu a salariaților cu atribuții de profil; Analiza activității de protecția muncii și P.S.I. depusă la A.N.D. și D.R.D.P. - uri; Prezentarea echipamentelor individuale de protecție, în vederea stabilirii unui model unic pe întreaga administrație; Vizite de documentare la districtele Voineasa și Vidra ale S.D.N. Râmnicu Vâlcea.

Au participat d-nii: ing. Constantin GRIGOROIU, director general adjunct al A.N.D., Gheorghe TRĂNOIU, inspector general la M.M.P.S., Ștefan BRĂNARU și Ion NEDELCUȚ, directori ai

D.R.D.P. Craiova, șefii celor cinci secții de drumuri naționale ale direcției craiovene, șefii unor servicii de la A.N.D., inspectori ai inspectoratelor de resort din județele Vâlcea și Dolj.

Examinarea cunoștințelor de protecția muncii și P.S.I. a salariaților cu atribuții de serviciu în domeniu din cadrul direcțiilor regionale de drumuri și poduri a confirmat pregătirea corespunzătoare a acestora, preocuparea lor pentru informarea operativă și cât mai cuprinzătoare a reglementărilor în vigoare, stăpânirea normelor de lucru, a dispozițiilor elaborate de conducerea A.N.D.

Analiza activității, în domeniu, pe semestrul I al anului curent, a fost deschisă de un scurt și sistematizat referat

susținut de dl. Nicolae TRUCĂ, șeful Compartimentului de protecția muncii din A.N.D. după care au avut intervenții toți cei șapte responsabili de resort, precum și invitații cu competențe de referință. Subliniind aspectele concrete unde sunt necesare acțiuni mai ferme și demersuri operative, în vederea eliminării, pe cât posibil, a tuturor împrejurărilor în care se pot produce accidente, dl. director general adjunct a cerut permanentă implicare a factorilor cu atribuții și cu responsabilități în protecția muncii și P.S.I., controlul sistematic și verificarea modului în care se face instruirea în formațiile de lucru, la locurile de muncă, în funcție de specificul lucrărilor efectuate.

Concluzia întâlnirii de la Voineasa: grija maximă acordată calității și rigorilor proceselor tehnologice de profil trebuie să fie tot timpul însoțită de grija față de condițiile de muncă și de viață ale drumarilor.



## Intersecțiile la același nivel, din afara orașelor

Considerațiile de mai jos tratează performanțele comparabile ale diferitelor tipuri de intersecții la același nivel și relația între caracteristicile acestora și siguranța circulației rutiere.

În afara localităților, 20% din accidente se produc în intersecțiile la nivel, îndeosebi în intersecțiile negiratorii. La configurații ale traficului (volum de trafic, relații între ramuri) identice, nivelul de risc variază mult în funcție de tipul intersecției și mai ales în funcție de principiul lor general de funcționare.

### Comparație între nivelele de siguranță ale intersecțiilor la nivel obișnuite și cele ale intersecțiilor giratorii

În urma unor studii efectuate în Franța de către SETRA, numărul accidentelor poate fi determinat cu relațiile din tabelul 1.

**Tabelul 1 - Numărul și gravitatea accidentelor produse în intersecțiile la nivel**

Intersecții obișnuite	Intersecții giratorii
<b>Număr de accidente corporale</b>	
$N = A \cdot 2,73 \cdot 10^{-5} \cdot T_s^{0,62} \cdot T_p^{0,51} \cdot F_R \cdot F_B \cdot C$ unde: • <b>A</b> numărul de ani din perioadă • <b>T<sub>s</sub></b> trafic secundar în ambele sensuri (veh/zi) • <b>T<sub>p</sub></b> trafic principal în ambele sensuri (veh/zi) • <b>F<sub>R</sub></b> 2,18 pentru intersecții cu 4 ramuri 1,00 pentru intersecții cu 3 ramuri • <b>F<sub>B</sub></b> 1,63 la dr. principal cu 2 x 2 benzi 1,00 la dr. principal cu 2 sau 3 benzi • <b>C</b> coeficient de corecție depinzând de perioada efectuării studiului = rata medie pe perioada de studiu / 24*	$N = A \cdot 0,15 \cdot 10^{-5} \cdot Q_i \cdot C$ unde: • <b>A</b> numărul de ani din perioadă • <b>Q<sub>i</sub></b> trafic total de intrare (veh / zi) • <b>C</b> coeficient de corecție depinzând de perioada efectuării studiului **
<b>Domeniul de aplicare:</b> intersecții cu prioritatea reglementară prin indicatoarele "oprire la intersecție" (STOP) sau "cedează trecerea", pentru trafic principal = 3000 ... 25000 veh/zi și trafic secundar = 500 ... 8000 veh/zi	<b>Domeniul de aplicare:</b> intersecții cu prioritatea reglementară prin indicatoarele "oprire la intersecție" (STOP) sau "cedează trecerea", pentru trafic principal = 3000 ... 25000 veh / zi și trafic secundar = 500 ... 8000 veh / zi

\* Valorile ratei anuale a accidentelor pentru calculul coeficientului C sunt:

1991	1992	1993	1994	1995	1996
18,8	17,9	17,0	15,9	15,0	14,1

\*\* nu s-a stabilit un coeficient de corecție în funcție de rata accidentelor, datorită datelor insuficiente. Se poate admite utilizarea celor de la intersecțiile obișnuite, dar aceasta conduce la obținerea unui număr de accidente previzibile în exces.

**Tabelul 2 - Consecințele accidentelor**

Intersecții obișnuite		intersecții giratorii	
Morți	10 la 100 accidente	Morți	6 la 100 accidente
Răniri grav	45 la 100 accidente	Răniri grav	33 la 100 accidente
Răniri ușor	126 la 100 accidente	Răniri ușor	106 la 100 accidente

Din acest tabel rezultă că prin amenajarea unei intersecții giratorii în locul uneia obișnuite numărul total al persoanelor accidentate a scăzut cu 19%. Însă, consecințele sunt mult mai puțin grave, numărul morților înregistrând o scădere de 40% în timp ce numărul răniților a scăzut cu 17%.

### Intersecții la nivel obișnuite

Analiza se referă la intersecțiile la care prioritatea este reglementată prin indicatoare: "oprire la intersecție" (STOP) și "cedează trecerea", deci un drum principal al cărui trafic este prioritar și un drum secundar neprioritar.

Viteza fluxului prioritar de vehicule este cauza principală care a contribuit la producerea de accidente în acest tip de intersecții. Caracteristica drumului care a favorizat viteza ridicată a constituit-o prezența pe lângă banda de circulație curentă a unei benzi speciale pentru virajul la dreapta, care a dat impresia conducătorilor de vehicule că circulă pe un drum larg ce permite viteze ridicate.

Intersecțiile complexe, atipice, care prezintă ambiguități (ex. viraj la stânga cu ocolire prin dreapta) sau cele care permit o fluiditate prea mare a fluxului neprioritar (spre exemplu intersecțiile în Z) sunt deficitare din punct de vedere al siguranței circulației.

Lipsa de vizibilitate, legată în general de obstacole laterale (care adesea pot fi ușor eliminate) sau de elemente geometrice necorespunzătoare ale traseului, cum ar fi vârfuri de pantă fără vizibilitate, sunt adesea factori favorizatori în producerea accidentelor.

les în evidență două tipuri dominante de accidente:

- accidente de încrucișare (coliziuni în unghi drept);
- accidente legate de virajul la stânga din drumul principal.

În schimb, accidentele corporale legate de manevra de viraj la dreapta sunt foarte rare și puțin grave.

### Accidente de încrucișare

Acest tip de accident se referă la ciocnirea între un vehicul de pe drumul prioritar și un vehicul fără prioritate aflat în traversarea drumului principal sau care execută un viraj la stânga din drumul principal. Acesta este rezultatul unor fenomene diverse cum sunt: perceperea insuficientă a configurației intersecției (îndeosebi a drumului principal) de către cei aflați pe drumul secundar, lipsă de vizibilitate, neînțelegerea modului de funcționare al unei intersecții complexe, lățimea mare a drumului de traversat.

Realizarea unei insule separatoare pe drumul secundar, îmbunătățește percepția intersecției de către vehiculele prioritare care se apropie de intersecție și de către cei de pe drumul secundar care trebuie să ocolească insula. Aceasta permite reducerea riscului de accidente de încrucișare în proporție de 30% ... 50%.

### Accidente legate de virajul la stânga din drumul principal

Acest tip de accident se referă la ciocnirea între un vehicul care virează la stânga din drumul principal și un vehicul care circulă înainte pe banda de sens contrar. Ca mecanism, acest tip de accidente se situează între ciocnirea față - spate a două vehicule circulând în același sens și ciocnirea frontală a două vehicule circulând în sensuri opuse.

Amenajarea centrală a unei benzi de viraj la stânga (chiar de o lungime mai redusă) constituie o soluție eficientă pentru evitarea ciocnirii față - spate. Pentru intersecțiile în T, o consolidare (pe o lățime de 1,5... 2,00 m) a acostamentului drumului principal situat pe



Intersecție pe D.N.7, Sebeș - Alba Iulia

partea opusă drumului secundar, permite evitarea prin dreapta a vehiculelor care efectuează virajul la stânga, dacă drumul secundar are trafic redus.

Insulele denivelate, executate cu borduri teșite vopsite în alb și cu balize retroreflectorizante la capul insulei oferă o siguranță sporită față de insulele executate numai din marcaj pe partea carosabilă, asigurând o mult mai bună percepere a intersecției și o protecție efectivă a celor care virează la stânga. Ele permit reducerea numărului de accidente de acest tip în proporție de 50% ... 80%. Lovirea insulei de către vehicule este foarte rară.

## Intersecții giratorii

În general, intersecțiile giratorii prezintă un nivel de siguranță bun. Totodată, unele măsuri pot degrada sensibil acest nivel. Este cunoscut cazul girajilor ovale (pseudo - girajii) și uneori girajii cu bretele prea numeroase. De altfel, siguranța circulației în intersecțiile giratorii de mari dimensiuni este mai redusă decât în girajii mai mici.

În general, realizarea intrărilor în intersecție cu lungimi moderate și introducerea unei oarecare abateri de la linia dreaptă a traiectoriei acestora sporesc siguranța circulației prin limitarea vitezei pe calea de intrare și pe calea inelară.

Principalele tipuri de accidente care survin în intersecțiile giratorii sunt pierderi ale controlului la intrare terminate prin încălcarea insulei centrale și mai rar ciocniri datorate pierderii controlului pe calea inelară.

### Pierderea controlului

Pierderea controlului la intrarea în girajie este tipul de accident care a produs cel mai mare număr de accidentați și cel mai mare număr de morți înregistrați în intersecțiile giratorii din afara localităților. Ele se datorează îndeosebi unei rele percepții la apropierea de intersecție (ex. calea de intrare în curbă și contracurbă accentuate), unei viteze de apropiere ridicate, sau alți factori cum ar fi închiderea insuficientă a perspectivei (ex. impresia de continuitate dată de un aliniament de arbori sau de stâlpi pe ramura opusă intrării). Această pierdere a controlului are drept consecință, cel mai adesea, pierderi materiale, dar pot fi mult mai grave dacă pe insula centrală există obstacole agresive (obstacole rigide care nu cedează, sau

cedează greu, la impactul cu autovehiculele).

Acest tip de accidente se produce în majoritatea intersecțiilor giratorii. Riscul este mai mare în afara localităților, noaptea (dar nu în mai mare măsură în intersecțiile neiluminate decât în cele iluminate), îndeosebi în prima lună de la darea în exploatare a amenajării unei noi giratii.

Pierderea controlului observată pe calea inelară a giratiei este adesea legată de raza de intrare prea mare, lățimea prea mare a căii de intrare (2 benzi sau mai multe) sau de insulă centrală de altă formă decât cea circulară. În acest tip de accident sunt implicate îndeosebi vehiculele grele care vor să se întoarcă.

Pentru pierderea controlului ale cărei victime sunt motocicliștii, un factor favorizator îl constituie deficiențele de întreținere a părții carosabile (depozitare de materiale granulare, scurgeri de carburanți etc.).

Pierderea controlului la ieșirea din giratie este foarte rară și se datorează unei racordări necorespunzătoare a căii de ieșire. În situații excepționale vehiculele implicate pot traversa insula separatoare provocând ciocnirea frontală cu un vehicul de pe calea de intrare, mai ales dacă s-a renunțat la o asemenea insulă deoarece ramura respectivă a intersecției are un trafic deosebit de redus.

### Coliziunile

În prezent, accidentele legate de neacordarea priorității sunt încă frecvente în pofida generalizării regulilor referitoare la prioritatea celor angajați în sensul giratoriu. Principalele cauze ale coliziunilor sunt viteza de intrare ridicată, lipsa de vizibilitate (ex. obstacole vegetale pe insula separatoare). Adesea sunt puse în cauză intrările cu rază mare sau prea tangențiale. În cazul intrării pe mai multe benzi poziția paralelă a vehiculelor poate genera mascarea reciprocă.

Alte tipuri de ciocniri, mult mai rare, pot fi:

- ciocnirea din spate, când perceperea giratiei (sau uneori a cozii de vehicule în așteptare) se face cu întârziere;
- accidente la împletirea fluxurilor pe calea inelară, când aceasta este prea lată (3 benzi marcate sau nu);
- accidente de încrucișare la ieșirea din intersecție, îndeosebi la ieșiri pe 2 benzi atunci când traficul nu justifică această lățime;
- ciocniri frontale pe calea inelară (cu un vehicul care circulă pe contrasens).



Intersecție pe D.N.15, la viaductul Poiana Teiului

Dacă încălcarea voluntară a regulilor este greu de împiedicat, accidentele de acest tip survin adesea din neînțelegerea modului de funcționare a unei amenajări prea complexe (ex. benzi speciale de viraj la dreapta alipite de calea inelară).

### Cazul vehiculelor pe două roți și al pietonilor

Utilizatorii vehiculelor pe două roți sunt în mod deosebit victime ale neacordării priorității la intrare și, în mai mică măsură, altor tipuri de ciocniri. Toate măsurile de creștere a capacității intersecției care conduc la sporirea vitezei sunt defavorabile celor care folosesc vehiculele pe două roți. Chiar amenajarea unor benzi specializate pentru aceștia nu este cu adevărat eficientă.

Pietonii nu sunt în mod special implicați în accidentele din intersecțiile giratorii, însă giratiile mari îi defavorizează datorită traseului mai ocolit al pistelor pentru pietoni. Accidentele survin cel mai adesea la traversarea acelor ieșiri din intersecție care sunt largi (cu mai multe benzi) și rapide.

Ing. **CARP Milucă**

Prelucrare după  
"Aménagement des Carrefours  
sur les Routes Principales  
Carrefours Plans - SETRA".



## Implicațiile realizării noului pod peste Dunăre

### Caracteristici tehnice ale podului

Podul peste Dunăre de la Calafat - Vidin va fi unul mixt de cale ferată și drum care să asigure traversarea cu două căi ferate electrificate și drum cu două căi unidirectionale având fiecare o lățime de câte 8,50 m.

Podul va avea două deschideri care să asigure circulația navelor fluviale pe Dunăre și va avea o înălțime minimă de gabarit de 20 m peste nivelul apelor, cu probabilitatea de depășire de 1 la sută și o distanță minimă între elementele extreme ale pililor de 150 m.

Declivitatea maximă a căii ferate va fi de 1,2 la sută, iar declivitatea maximă a rampelor de acces la pod va fi de 3,5 la sută.

Ținând cont că în această zonă, malul românesc este înalt și că lățimea Dunării este de cca. 1.200 m rezultă:

- un pod principal mixt peste Dunăre cu lungimea de 1.275 m (5 x 125 + 3 x 175 + 125) m;

- un viaduct de acces pentru calea ferată cu lungimea de 780 m (13 x 60 m) pe malul bulgăresc;

- viaducte de acces pentru șosea cu lungimea de 420 m (7 x 60 m) pe malul bulgăresc.

Lungimea totală a traseului căii ferate este 15 km, iar a traseului de drum este de 9 km.

Se preconizează că punctele de control trecere frontieră să fie unice pentru cele două țări și anume:

- punctul de control trecere frontieră pentru calea ferată să fie malul bulgăresc;

- punctul de control trecere frontieră pentru șosea să fie pe malul românesc.

*Prin acordul bilateral româno-bulgar s-a stabilit ca noua traversare a Dunării să se realizeze pe ramura sud a Coridorului IV de transport Pan-European care traversează Coridorul VII de transport Pan-European, Fluviul Dunărea. Această traversare s-a stabilit să se realizeze în zona orașelor Calafat-Vidin cu o diferență de ± 20 km față de aceste orașe.*

*Pe baza documentației pregătite de cele două delegații, având ca suport studiile anterioare întocmite, această traversare s-a stabilit să se realizeze în zona km 796 pe Dunăre + 1 km, în amonte de cele două orașe.*

### Accesul la pod

Pentru partea română realizarea acestui pod presupune:

- realizarea unui acces rutier cu lungimea de 3 km până la D.N. 56 Craiova - Calafat;

- realizarea unui acces feroviar cu lungimea de 3 km până la calea ferată Craiova-Calafat;

- realizarea unui punct de control trecere frontieră pentru circulația rutieră amplasat între accesul rutier din D.N. 56 și malul Dunării;

- amenajarea unui acces rutier din D.N. 56 până la D.N. 55A Calafat - Bechet;

- ocuparea definitivă a unei suprafețe de 90.000 m<sup>2</sup> de teren agricol.

### Reabilitări de drumuri naționale și căi ferate

Pentru ca acest pod să fie operațional pe teritoriul României trebuie reabilitate o serie de drumuri naționale și căi ferate.

Acest lucru se impune pentru a putea asigura accesul utilizatorilor la noul pod în condiții optime de siguranță și confort ale transporturilor.

Aceste trasee pe care vor începe lucrările de reabilitare ar putea fi:

#### a) Primul traseu

- D.N. 56, Craiova - Calafat, cu o lungime de 84,10 km.;

- D.N. 6, Craiova - Filași, cu o lungime de 32,2 km.;

- D.N. 66, Filași - Tg.Jiu - Petroșani - Simeria, având o lungime de 194,2 km, rezultând o lungime totală de 310,50 km.;

- Tronson de autostradă Nadlac - Deva, cu o lungime de 200 km.

#### b) Al doilea traseu

- Calafat-Drobeta-Turnu Severin - 94,5 km din care:

- D.N. 56, Craiova - Calafat - 12,90 km.;

- D.N. 56A, Calafat - Șimian - 79,20 km.;

- D.N. 6, Drobeta-Turnu Severin - Caransebeș - Lugoj - Timișoara, 200,2 km, rezultând o lungime totală de 294,7 km.

#### c) Al treilea traseu

- DN 56, Craiova - Calafat - cu lungimea de 84,1 km.;

- DN 6, Craiova - Filași - Drobeta-Turnu Severin - Caransebeș - Lugoj - Timișoara, cu o lungime de 306,6 km, rezultând o lungime totală de 390,7 km.

Aceste trasee au porțiuni comune astfel încât lungimea minimă de drumuri care trebuie reabilitate este de 679,4 km.

De asemenea trebuie reabilitată calea ferată Craiova - Calafat. Fără aceste amenajări minime pe teritoriul României, noul pod peste Dunăre de la Calafat - Vidin nu poate fi operațional.

Ing. Toma IVĂNESCU  
Director Divizie Poduri  
- S.C.IPTANA - S.A.

## Dezvoltarea Coridoarelor europene IV și IX:

# Construcția de autostrăzi în România

*Strategia și programele Administrației Naționale a Drumurilor din România vizează aducerea rețelei rutiere la un nivel european. În prezentarea acestora se impune să definim, pe scurt, rolul și locul transportului rutier în cadrul și în contextul actual economic, social și politic din țara noastră.*

*Din totalul mărfurilor transportate în țările europene, 70% revin transportului auto. La transportul pasagerilor procentul este de aproximativ 80%. Pe locul secund se plasează transportul feroviar. Gradul de motorizare, în țările dezvoltate, este de circa 500 de vehicule la 1000 de locuitori. România se situează la nivelul de 150 de vehicule la 1000 de locuitori, rata înregistrând creșteri an de an.*

*La aceste date și informații se cuvine să menționăm și lungimea rețelei de drumuri naționale a României: 14683 km, din care 4680 km drumuri naționale clasa "E", pe care sunt amplasate circa 3200 de poduri rutiere.*

*Toate aceste date și valori demonstrează, în dezvoltarea oricărei țări, importanța rețelei și a stării ei tehnice, pentru care guvernele și administrațiile cheltuiesc anual sume imense, sume menite să confere traficului rutier siguranță, fluiditate și economicitate.*



**Ing. Virgil ICLEANU**

**Directorul Direcției Autostrăzi a A.N.D.**

## Obiectivele strategiei

a. Întreținerea și ranforsarea stării tehnice a rețelei de drumuri, pentru stoparea degradărilor și creșterea siguranței circulației, precum și a confortului rutier;

b. Reabilitarea și modernizarea drumurilor naționale clasa "E", la nivelul standardelor europene;

c. Dezvoltarea etapizată a unei rețele de autostrăzi și drumuri express.

Programul de întreținere a rețelei de drumuri și măsurile complementare de ranforsare și refacerea podurilor la clasa de încărcare "E" (europeană) asigură stagnarea degradărilor rețelei și urmărește îmbunătățirea stării existente a rețelei, precum și creșterea gradului de siguranță și de confort. Programul este finanțat cu sume alocate din Fondul Special al Drumurilor Publice și de la Bugetul de Stat care totalizează, anual, 100-130 milioane USD. Folosirea eficientă a fondurilor financiare alocate de către factorii implicați în luarea deciziilor se urmărește prin PMS și BMS (Managementul Sistemului Rutier / Managementul Sistemului de Poduri).

Programul de reabilitare și modernizare a drumurilor naționale a fost lansat în anul 1992, cu asistență acordată de principa-

lele Instituții Financiare Internaționale (B.E.R.D., B.I.R.D., B.E.I. și PHARE), la care s-a adăugat contribuția Guvernului României.

Etapile parcurse până în prezent în cadrul acestui program sunt:

- ETAPA I, desfășurată în perioada 1993-1998, a constat în reabilitarea a 990 km de drumuri naționale și a 188 de poduri, cu o valoare totală a proiectului de peste 400 milioane USD, asigurate de B.I.R.D., B.E.R.D., B.E.I., fonduri PHARE și contribuția Guvernului României;

- ETAPA A II-A este în curs de desfășurare și cuprinde reabilitarea a circa 700 km de drumuri naționale și a 89 de poduri, finanțarea lucrărilor fiind asigurată de B.I.R.D., B.E.R.D., B.E.I., PHARE și contribuția Guvernului României;

- ETAPA A III-A totalizează 511 km de drumuri naționale care vor fi reabilitate cu finanțare B.E.I., PHARE, OECF (Fondul de Cooperare Economică Japonez) și contribuția Guvernului României;

- ETAPA A IV-A vizează reabilitarea a circa 2100 km de artere rutiere pentru care sunt angajate negocieri în vederea asigurării surselor de finanțare necesare.

La terminarea PROGRAMULUI DE REABILITARE toate cele 16 puncte de trecere a frontierei României vor fi

legate între ele cu artere rutiere la nivel tehnic european.

Ca urmare a recentelor discuții și negocieri, sub egida Comisiei Economice Europene, s-a hotărât construcția unui nou pod peste Dunăre, între Calafat și Vidin, proiect ce va impune reabilitarea DN6 (Craiova - Drobeta-Turnu Severin - Orșova - Lugoj), DN 66 (Filiași - Târgu Jiu - Petrosani - Simeria) și DN 56 A (Calafat - Șimian - Drobeta-Turnu Severin). Finanțarea acestor tronsoane urmează să fie făcută în cadrul Programului ISPA (Instrument pentru Politici Structurale de Preaderare) al Uniunii Europene.

## Programul de autostrăzi

Acest program are în vedere realizarea etapizată a unei rețele moderne care să asigure un transport rapid, sigur și confortabil, cu influențe minime asupra mediului înconjurător, apropiind și din acest punct de vedere România de țările Comunității Europene. Programul este rezultatul



unor preocupări mai vechi ale Administrației Naționale a Drumurilor, fiind demarat în anul 1992, odată cu stabilirea cadrului legislativ necesar (H.G. 947/1990 și Legea nr. 1/1992) și cu începerea lucrărilor de construcție, cu finanțare internă, la tronsonul de autostradă București - Fetești (134 km).

Costul foarte ridicat al acestor proiecte majore, posibilitățile financiare limitate, nesuținute de finanțări externe, au determinat sistarea lucrărilor.

Implementarea etapizată a construcției de autostrăzi impune respectarea următoarelor elemente, considerate esențiale:

- atingerea stadiului de maturitate a proiectelor propuse: studiu de fezabilitate, documentațiile de licitație, evaluarea impactului asupra mediului, tratative cu firme/agenți economici pentru finanțare/concesiune;
- respectarea recomandărilor făcute pentru finanțarea proiectelor din fonduri EU - ISPA, finanțare cu prioritate a secțiunilor din rețeaua de bază TINA (Transport Infrastructure Needs Assessment) / Evaluarea Rețelei de Transporturi, Rutiere și Căi Ferate) care se înscriu pe coridoarele europene de transport;
- respectarea premiselor de referință din Programul TINA și anume: eşalonarea strategică, ca orizont de timp anul 2015, cu limitarea cheltuielilor la nivelul de 1,5% din P.I.B. (Produsul Intern Brut);
- obținerea de fonduri nerambursabile din partea Uniunii Europene alocate României (640 de milioane EURO / an), precum și din împrumuturi oferite de B.E.I. (560 de milioane EURO / an).

## Stadiul actual al Programului

Programul amintit cuprinde secțiuni de autostradă în lungime de 608 km, cu orizontul de timp 2005 și este format din:



**Autostrada București - Pitești**

- 97 km care vor fi reabilitați în anul 2000 (București - Pitești);
- 151 km care vor fi dați în exploatare în anul 2004 (București - Fetești - Cernavodă), finanțarea fiind asigurată de B.E.I. și de Guvernul Ro-mâniei;
- 58 km by - passuri (variante de ocolire a marilor orașe) care vor fi realizate până în anul 2006, cu finanțare asigurată de ISPA;
- 47 km drum express (București - Giurgiu) care va fi realizat până în anul 2004;
- 306 km de autostradă, care cuprinde tronsoanele Cernavodă - Constanța; Centura București-Sud; Deva - Lugoj - Nădlac.

Costul total al Programului de autostrăzi, pentru orizonturile 2005, 2010 și 2015, este estimat la 5,1 miliarde EURO, necesitând o cotă anuală de 300 de milioane EURO / an, cifră pe care o considerăm realizabilă în condiții actuale.

Pentru implementarea Programului de autostrăzi este nevoie de o activitate intensă și permanentă, în care Administrația Națională a Drumurilor este total implicată, în depășirea etapelor impuse de volumul foarte mare de studii și documentații tehnice necesare.

Față de PROIECTELE succinate prezentate ADMINISTRAȚIA NA-

ȚIONALĂ A DRUMURILOR din ROMÂNIA își exprimă încrederea în realismul și viabilitatea PROGRAMULUI DE CONSTRUCȚIE AUTOSTRĂZI, conștientă fiind de dificultățile implementării și de eforturile care trebuie depuse în realizarea lui, precum și de implicarea serioasă a tuturor factorilor angajați: bănci finanțatoare, firme de proiectare, societăți de consultanță, și, nu în ultimul rând, antreprenori și operatori experimentați.

Ing. **Virgil ICLEANU**,  
Directorul Direcției Autostrăzi  
a A.N.D.



## Simpozionul "Tehnologii ale asfaltului compozit" Definirea performanțelor asfaltului compozit de tipul mixturilor bituminoase stabilizate cu fibre



În contextul creșterii traficului rutier în țările Europene și în țara noastră, trafic rutier evolutiv atât sub aspectul numărului de vehicule dar și al ponderii vehiculelor grele, rețeaua de drumuri naționale suportă o agresivitate severă de solicitare care, printre alte aspecte de comportare, se evidențiază apariția de deformații permanente (făgașe) și fisurări premature din fenomenul de oboseală a îmbrăcăminților bituminoase clasice ale stratului de uzură.

Având în vedere performanțele tehnice care definesc mixturile bituminoase stabilizate cu fibre și necesitatea de eliminare a condițiilor de producere a fenomenelor de deformare permanentă și fisurare prematură a îmbrăcăminților asfaltice, în luna aprilie a.c. s-a desfășurat un simpozion cu participare internațională, în organizarea Administrației Naționale a Drumurilor, Universității Tehnice de Construcții București și a Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri - Filiala București.

Cele 24 de articole tehnico-științifice prezentate de specialiști din Franța, Germania, din universitățile tehnice din București, Iași, Cluj-Napoca, Timișoara, din instituțiile și centrele de cercetare (CESTRIN, INCERTRANS, CCMMM), din laboratoarele A.N.D., firme de consultanță românești, firme de consultanță internaționale, producători și furnizori de fibre, au scos în evidență aspectele specifice ale acestui tip de asfalt compozit și parametrii tehnici de referință pentru realizarea performanțelor la fabricație și aplicare.

### Motivația tehnică

Preocupările tehnice permanente pentru realizarea de îmbrăcăminți asfaltice performante, pentru asigurarea unei durabilități impuse de condițiile de exploatare, simultan cu menținerea condițiilor calitative pentru utilizatori, au condus la reconsiderarea științifică a utilizării materialelor rutiere, prin asigurarea obligatorie a unor nivele de calitate a acestor materiale, dar și prin introducerea de produse neconvenționale, care să mărească capacitatea fizico-mecanică a mixturilor asfaltice în exploatare. Printre studiile de referință efectuate în institute de cercetare științifică pe plan internațional, a existat și există o preocupare permanentă de a formula sau de a optimiza soluții eficiente pentru preluarea solicitărilor tot mai severe ca agresivitate generate de traficul rutier simultan cu acțiunile factorilor climatici.

Motivația obiectivă pentru utilizarea mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre a rezultat ca un răspuns al specialiștilor de drumuri de a elimina anumite limite, aspecte negative de comportare a betoanelor asfaltice clasice privind, în general, două aspecte:

- deformabilitatea permanentă (făgașe) din acțiunea traficului rutier (intensitate și sarcini pe osie);
- rezistențe reduse prin fisurări premature, generate de cicluri termice,

în special efectul temperaturilor extreme și din fenomenele de oboseală.

Simultan cu cercetările pentru optimizarea conceptuală a formulării structurale a betoanelor asfaltice, s-au inițiat, începând cu anii 1960, preocupări pentru menținerea parametrilor specifici inițiali ai betoanelor asfaltice prin introducerea de produse de stabilizare a acestora. Prin încercări și testări experimentale s-au obținut rezultate pozitive prin introducerea fibrelor de celuloză, care prin stabilizarea produsă conduce la obținerea unui beton asfaltic, performant și stabil, caracterizat printr-un conținut bogat în agregate naturale, cu un schelet mineral rezistent al mixturii asfaltice și un conținut ridicat de bitum, ceea ce realizează o legătură eficientă și stabilă a agregatelor naturale. Progresele care s-au realizat în proiectarea mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre, precum și rezultatele din constatările comportării în exploatare a acestora au permis să se aplice ca una din soluțiile eficiente pentru rezolvarea necesităților impuse de infrastructura rutieră.

Realizările performante pe plan internațional, precum și primele experimentări pe plan național în România, confirmă motivele abordării problemelor complexe ale comportării îmbrăcăminților rutiere în realizarea de mixturi asfaltice stabilizate cu fibre, ca o soluție tehnică exigentă în complexul tehnic de soluții din domeniul infrastructurii rutiere.

### Domeniile abordate

Participanții la seminar din învătământul superior, din cercetarea științifică-aplicativă, execuție au abordat, în prezentări și intervenții, practic, toate aspectele de definire, de concepție-

proiectare, experimentare și comportare în exploatare, în direcțiile:

- considerații practice și teoretice la proiectarea asfalturilor compozite;
- studii de laborator, metodologii de testare și propunere pentru mărirea gamei de investigații de laborator;
- considerații privind alcătuirea și caracteristicile amestecurilor bituminoase stabilizate cu fibre tip Tehnocel, Viatop, Iterfibra, Prima;
- compoziții bituminoase armate cu fibre tip PNA;
- cercetări privind comportarea la încercări accelerate a îmbrăcămintelor din asfalturi compozite;

- echipamente tehnologice de dozare automată a fibrelor pentru asigurarea calității acestor mixturi bituminoase;

- aspecte constatate pe sectoarele experimentale realizate pe drumurile naționale cu mixturi bituminoase stabilizate cu fibre.

## Concluzii generale

Rezultatele reprezentative obținute pe plan internațional privind realizarea și aplicarea de mixturi asfaltice stabilizate cu fibre în general și cu fibre de celuloză, în special, precum și primele experimentări din România, începând cu anul 1996, și aplicarea unor soluții speciale pe proiecte de zeci de kilometri existente deja în exploatare, permit să evidențieze și să susțină oportunitatea utilizării amestecurilor asfaltice stabilizate cu fibre pentru asigurarea unor îmbrăcăminți asfaltice rezistente

la oboseală și deformații permanente.

Toate opiniile, precum și experimentările și rezultatele obținute și prezentate în referatele simpozionului au evidențiat, performanțele fizico-mecanice ale amestecurilor bituminoase stabilizate cu fibre, care confirmă aplicabilitatea acestui tip de asfalt compozit. Răspunsul real care definește amestecurile asfaltice stabilizate cu fibre pentru calitățile de comportare în exploatare prin performanțele privind deformațiile permanente (făgașe) și a rezistenței la oboseală, se va realiza numai prin conjugarea responsabilităților factorilor privind concepția tehnică, respectarea imperativă a calității materialelor componente (agregate naturale, bitum, filer, fibre), a procesului de fabricație și a tehnologiei de aplicare pentru a se asigura și beneficia de performanțele acestor mixturi asfaltice stabilizate cu fibre.

Ing. **Petre DUMITRU**  
Director D.C.S.L. - A.N.D.

## Pregătirea Congresului Național al Drumurilor din România

După cum este cunoscut, în toamna anului 2002, la Timișoara, va avea loc cel de-al XI-lea Congres Național de Drumuri și Poduri din România. Lucrările pregătitoare au început din anul acesta, când, la Brașov, s-a ținut, la sfârșitul lunii martie, prima ședință a Comitetului de organizare, în cadrul căreia au fost stabilite tematica și calendarul de lucru al comitetului.

În ultima zi a lunii mai a. c., în municipiul de pe Bega s-a desfășurat Ședința Comitetului de organizare, unde au fost definitivate TEMELE STRATEGICE propuse pentru CEL DE AL XI-LEA CONGRES NAȚIONAL DE DRUMURI ȘI PODURI, președinții de temă (moderatorii), raportorii naționali și secretarii.

TEMELE STRATEGICE propuse să fie dezbătute de către congres sunt:

1. Tehnici rutiere, președinte dl. ing. Iulian DĂNILĂ, raportor național, dl. dr. ing. Radu ANDREI, secretar, dl. ing. Florin DASCĂLU. În susținerea acestei teme sunt implicate comitetele tehnice ale AIPCR/PIARC: C1, Caracteristicile suprafeței de rulare; C8, Structuri rutiere; C12, Terasamente, drenaje, strat de formă.

2. Gestiunea, administrarea și exploatarea drumurilor, președinte, dl. ing. Octav FILIMON, raportor național, dl. ing. Petru CEGUȘ, secretar, dl. ing. Manuel MANEA. Sunt implicate următoarele comitete tehnice: C6, Gestiunea drumurilor; C9, Evaluarea economică și financiară; C13, Siguranța circulației rutiere; C15, Performanțe ale administrațiilor de drumuri; C16, Exploatarea rețelelor rutiere; C17, Viabilitatea pe timp de iarnă; C18, Gestiunea riscurilor aferente drumurilor.

3. Transportul rutier și dezvoltarea durabilă, președinte, dl. ing. Constantin GRIGOROIU, raportor național, dl. conf. univ. dr. ing. Gheorghe LUCACI, secretar, dl. conf. univ. dr. ing. Florin BELC. Participă direct următoarele comitete tehnice: C2, Consultarea publicului; C3, Schimburi tehnologice și dezvoltare; C4, Drumuri interurbane și transportul interurban integrat; C10, Orașul și transportul urban; C14, Dezvoltarea durabilă și

transportul rutier; C19, Transportul de mărfuri; C20, Dezvoltarea adaptată (specifică); T, Terminologie.

4. Podurile și alte lucrări de artă, președinte, dl. ing. Sabin FLOREA, raportor național, dl. ing. Alexandru PAȘNICU, secretar, dl. ing. Toma IVĂNESCU. Comitetele tehnice implicate: C5, Gestiunea tunelurilor rutiere, C11, Poduri și lucrări de artă; Reabilitarea podurilor.

Au fost propuse și adaptate, propuneri care vor fi dezbătute în cadrul a două seminarii:

1. Drumuri fără îmbrăcăminți moderne; președinte, dl. prof. univ. dr. ing. Nicolae VLAD, secretar, dl. conf. univ. dr. ing. Vasile BOBOC.

2. Drumurile urbane și circulația în marile orașe; președinte, dl. prof. univ. dr. ing. Mihai ILIESCU, secretar, dl. ing. Cornel BOTA.

Comitetul de organizare a înscris în calendarul de lucru, termenele pentru detalierea temelor, redactarea scrisorii (circularei) de informare a factorilor implicați în desfășurarea lucrărilor congresului, termenele de redactare, de tipărire și expediere a documentelor de invitație și informare a participanților.

(I. Ș.)

## Gestionarea drumurilor și strategii de întreținere a acestora

### Sistemul de gestiune a drumurilor

Așa cum rezultă din publicațiile de specialitate și experiența țărilor din Uniunea Europeană, gestionarea drumurilor este o problemă foarte complexă, la realizarea ei contribuind o serie de factori, după cum urmează :

- conceperea unui sistem de gestiune bazat pe metodologii moderne (P.M.S., B.M.S., sistem de monitorizarea traficului și a agresivității acestuia etc.);

- asigurarea unor condiții cât mai omogene de circulație pe întreaga rețea din administrare;

- asigurarea unor acte normative prin care să se definească concret nivelele de serviciu obligatoriu de realizat pe rețeaua de drumuri din administrare, ierarhizată, funcție de importanța acesteia;

- stabilirea unui sistem de urmărire a nivelurilor de serviciu real obținute, pentru a se putea interveni operativ în vederea efectuării corecțiilor ce se impun.

Un sistem de gestiune global are în componență sisteme sectoriale, independente, care să poată permite obținerea unor soluții la diversele probleme ale domeniului de activitate și să asigure :

- cunoașterea stării tehnice a unui drum la un moment dat și nivelul de serviciu oferit utilizatorului;

- evoluția previzibilă a unui nivel de serviciu, funcție de strategia de întreținere aleasă;

- raportul între nivelul de serviciu adoptat și costuri;

- optimizarea strategiei de întreținere pe diferite termene (scurt, mediu, lung) pentru un drum sau o rețea, funcție de sursele financiare asigurate;

- un instrument operativ de lucru în stabilirea și evaluarea programelor de lucrări, anuale și pe mai mulți ani, la toate nivelurile;

- compatibilitate și coerență cu banca de date tehnice rutiere;

- acoperirea întregului domeniu de activitate.

În fundamentarea unui sistem de gestiune eficient pentru întreținerea și exploatarea drumurilor, este necesară parcurgerea următoarelor etape :

### Cunoașterea rețelei

Se realizează prin:

#### a) Întocmirea și administrarea permanentă a băncii de date tehnice rutiere

Informațiile oferite de banca de date tehnice rutieră sunt de două feluri:

- date cu caracter permanent (elemente geometrice etc.)

- date variabile în timp (capacitate portantă, planeitate, aderență, degradări, trafic etc.)

Dacă datele cu caracter permanent odată introduse în BDTR sunt valabile pe o lungă perioadă de timp, cele variabile se modifică foarte rapid, ca efect al circulației rutiere, a agresivității acesteia și ele trebuie să fie mereu revizuite, pe baza măsurătorilor periodice de pe teren.

#### b) Ierarhizarea rețelei de drumuri

Ierarhizarea rețelei de drumuri din administrare, în funcție de importanța economico-socială a acesteia este deosebit de importantă pentru a putea defini o politică de întreținere și dezvoltare realistă, raportată la sursele financiare asigurate și la clasa tehnică a drumului.

#### c) Imaginea rețelei din punct de vedere a calității acesteia

În vederea evoluării politicii de întreținere a drumurilor, este necesar să se stabilească așa zisul "punct zero" (data construcției, prima determinare a stării tehnice), în raport cu care apoi se urmărește evoluția în timp a parametrilor imaginii de calitate a rețelei de drumuri respective, referitoare la:

- conservarea stratului de uzură

(degradări, falanțări, fisuri, deformații etc.);

- ameliorarea factorilor de securitate rutieră (degradări, aderență, semnalizare, puncte negre, echipamente de protecție și dirijare a traficului etc.);

- estetica rutieră (curățenia drumurilor, podurilor, a zonelor acestora și anexelor etc.).

De regulă, pentru fiecare traseu de drum, în baza măsurătorilor efectuate prin grija administratorului drumului, se acordă un punctaj notat de la 0 la 20, și o ierarhizare pe clasa de stare, funcție de care se stabilește politica de întreținere (reabilitare, ranforsare succesivă, repararea stratului de uzură, etc.).

### Stabilirea nivelurilor de serviciu

Prin nivel de serviciu, definim ansamblul de parametri ai stării unui drum, luați în considerare ca un întreg.

Nivelul de serviciu al unui drum, este definit prin: elementele geometrice ale drumului, elemente de vizibilitate, starea tehnică a suprafeței de rulare, condițiile de siguranță rutieră (semnalizare, dirijare, puncte periculoase etc.) fluiditatea traficului, viabilitatea pe timp de iarnă, confort vizual (estetica, eliminarea monotoniei etc.).

În timp, acești parametri sunt variabili, fiind influențați de factori distructivi (trafic, factori climatici etc.) și implicit determină variabilitatea în timp a nivelurilor de serviciu.

Astfel, vom avea :

- un nivel de serviciu inițial;

- un nivel ce definește pragul de alertă;

- un nivel denumit pragul de intervenție optimă;

## Nomenclatorul de lucrări

- un nivel care jenează circulația rutieră;

- un nivel denumit pragul de intervenție obligatorie.

De regulă, administratorul drumului, trebuie să ia măsurile ce se impun la atingerea nivelului ce definește pragul de intervenție optimă și nu mai târziu de atingerea pragului de intervenție obligatorie.

Obiectivele nivelului de serviciu, sunt grupate în 2 funcții principale:

- pentru utilizator : securitate, fluiditate, confort
- pentru administrator : conservarea patrimoniului

Principalele elemente la care trebuie să răspundă un nivel de serviciu sunt:

- să fie omogen în cadrul aceleiași categorii de drumuri ierarhizată;

- trecerea de la o categorie la alta a drumului să se facă treptat, cu asigurarea unei semnificări adecvate, pe care utilizatorul să o perceapă din timp;

- pe cât posibil să corespundă dorințelor utilizatorilor;

- să cuprindă întreaga gamă de activități;

- să asigure ameliorarea securității circulației rutiere;

- să asigure coerență între activitatea de investiții și cea de întreținere;

- să existe o coerență între prevederile tehnice și prioritățile de execuție.

Este absolut obligatoriu ca măsurile ce se iau să răspundă următoarelor deziderate :

- eliminarea imediată a incoerențelor ce apar;

- condițiile de securitate să nu fie în descreștere;

- să răspundă intereselor ambelor părți (utilizator, administrator).

Toate aceste prevederi, trebuia să se regăsească într-un ghid pe trei nivele de serviciu (ridicat, mediu și slab).

În prezent în țara noastră, nu există încă stabilite astfel de nivele de servicii, care desigur vor trebui stabilite într-un termen cât mai scurt posibil (1-2 ani).

Natura lucrărilor de întreținere a drumurilor, cât și structura acestora pe grupe, subgrupe, indicative și subindicative, este stabilită prin nomenclatorul de lucrări aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor nr. 78/1999 și cuprinde:

- întreținerea curentă pe timp de vară;

- întreținerea curentă pe timp de iarnă;

- întreținerea periodică a drumurilor, podurilor și anexelor acestora;

- reparații curente drumuri și poduri.

## Stabilirea strategiei de întreținere

Funcție de sursele financiare posibil de asigurat într-o anumită perioadă, de importanța drumului și de starea tehnică a acestuia, se pot adopta următoarele strategii de întreținere :

### a) la întreținerea curentă

- Întreținere curativă, care se aplică de regulă în condițiile unui buget foarte restrictiv, pe drumuri cu trafic scăzut, se execută lucrări punctuale, funcție de degradările ce apar, asigurând niveluri de serviciu scăzute; cu o suprafață de rulare foarte eterogenă, necesitând personal numeros,

având în vedere volumul mare a lucrărilor de tip intervenție, care are o productivitate și eficiență foarte scăzută.

Prin acest fel de întreținere, se obține doar o refacere și nu o îndreptare a sectorului respectiv de drum.

- Întreținerea preventivă, are ca obiective principale conservarea și adaptarea structurii rutiere pentru nivelul de agresivitate la care este supusă, inclusiv a stratului de uzură, cât și cele privind condițiile generale de securitate rutieră.

Aceste obiective, sunt exprimate prin indicatorii de stare a drumului (capacitate portantă, planeitate, aderență, starea de degradare, etc.).

Ea se aplică în două faze:

- stabilirea diagnosticului, în baza măsurătorilor de stare a drumurilor;

- stabilirea unui program de lucrări, așa zisul program operațional de previziune, cât și prioritățile în realizarea lui.

Această strategie, se aplică de regulă pe sectoarele cu capacitate portantă asigurată (modernizate, reabilitate, ranforsate etc.), iar prin aplicarea ei, trebuie să se realizeze :

- condiții optime de circulație pe întreaga suprafață a unui drum;

- menținerea în timp a nivelului de servicii la un parametru ridicat;

- adaptarea complexului rutier, funcție de evoluția factorilor de agresivitate asupra drumului (trafic, factori climatici etc.).

### b) la întreținerea periodică

- Ranforsări succesive ale îmbrăcăminților rutiere existente, în funcție de evoluția



### b) referitor la strategia de aplicat în întreținerea și repararea drumurilor

În această perioadă de restricții bugetare, apreciez că ar fi recomandabil să se aplice o strategie de întreținere, bazată pe următoarele principii:

Întreținerea curentă pe drumurile reabilitate, modernizate și noi construite să fie obligatorii de tipul întreținerii preventive, pentru a se evita scăderea în timp a nivelurilor de serviciu deja realizate pe aceste drumuri.

Pe restul rețelei de drumuri europene sau naționale principale, în limita surselor financiare asigurate, să se aplice pe cât posibil întreținerea preventivă și numai în cazuri de minimă posibilitate a asigurării cu fonduri financiare să se utilizeze o strategie de tip întreținere curativă.

Pe restul rețelei de drumuri, să se aplice strategia de întreținere curentă de tip curativ.

În întreținerea periodică să se aplice o strategie de tipul ranforsărilor succesive pe drumurile cu trafic ridicat (europene, naționale principale), în situațiile când starea tehnică a îmbrăcămintilor rutiere nu permite alte soluții mai ușoare, sau de tipul covoarelor asfaltice într-un strat, reciclărilor "in situ" a îmbrăcămintilor bituminoase degradate, sau tratamente bituminoase, când astfel de soluții rezolvă pentru o perioadă de timp, menținerea stratului de rulare în condiții de siguranță și confort.

Pe drumurile de importanță majoră (culoarelor panerupene, ce leagă punctele de frontieră sau zonele administrativ-teritoriale ale țării, importante din punct de vedere economico-social) este recomandabil să se aplice pe cât posibil o soluție mai radicală (reabilitare, modernizare).

Desigur, că aceste strategii, variază în funcție de perioada ce o traversează din punct de vedere a posibilităților asigurării cu surse financiare, într-un viitor apropiat, odată cu redresarea economiei țării, putându-se aplica și strategii mai adecvate necesităților reale ale rețelei rutiere.



traficului și a agresivității acestuia asupra complexului rutier.

Se realizează pe baza programelor stabilite în urma măsurătorilor și a datelor revizuite permanent din Banca de date tehnice rutiere.

- Ranforsare structurală urmată de o întreținere curentă curativă, când se acționează asupra întregului sistem rutier (de regulă atunci când trebuie să se acționeze și la stratului de fundație ale sistemului).
- Ranforsare structurală urmată de o întreținere curentă preventivă.

## Implementarea unui sistem modern de gestionare

### a) Referitor la implementarea unor metodologii moderne de gestionare a drumurilor

În țara noastră, după anul 1990, există preocupări pe linia introducerii unor sisteme bazate pe metodologii moderne, performante, de gestionare a drumurilor, care în prezent au ajuns în diverse faze de pregătire și care în 1-2 ani ar putea fi implementate la nivelul întregii rețele de drumuri naționale.

Astfel:  
La fiecare DRDP, există în funcțiune Banca de date tehnice rutiere pentru rețeaua de drumuri naționale europene și principale, care este administrată permanent prin grija CESTRIN-ului și a DRDP-urilor, prin măsurători periodice asupra datelor variabile în timp;

- a fost elaborată metodologia și ghidul de utilizare a sistemului PMS în gestionarea drumurilor naționale, care sunt în curs de experimentare și însușire la nivelul DRDP-urilor;

- sunt în curs de finalizare, programele privind monitorizarea traficului rutier și a agresivității acestuia asupra sistemelor rutiere de pe rețeaua de drumuri naționale europene și principale.

În vederea implementării sistemelor moderne de management al drumurilor și podurilor, în continuare trebuie să se continue preocuparea pentru:

- finalizarea punctuală a fiecăreia din acțiunile menționate mai sus;
- adoptarea unei metodologii pentru stabilirea nivelurilor de serviciu pe timp de vară pentru fiecare parametru de stare a drumurilor;
- elaborarea metodologiei și a ghidului de utilizare a sistemului B.M.S. în gestionarea podurilor de pe rețeaua de drumuri naționale;
- dotarea CESTRIN-ului și DRDP-urilor cu echipamentele necesare investigării periodice și culegerii în timp util a datelor din teren pentru rețeaua de drumuri naționale;
- activizarea grupurilor de lucru P.M.S. din fiecare D.R.D.P. și concretizarea responsabilităților la nivelul A.N.D., care trebuie să constituie o preocupare permanentă, privind implementarea acestor metodologii moderne de gestionare a rețelei de drumuri și a anexelor acesteia.

# Producția industrială a FREYROM S.A.

În cadrul activității sale ca unitate de Construcții - Montaj, FREYROM S.A. filială a societății franceze FREYSSINET, realizează și lucrări de construcții, reabilitări și reparații de poduri.

Aceste lucrări executate cu tehnologii moderne, de tehniciitate ridicată, utilizează o serie de elemente ce asigură construcțiilor de poduri o exploatare și o întreținere ușoară și economică. Aceste elemente sunt realizate într-un atelier propriu de producție industrială.

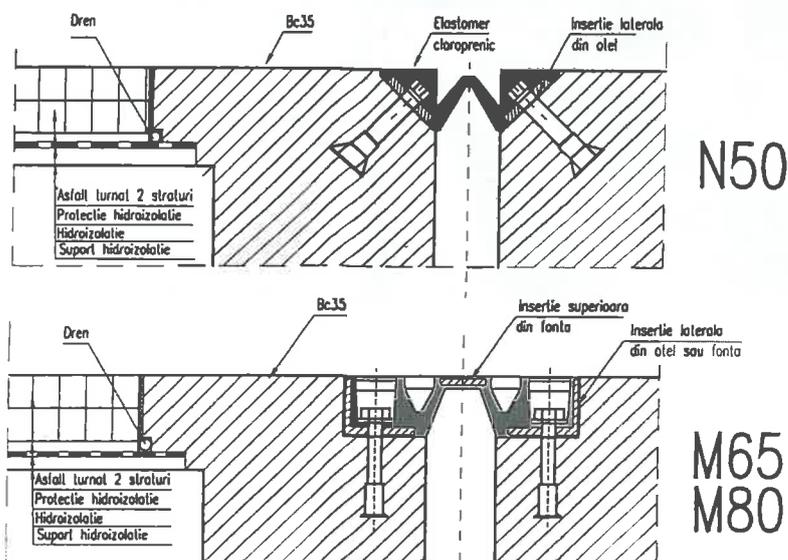
Activitatea acestui atelier se axează pe două direcții, una este legată de realizarea de produse de cauciuc armat, iar alta legată de executia de aparate de reazem metalice tip TETRON.

Din prima categorie fac parte dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație ale podurilor și aparatelor de reazem din neopren fretat.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație fabricate la Freyrom sunt piese livrabile în lungimi de un metru și diferite forme ale secțiunii transversale. Acestea, realizate din elastomeri cloroprenici, sunt armate cu inserții metalice ce le conferă rezistență la circulația vehiculelor peste rost și posibilitatea de fixare solidă de structura podului. Dispozitivele se definesc prin tipurile nominalizate N50, M65, M80, cifrele indicând valoarea maximă a deplasărilor pe care aceste dispozitive sunt capabile să le preia.

Se prezintă în Anexa 1, schematic, o fișă tehnică a acestor dispozitive.

Aparatele de reazem din neopren ce se execută în atelierul de producție industrială sunt de diferite mărimi ce pot fi încadrate în dimensiunile maxime 350 x 700 x 85 mm. Sunt de formă paralelipipedică, alcătuite din elastomeri și sunt armate cu frete metalice a căror număr depinde de mărimea aparatului.



Caracteristica	N50	M65	M80
Dimensiuni (mm)	1000 x 155 x 55	1000 x 208 x 55	1000 x 208 x 55
Deplasare maximă care poate fi preluată (mm)	50	65	80
Materiale utilizate	elastomeri cloroprenici		
	inserții laterale oțel	- inserții superioare din fontă nodulară - inserții inferioare din oțel	- inserții superioare din fontă nodulară - inserții inferioare din fontă nodulară
Caracteristici fizico-mecanice ale elastomerului	$\sigma_r$ (N/mm <sup>2</sup> )	≥ 10	≥ 14
	A %	≥ 350	≥ 450
	M <sub>300</sub> %	≤ 6	≤ 10
	D <sup>o</sup> shore A	62 ± 5	47 ± 5
Caracteristicile materialului inserțiilor	Oțel: OL 37; OL 42; OL 52; STAS 500 / 2 - 80 Fontă nodulară: FGN 500 - 7; SR ISO 1083		

## Anexa 1. - Dispozitive de acoperire a rosturilor de dilatație a podurilor - date tehnice

În Anexa 2, se prezintă, schematic, fișa tehnică a aparatelor de reazem din neopren.

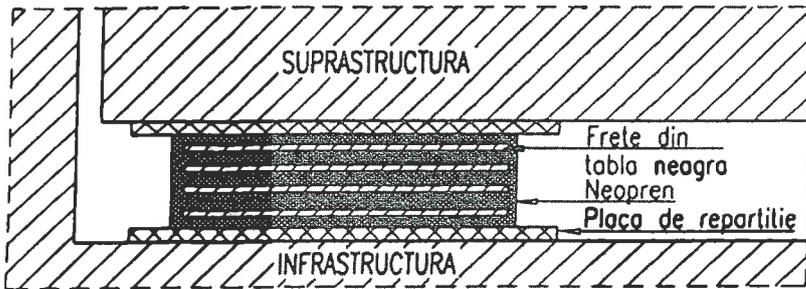
Aparatele de reazem tip TETRON, denumite și aparate de reazem mecanice, se bazează pe alunecarea cu un coeficient de frecare foarte mic (0,03 - 0,05%) între o placă de oțel inoxidabil lustruită (rugozitate ≤ 0,15 μm) și o folie de teflon alveolat, unsă cu unsoare siliconică. Un disc din neopren, amplasat într-un

spațiu limitat, asigură micile înclinări ale structurii podului pe reazem.

Aparatele de reazem tip TETRON sunt prezentate schematic în Anexa 3. În funcție de tipul constructiv, ele pot fi fixe sau cu alunecare liberă sau ghidată.

Avantajele utilizării acestor produse constau în eficiența tehnico-economică dovedită în exploatarea și întreținerea podurilor.

Astfel dispozitivele de acoperire a rosturilor asigură o bună etanșeitate a rostului, o trecere lină, cu impact redus, a vehi-



Caracteristica		
Reacțiuni		≤ 225 t
Dimensiuni		În conformitate cu proiectele de execuție
Materiale utilizate		Elastomeri cloroprenici și frețe din oțel
Caracteristici constructive	Grosime strat acoperire:	
	- superior/inferior	2 ÷ 3 mm
	- lateral.	5 mm
	Grosime strat intermediar	8 ÷ 12 mm
	Grosime frețe	2 ÷ 5 mm
Caracteristici fizico-mecanice ale elastomerului	$\sigma_r$ (N/mm <sup>2</sup> )	≥ 12
	A %	≥ 350
	M <sub>300</sub> %	< 8
	D <sup>o</sup> shore A	60 ± 5
Caracteristicile materialelor fretelor		Oțel: OL 37; OL 42; OL 52 STAS 500 / 2 - 80

## Anexa 2. - Aparate de reazem din neopren fretat - date tehnice

culelor, contribuind alături de sistemul lor de fixare, cu grinzi de beton armat legate de structura de rezistență, la creșterea duratei de exploatare a podurilor, în aceste zone considerate totdeauna sensibile.

Aparatele de reazem din neopren sunt cunoscute de multă vreme ca fiind ușor de montat, necesită o întreținere extrem de ușoară, sunt sigure în exploatare, contribuind de asemenea, la reducerea impactului pe infrastructuri, fiind totodată capabile să preia o parte din imperfecțiunile de execuție în zona reazemelor.

Aparatele de reazem tip TETRON, utilizate la poduri cu deschidere mare sau foarte mare care dau reacțiuni de mil de tone sau care necesită lungimi de dilatație depășind uneori un metru, vin să înlocuască aparatele de reazem clasice cu rouri, foarte grele, greu de întreținut și care au condus, în timp, aproape totdeauna la greutatea în exploatare. Aparatele de reazem tip Tetron sunt cu mult mai ușoare, au o înălțime de construcție mică și dau infrastructurilor solicitări mici contribuind astfel la diminuarea dimensiunilor acestora.

Executarea acestor produse în atelierul de producție industrială este dirijată în li-

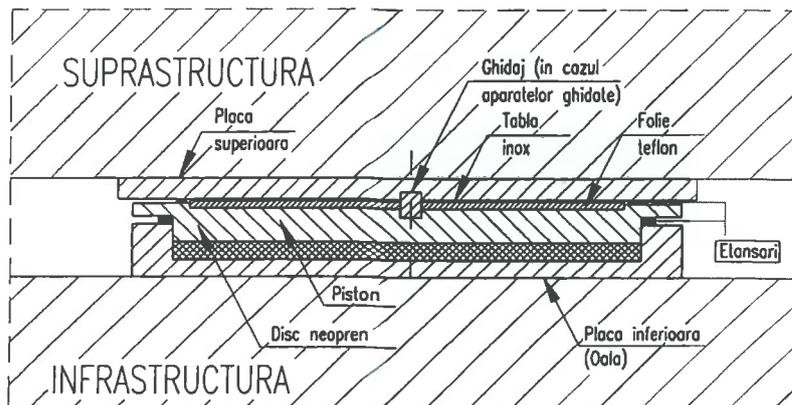
mitele unor procese de fabricație ce au la bază un sistem de asigurare a calității foarte bine conturat. În afară de Manualul de Asigurare a Calității al Societății, cu procedurile de sistem specifice (SR EN ISO 9002/1995), produsele sus menționate sunt "asigurate" din punct de vedere calitativ prin proceduri de fabricație și instrucțiuni de lucru pe faze. Toate acestea, coordonate prin Planurile de Asigurare a calității pentru fiecare produs, asigură procurarea de materii prime de o bună calitate, atingerea parametrilor tehnici impuși în procesul de fabricație la nivel optim, controlul calitativ al produselor rezultate, astfel încât să permită transferul spre montaj în operă al unor produse foarte bune. Atelierul de producție industrială este deservit de un laborator dotat cu aparatură corespunzătoare, modernă, în care se fac probe ale materialelor achiziționate (elastomeri cloroprenici), dar și ale produselor finite. În completarea încercărilor necesare asigurării calității, Freyrom S.A. face apel la laboratoarele autorizate și acreditate (ex. Laboratorul Central CCCF).

Un sistem de monitorizare de posibilitatea de a cunoaște pentru fiecare produs din ce materiale a fost executat, în ce condiții s-a fabricat, ce rezultate s-au obținut la controalele efectuate, cum s-au depozitat și stocat, etc. De menționat că aceste produse sunt realizate după documentații tehnice și tehnologii ale Societății FREYSSINET, puse în acord, acolo unde este cazul, cu documentații tehnice românești. De asemenea, precizăm că dotarea tehnică pentru fabricarea produselor respective a fost asigurată de FREYSSINET. Astfel, ca exemplu, pentru fluxul produselor din cauciuc se dispune de utilaje ca ghilotine pentru cauciuc și metal, cuvă de spălare și degresare, instalație de sablare cu corindon, instalație de vopsire și adezivare ecologică, presă hidraulică cu sistem de încălzire electrică automată, toate transferate către Freyrom de Freyssinet. Produsele executate în atelierul de producție industrială al Freyrom-ului au fost utilizate în zeci de lucrări din țară și din străinătate. În străinătate au fost transmise aparate de reazem tip TETRON, într-un volum de peste 400 t, montajul fiind asigurat de Freyssinet în multe țări din lume, printre care amintim Arabia Saudită, Egipt, Hong-Kong, Portugalia, România, Siria, Spania, Taiwan, etc. Faptul că Freyssinet continuă să ne solicite cu executarea unor asemenea tipuri de aparate, dovedește că examenul internațional al produselor Freyrom a fost trecut.

Pentru a da o imagine mai amplă asupra atelierului de producție industrială și a produselor ce se fabrică aici, precizăm că întreaga activitate se desfășoară într-un spațiu de tip hală, deservit de un pod rulant de 3,5 t și o macara pivotantă de 1 t, hală în care sunt dispuse instalațiile menționate anterior, bancuri de montaj, utilaje auxiliare (masă rotativă de tăiat discuri din cauciuc, polizoare, bormașină etc.) și scule specifice de mare precizie.

Cu această dotare cei 5 muncitori și tehnicieni ai atelierului, care au urmat stagii de calificare în Franța, asigură o producție anuală de 1500 m de dispozitive de acoperire a rosturilor de dilatație, 500 bucăți (>1500 dm<sup>3</sup>) aparate de reazem din neopren de diferite mărimi și de 200 bucăți (≈ 150 t) aparate de reazem tip Tetron. Considerăm, în încheiere, că produsele fabricate de FREYROM S.A., după licență Freyssinet, asigură Societății Freyrom un prestigiu bine meritat prin contribuția la realizarea în construcția, reabilitarea și repararea de poduri a unor tehnologii moderne, la nivelul cel mai înalt, alături de celelalte tehnologii specifice lucrărilor de poduri.

Dan STOENESCU  
Mirel TUDORAN



Caracteristica	
Reacțiuni	Funcție de proiectul de execuție; curent 1000 - 3000 t
Tip aparat	Fix, ghidat, liber
Materiale de bază utilizate	OL 52; inox; neopren; elastomeri pentru etanșări; rășini epoxidice de lipire; unsori siliconice
Protecții superficiale	Zincare sau aluminizare prin pulverizare, vopsire cu vopsele speciale adaptate mediului de utilizare

Anexa 3. - Aparate de reazem tip TETRON - date tehnice

## Tehnologii pentru viitorul lucrărilor de artă

- execută lucrări de reabilitare și reparație a podurilor, cu sau fără întreruperea circulației;
- utilizează metode clasice și moderne (sistem C - Multitoron) pentru consolidarea podurilor prin precomprimarea adițională a betonului;
- produce în atelierul propriu de producție, sub licență FREYSSINET, dispozitive de acoperire a rosturilor de dilatație (VIAJOINT, N50, M65, M80), aparate de reazem din neopren fretat (de la Tip 1 la Tip 14) și aparate mecanice, tip TETRON, pentru podurile de șosea și de cale ferată;
- execută reparația betoanelor degradate, prin utilizarea tehnologiei betonului torcretat și a mortarelor speciale;
- pozează membrane hidroizolatoare performante, la suprastructurile de poduri;
- are capacitatea să execute poduri hobanate și suspendate, pentru deschideri mari;
- realizează susținerea terasamentelor, prin tehnologia pământului armat, tip FREYSSISOL;
- exportă produsele realizate în atelierul propriu, pe șantierelor FIC din alte țări.

Societatea mixtă de construcții franco-română FREYROM S.A. (1996), ai cărei acționari sunt grupul FREYSSINET - Franța (65%) și Societatea CCCF S.A. - România (35%), este specializată în domeniul construirii și reabilitării lucrărilor de artă pentru transporturi rutiere și feroviare: poduri, tunele, stabilizări de terasamente și alte construcții speciale.

Produsele și tehnologiile FREYROM S.A. sunt realizate sub licență FREYSSINET INTERNATIONAL & Cie (FIC), la cel mai înalt nivel calitativ pe plan mondial, fiind agrementate tehnic de MLPAT, prin institutele de cercetare - INCERTRANS S.A. și Laboratorul Central CCCF, răspunzând în totalitate prevederilor caietelor de sarcini, elaborate de Ministerul Transporturilor prin Administrația Națională a Drumurilor.



Ținând cont de specificul de activitate al societății noastre, produsele și tehnologiile pe care le oferim clienților noștri se constituie ca o garanție a calității și tradiției ingineresti dezvoltată de-a lungul deceniilor, de specialiștii europeni, prezentând an de an realizări și metode noi de îmbunătățire a lucrărilor de infrastructură.

FREYROM S.A. - Str. Chitila Triaj,  
nr. 40 - 50, Sector 1, București,  
Tel.: (401) 220 28 28,  
Fax: (401) 220 45 41;  
E-mail: freyrom@bx.logicnet.ro



## În ritmul anului 2000

### Debutul

Societatea Comercială "Construcții Feroviare Iași" - S.A. (SCCF S.A.) s-a lansat, în anul 1993, într-o acțiune de anvergură și de viitor - Reabilitarea drumurilor naționale din România. Împreună cu Firma SCREG - Franța, participând la licitația organizată de către A.N.D. pentru reabilitarea D.N. 2A a câștigat și încheiat CONTRACTUL 4 A și 4 B, având ca obiect reabilitarea a 114 km de drumuri naționale pe tronsonul Urziceni - Slobozia - Giurgeni, din cadrul Etapei a II-a a Programului Național elaborat de către A.N.D. Lucrările au fost finalizate în anul 1997, cu șase luni mai devreme față de termenul înscris în contract. Performanța SCCF IAȘI S.A. a însemnat și un bonus acordat pentru calitate și durată.



### Experiența, temeiul noului demers

În anul 1998, a fost declanșată Etapa a III-a a Reabilitărilor Drumurilor Naționale. La licitația internațională organizată de A.N.D., S.C.C.F. IAȘI S.A. prezentându-se, tot în sistem Joint Venture, cu Firma COLAS - SCREG, din Franța, pentru lucrările prevăzute la D.N. 2A, a câștigat și a încheiat Contractul nr. 203 și nr. 204, pe sectorul cuprins între km 55 + 500 și km 152 + 500, între localitățile Urziceni - Râmnicu Sărat. Termenul de finalizare: noiembrie 2001.

Valoarea lucrărilor la ofertare:

- Contractul nr. 203 = 104.156.000.000 lei;
- Contractul nr. 204 = 135.993.000.000 lei;

Finanțare: BIRD și contribuția Guvernului României.

### Prevederile Contractului nr. 203

Lucrările de reabilitare a D.N.2, între Urziceni și Buzău (km 55 + 500 și km 104 + 200) au fost finalizate la jumătatea lunii iunie 2000. Într-o situație cu caracter statistic, demersul S.C. C.F. IAȘI S.A., Sucursala Focșani, este concretizat în:

- Lățimea carosabilului - 12 m, cu două acostamente de 0,5 m. Aceasta înseamnă două benzi de circulație, cu o foarte bună fluidizare a traficului rutier.
- Vechea șosea națională, în lățime de 7 - 8 m, a fost lărgită pe ambele părți, stânga - dreapta.
- Au fost așternute trei straturi de as-

falt în grosime de peste 18 cm.

- Lucrările de terasamente au însumat un volum de 500 000 mc.

- Lucrări de balastare - 260 000 mc.
- Au fost încorporați în structura drumului 110 000 mc balast stabilizat.

- Au fost așternute 420 000 de tone de asfalt.

- Ritmul de lucru s-a concretizat în 4 000 de tone de material transportat zilnic. Adică în jur de 400 de camioane.

- Lucrări de șanțuri: adâncire, taluzare, betonare, în jur de 40 000 m.

- Au fost construite 115 podețe.

- Au fost construite șase poduri. Aceste lucrări de artă au fost lărgite, unele, altele au fost construite din nou, alături, pentru patru benzi de circulație. Cel mai mare pod, peste râul Buzău, la km 114, este amplasat în municipiul reședință de județ. La km 116 + 800, peste râul Călnău, a fost construit un pod nou, lung de 110 m, cu trei deschideri, cu fundație pe coloane Benotto. Are înălțime de 8,5 m și era finalizat, la data de 20 iunie, în proporție de 90 %.

- Au fost executate lucrări de protecție, montare de parapeteți metalici pe o lungime de 11.000 m.

- Lucrări de consolidări terasamente și parapeteți, într-un volum de 12.000 mc.



## Calitatea, mai presus de toate !

Programele și normele de lucru, rețetele de fabricație, doza-jele și structura materialelor au fost și sunt în permanență racordate exigențelor privind calitatea. Suprafața de asfalt întru-nește normele patentului francez în domeniu MEDIFLEX. Adică, îmbrăcămintea de asfalt subțire, de 2.5 cm, cu rugozitate foarte mare, care permite aderența corespunzătoare a anvelopelor. Suprafața de rulare este foarte bună. În acest domeniu, constructorii români au continuat experiența dobândită la lucrările din ETAPA a II-a, iar procesul tehnologic specific este, la această oră, practicat numai de către S.C.C.F. Iași S.A., Sucursala Focșani.

## Managementul adecvat, în organizarea... de șantier

Organizarea și desfășurarea lucrărilor de reabilitare a presupus și dimensionarea corespunzătoare, în timp și în spațiu, a pregătirilor și a asigurării logistice.

Bazele de producție sunt constituite din:

- Două stații de asfalt, de 250 de t/h.
- Stația de concasare de 150 de t/h.
- Stația de balast stabilizat cu o capacitate de 250 mc/h.

Cea de a doua bază de producție, amplasată la Mărăcineni, este compusă din:

- Exploatarea balastului din albia râului Buzău.
- Stația de betoane de 45 mc/h.
- Stația de balast stabilizat de 100 mc/h.

- Stația de concasare a balastului cu o capacitate de 80 mc/h.

## Personalul

Sucursala Focșani a S.C.C.F. Iași S.A. este coordonată de domnul ing. Dumitru DĂNILĂ, director general adjunct al firmei din marele municipiu moldav. Pe șantierele reabilitării D.N.2 lucrează 350 de salariați, dintre care 100 sunt șoferi, 100 mecanici de utilaje de construcții, iar 150 sunt constructori. Lucrează aici 50 de ingineri și tehnicieni, oameni cu experiență și, mai ales, competență profesională.

Șeful șantierului de reabilitări este dl. Ing. Costică Ignea, iar inginer șef, dl. Alexandru Brănci. Alte nume de specialiști cu stagiu și autoritate în domeniu: d-nii Dorin Bârsan, șef de lot, Aristide Ganea și Adrian Constantin, ingineri cu mecanizarea, Mircea Dăncescu și Ilie Dornescu, ingineri cu transporturile.

O discuție purtată la sediul din Focșani al sucursalei, la unele puncte de lucru, precum și la bazele de producție permite o concluzie cu solide temeiuri în realitatea activităților desfășurate în procesul de reabilitare a drumurilor naționale cuprinse în Etapa a II-a și, mai ales, în Etapa a III-a: salariații firmei ieșene sunt profesioniști incontestabili, oameni cu simțul datoriei și al răspunderii, cu mândria lucrului făcut la cea mai înaltă clasă.

La Mărăcineni este organizată colonia, unde sunt cazați 350 de persoane, cu o cantină unde mănâncă zilnic cel puțin 100 de constructori, cu chioșcuri alimentare, de unde pot fi procurate alimente proaspete, destul de variate.

## Dotarea

Sucursala are la dispoziție pentru lucrările la drumuri:

- 140 de basculante, de 16, 22 și 28 de tone;



- 18 excavatoare;
- 14 încărcătoare mari de 3 mc;
- 4 autogredere;
- 12 compactoare Bomag;
- 2 freze de asfalt;
- 2 repartizoare de asfalt de mare capacitate, de 8 m lățime;
- 9 buldozere mari - S 1500.

## Între Râmnicu Sărat și Mărășești

În anul 1999, S.C.C.F. Iași S.A., împreună cu firma COLAS - SCREG, a câștigat licitația internațională, organizată de A.N.D. pentru Contractul nr.402, cu obiectul reabilitarea D.N.2, Râmnicu Sărat - Mărășești (Tișița) (km 152 + 500 - km 200 + 500).

Finanțare Phare - Programul LSIF (Facilitatea pentru Infrastructuri de mari dimensiuni) în valoare de 18.489.190,35 EURO.

Au fost organizate, în acest scop, două baze noi de producție la Dumbrăveni (km 163) și la Putna Seacă (km 195). Se află în stare de funcționare o stație de betoane, o stație de sortare și concasare. Pentru cei 150 de constructori conduși de d-nii Ing. Gheorghe Fulger (la Putna Seacă) și Adrian Duca (la Dumbrăveni) a fost creat un util și gospodăresc grup social cu dormitoare pentru 150 de oameni, cantină, chioșcuri alimentare.

# Gilsonite - un produs pentru o stabilitate ridicată a îmbrăcăminților asfaltice

## Ce este Gilsonite ?

Gilsonite este o hidrocarbură naturală, cu puritate 99%, bogată în asfaltene 70%, nitrogen 3%, având o compatibilitate integrală cu materialele pentru îmbrăcăminți asfaltice (stare solidă, exploatată în statul Utah - SUA).

Efectul Gilsonite asupra amestecurilor asfaltice:

- Sporește rigiditatea amestecurilor asfaltice;
- Crește stabilitatea amestecurilor asfaltice. Un dozaj de 5-8 % Gilsonite în bitum, conduce la creșterea stabilității Marshall cu aproximativ 25-40 %;

• Reduce posibilitățile de formare a făgașelor prin eliminarea deformațiilor permanente;

• Nitrogenul prezent în Gilsonite creează o adezivitate suplimentară a bitumului față de agregate;

• Complexul nitrogen și asfaltene oferă o absorbție eficientă a agregatelor cu efect benefic asupra fenomenului de microfisurare;

• Aditivarea bitumului cu Gilsonite oferă asfaltenelor din bitum o dispersie uniformă;

• Ajută la menținerea ductilității bitumului;

• Nitrogenul prezent în Gilsonite este un antioxidant natural, iar marea majoritate a biturilor au un conținut scăzut de antioxidanți și sunt mai predispuse oxidării în cadrul proceselor de fabricație la cald a amestecurilor asfaltice, iar nitrogenul stopează reacțiile de oxidare ale bitumului încă de la primul proces termic (fabricație);

• Reduce susceptibilitatea termică a bitumului prin creșterea performanțelor la temperaturi ridicate, dar cu scăderi ale performanțelor la temperaturi scăzute; aceasta fiind limita produsului Gilsonite, dar acesta se completează (corectează) cu alte produse pentru rezistențele la temperaturi scăzute, dacă este cazul.

**Aspecte tehnice și tehnologice privind utilizarea Gilsonite:**

- Utilizarea Gilsonite nu impune aspec-

te tehnice speciale la proiectarea amestecurilor asfaltice și nici la fabricația și așternerea acestora, aplicabilitatea sa fiind în conformitate cu standardele existente pentru amestecuri asfaltice normale;

• Aditivarea bitumului cu Gilsonite se poate realiza în două moduri: la rafinărie pentru cantități reprezentative neexistând probleme privind stocarea (segregarea) din cauza dispersiei totale în bitum; sau direct la fabricarea amestecului asfaltic în instalația de malaxare pentru cantități mai rezonabile de fabricat.

**Referințe ale utilizării Gilsonite pentru realizarea amestecurilor asfaltice:**

• Utilizarea începând din 1970 la realizarea amestecurilor asfaltice pe străzile din Oslo din Norvegia a unui bitum cu 40-50 % penetrație și un dozaj de 12-15 % Gilsonite a condus la dublarea perioadei de viabilitate pentru amestecurile respective, fără probleme deosebite de formare pentru temperaturi scăzute;

• În Australia, la New South Wales, un dozaj de 5% Gilsonite a condus la reducerea reprezentativă a făgașelor;

• În SUA, peste 20 de state utilizează Gilsonite în dozaj de 8% și cu un bitum de penetrație 60-70%, cu o mărire a timpului de malaxare la stația de fabricație cu 15 secunde și cu rezultate foarte bune de comportare;

• În Europa, Franța, Germania, Elveția, Belgia se utilizează Gilsonite pentru îmbunătățirea bitumului;

• În Asia, Japonia, Indonezia, Singapore, India se utilizează Gilsonite.

**Tipul de lucrări**

Folosirea Gilsonite ca produs de aditivare a bitumului rutier s-a dovedit benefic și se aplică la trei tipuri reprezentative de lucrări:

• realizarea de amestecuri asfaltice pentru stratul de uzură, unde procentul de Gilsonite variază între 6-10%;

• realizarea de șlamuri (Slurry-seal); unde în componența emulsiei bituminoase se utilizează un conținut de Gilsonite de 4-6% cu efecte pozitive de stabilizare și antioxidare;

• realizarea de lucrări de întreținere eficiente prin execuția de tratamente, acoperite imediat cu șlam, ambele emulsii de la tratamente și de la șlam fiind aditivate cu Gilsonite.

## Rezultate

Analizele tehnice efectuate la furnizorul Gilsonite, la Bonanza în statul Utah, la rafinăria "Huntway Refining Company", din Beneficia, statul California, Compania pentru Întreținerea Drumurilor din Sacramento și respectiv specialiști de la American Gilsonite Company, din San Francisco, care au furnizat informații atât la fabricarea amestecurilor asfaltice cu Gilsonite, dar și aspecte privind comportarea acestor îmbrăcăminți bituminoase în timp, permit să se evalueze următoarele concluzii:

• utilizarea Gilsonite ca material de aditivare pentru bitum conduce la creșterea stabilității, la o fixare eficientă a noului strat existent, cu efecte privind eliminarea formării făgașelor;

• pentru evaluarea modului de comportare la temperaturi foarte scăzute din țara noastră este necesar să se experimenteze aplicarea acestui produs la amestecuri asfaltice pentru lucrări de întreținere, îmbrăcăminți asfaltice de tipul covoarelor, șlamurilor, tratamente, concluziile experimentărilor oferind posibilitatea de a stabili limitele minime termice până unde poate să-și păstreze calitățile specifice amestecurilor asfaltice cu bitum aditivat cu Gilsonite.

Ing. **Petre DUMITRU**  
 Director DC SL - AND

## Impactul lucrărilor de consolidări asupra mediului înconjurător

Orice construcție artificială reprezintă o agresiune asupra mediului înconjurător, iar drumul nu poate să facă excepție din această categorie. Această agresiune devine mai evidentă atunci când platforma drumului se realizează în profil mixt, în rambleuri sau în debleuri înalte.

Atunci când se proiectează un drum nou, unul din criteriile de alegere a soluției optime de traseu (în plan și în profil în lung) îl reprezintă volumul de terasamente dictat de realizarea debleurilor și rambleurilor și implicit realizarea lucrărilor de consolidare și drenare. În acest caz se poate alege acel traseu care să înglobeze lucrări minime de consolidări.

În cazul drumurilor existente la care lucrările de reabilitare impun lărgirea platformei, apar situații de agresiune asupra versanților, impuse de păstrarea axului existent. De cele mai multe ori, din condiții obiective (proprietăți, obiective economice, pante transversale mari, etc.) se impune realizarea unor lucrări de corectare artificială a pantelor versanților. Cicatricile produse de drum asupra versanților duc la modificări majore ale condițiilor naturale locale, determinând producerea alunecărilor de teren, schimbarea regimului de scurgere a apelor subterane și de suprafață, a microclimatului, a sistemului ecologic, a circulației animalelor sălbatice, a biotopului și a nivelului de zgomot, etc.

Aceste modificări se influențează reciproc, efectele distructive producându-se în lanț. Datorită termenelor scurte de finalizare a investiției, de cele mai multe ori se fac compromisuri între beneficiar, proiectant și constructor pe de-o parte și natură de cealaltă parte, în care, de regulă aceasta din urmă rămâne învinsă. Compromisurile cele mai frecvent întâlnite au constat din:

- tratarea necorespunzătoare a terenului de sub rambleurile înalte. Ca

urmare a comprimării terenului de sub acestea, circulația liberă a apei subterane dintre amonte către aval este îngreunată, apărând exces de umiditate în amonte și deficit, în aval și implicit, schimbări ale speciilor vegetale.

- realizarea unor ziduri de sprijin cu elevații din materiale nespecifice zonei (beton în zone de munte, piatră brută în zone de șes, etc.).

- netratata arhitectonică a suprafețelor drepte ale zidurilor de sprijin. Culoarea, efectul de cicatrice a versantului, iar suprafețele reflectă și amplifică undele sonore.

- neprotejarea taluzurilor de rambleu sau debleu favorizând apariția ravinărilor sau a degradărilor fizico-mecanice a rocilor stâncoase.

- lipsa unor amenajări corespunzătoare privind scurgerea apelor transversal și în lungul drumului, fapt ce poate favoriza bălțirile sau ravinările.

- realizarea unor drenaje ale versanților din vecinătatea drumului care, prin coborârea nivelului pânzei freatice, a dus la uscarea vegetației existente.

- realizarea unor drenaje cu materiale filtrante necorespunzătoare care, prin colmatare, au dus la creșterea nivelului pânzei freatice în amonte, favorizând excesul de umiditate și apariția fenomenelor de alunecare.

- realizarea torcretelor pe taluzuri stâncoase, excluzând posibilitatea de autoprotecție prin regenerarea vegetației.

Din respect pentru natură, atunci când este agresată, trebuie să luăm acele măsuri de reparație care să o afecteze cât mai puțin și să o remodelăm cât mai aproape de realitate. Acele măsuri ar trebui specificate chiar în tema de proiectare lansată de beneficiar și finalizate întocmai de proiectant și cons-

tructor. Prin intermediul acestui articol ne-am propus să reamintim câteva soluții de protecție și consolidare ce pot corecta intervenția brutală a drumului asupra versanților. Aceste tipuri de lucrări, pe lângă faptul că se pot încadra în specificul zonei, au și rolul de atenuare a zgomotului, a trepidațiilor și de reținere a prafului și a unei importante cantități de apă pluvială.

### 1. Ziduri de sprijin din gabioane în care se plantează arbuști specifici zonei



Dacă zidul are numai un rol de protecție atunci coșul din gabioane poate fi umplut cu pământ supraînsămânțat la partea exterioară. La fața gabionului se montează un geotextil cu rol de protecție a pământului vegetal până la dezvoltarea vegetației.

### 2. Ziduri de sprijin din pământ armat la care fața văzută este realizată prin întoarcerea geogrilei, din gabioane sau din elemente discontinue (beton, anvelope etc.)



**3. Protecția taluzurilor din pământ ce pot fi ușor distruse prin ravinare sau pe care vegetația nu se dezvoltă sau se dezvoltă foarte greu**



Pentru susținerea pământului vegetal cu care se acoperă taluzurile, pe lângă soluțiile tradiționale cu carioaje din beton (japoneze, Y), un interes deosebit (din punct de vedere al eficienței și al prețului de cost) îl reprezintă protecțiile ușoare de tipul geogrilelor spațiale, al plaselor din sfoară vegetală, al păturilor subțiri din paie țesute, etc. Peste aceste protecții se așterne pământ vegetal supraînsămânțat. Prin creștere, iarba fixează pământul vegetal de taluzul existent.

Pentru o ambientare deosebită a unor taluze urbane sau de penetrare a drumului în localități, ediliile din unele localități din străinătate au impus o peisagistică deosebită, specifică locului. Acest lucru l-au realizat prin așternerea pe taluz a unei folii de plastic de culoare verde cu rol de a nu permite creșterea sporadică a vegetației. În goluri amplasate la o anumită distanță, au fost plantați arbuști ornamentali cu creștere rapidă.

**4. Protecția taluzurilor stâncoase cu plase ancorate și vegetație**



Pentru dezvoltarea vegetației, pe aceste taluzuri se execută niște alveole de

cca 30 x 30 x 40 cm umplute cu pământ vegetal în care se plantează arbuști târători specifici zonei. Prin dezvoltarea vegetației, suprafața stâncoasă va fi protejată de degradarea sub influența factorilor atmosferici.

**5. Ziduri de sprijin de protecție din elemente spațiale**



Acest tip de lucrare se poate aplica pentru protecția taluzurilor în care se impune realizarea unei pante mai mari decât cea naturală și este necesară ambientarea zonei. Elementele spațiale pot fi realizate din orice material (beton, anvelope, materiale plastice, etc.) având o diversificare mare în ceea ce privește forma lor. Golurile realizate prin montarea acestor elemente sunt umplute cu pământ vegetal în care se plantează specii vegetale ornamentale. Acest tip de protecție permite și o întreținere ușoară a vegetației.

**6. Rambleuri ușoare**

La alegerea unei asemenea soluții pot concura mai mulți factori:

- existența pânzei freatice la mică adâncime;
- terenul de bază are caracteristici fizico-mecanice slabe, ce ar necesita îmbunătățirea lui prin diverse procedee (înlocuiri de material, micropiloți, coloane drenante, saltele de balast cu geotextile și geogridurile, injectări etc.);
- ampriza este limitată datorită existenței unor utilități în zona amplasamentului;
- materialul necesar realizării rambleului este deficitar în zonă;

- transmiterea trepidațiilor date de trafic la locuințele din zonă.

Realizarea rambleurilor ușoare din materiale plastice de tipul polistirenului expandat, pe lângă faptul că poate rezolva o parte din inconvenientele de mai sus, atenuează impactul lor asupra mediului înconjurător:

- asigurarea circulației libere a apelor subterane;
- ocupări minime de teren;
- diminuarea zgomotului și a trepidațiilor date de trafic, etc.

**7. Tratarea arhitectonică a feței văzute a zidurilor din beton**

Inconveniente suprafețelor drepte ale elevațiilor zidurilor de sprijin din beton (specificate mai sus) pot fi mult atenuate dacă pe acestea se vor realiza amprente, prin montarea pe cofraj a unor elemente de discontinuitate (profile metalice, baghete de lemn, etc.). Pe DN1, sectorul Câmpina-Comarnic, pe cofrajul elevațiilor zidurilor de sprijin s-au montat foi de tablă. Suprafața de beton rezultată după decofrare îi conferă zidului de sprijin un aspect plăcut. Toate aceste aspecte prezentate constituie factori care oferă drumului, pe lângă condiții tehnice deosebite, și un ambient cât mai plăcut.

Ing. M. Chiroiu, ing. V. Olărescu,  
ing. I. Lăzărescu, ing. C. Schmidt  
Colectiv Consolidări  
SEARCH CORPORATION

## Conferința drumurilor urbane

Fillala A.P.D.P. Banat, împreună cu S.C. "Drumuri Municipale" și "A.T.R.A.F. Timișoara", au organizat, în orașul de pe malurile Begăi, la începutul verii, cea de-a doua Conferință Națională de Drumuri Urbane. Bucurându-se de un real succes, manifestarea a reunit specialiști de marcă din întreaga țară, preocupăți de acest important domeniu.

(Red.)

**Adresa noastră este:** Strada Soveja nr.115, București  
Tel.: 224 1837; 312 8351; 312 8355 / Fax: 224 0584; 092/154025



**Produce și oferă:**

- Emulsii bituminoase cationice
- Așternere mixturi asfaltice
- Betoane asfaltice
- Agregate de carieră

**Subunitățile firmei Sorocam:**

- Stația de anrobaj Otopeni, telefon: 01 201 4000, int. 1941;
- Stația de anrobaj Giurgiu, telefon: 01 321 5857;
- Stația de anrobaj Săcălaz, telefon: 018 604 964;
- Uzina de emulsie București, telefon: 01 760 7190;
- Uzina de emulsie Turda, telefon: 064 31 15 74;
- Uzina de emulsie Buzău, telefon: 038 72 03 51;
- Uzina de emulsie Podari, telefon: 051 26 41 76;
- Uzina de emulsie Săcălaz, telefon: 018 604 964;
- Cariera de agregate Revărsarea-Isaccea, telefon: 036 2747



**Atributele competitivității:**

- Managementul performant
- Autoritatea profesională
- Garantul seriozității și calității
- Lucrările de referință

# Întreținerea periodică și reparațiile curente

## Strategia pentru anul 2000

Odată cu finalizarea, în cea mai mare parte, a lucrărilor de punere în ordine a drumurilor naționale pentru sezonul estival, obiectivele prioritare, la ordinea zilei, sunt acum lucrările de întreținere periodică și reparațiile curente, care au o pondere însemnată în cadrul Programului de lucrări pe anul 2000.

Principiile ce caracterizează activitatea pe acest an sunt:

- prevederea în cadrul lucrărilor de întreținere și reparații drumuri a unor lucrări de tip ușor, cum sunt tratamentele bituminoase, straturile bituminoase foarte subțiri, reciclarea "in situ" a îmbrăcăminților asfaltice uzate sau covoare asfaltice într-un strat;
- lucrările de tipul ranforsărilor de sisteme rutiere sunt prevăzute în volum foarte redus și numai acolo unde starea drumurilor nu permite adoptarea unor soluții de tip ușor, iar traficul rutier, ce se desfășoară pe aceste sectoare de drum, este foarte ridicat.

## Obiectivele propuse

Principalele prevederi pe anul 2000 pentru lucrările de întreținere periodică și reparații curente pe întreaga rețea de drumuri naționale sunt următoarele:

- tratamente bituminoase: 2407 km, ceea ce reprezintă o creștere cu 17 % față de realizările anului 1999;
- straturi bituminoase foarte subțiri: 76 km, reprezentând o creștere de 18 % față de realizările anului precedent;
- reciclarea "in situ" a îmbrăcăminților asfaltice uzate: 183 km, cu o creștere de 190 % față de realizările din 1999;
- covoare asfaltice: 160 km, ceea ce reprezintă o creștere de 320 % față de realizările din 1999;
- ranforsări sisteme rutiere: 9 km, reprezentând o scădere cu 68 % față de realizările din 1999;
- marcaje rutiere: 12.000 km echiva-

lenți, prin care se va acoperi întreaga rețea de drumuri naționale europene și principale și parțial cele secundare;

- semnalizarea verticală, constând în montarea a peste 31.000 bucăți table indicatoare realizate cu folie reflectorizantă de cea mai bună calitate;
- întreținere periodică poduri: 75 bucăți față de numai 24 bucăți, realizate în 1999.

Comparativ cu realizările anilor precedenți, se prevede o creștere substanțială a volumului lucrărilor de tip ușor în detrimentul celor de tip greu (ranforsări), tocmai pentru ca, în condițiile unor prevederi bugetare austere, să se poată acoperi o lungime cât mai mare de drumuri, care necesită un minim de intervenție pentru prelungirea perioadei de exploatare în condiții acceptabile de siguranță și confort.

De asemenea, o atenție deosebită, se acordă problemei siguranței rutiere, prin menținerea și chiar creșterea volumului lucrărilor privind marcajele rutiere și semnalizarea verticală.

Totalul valoric pe anul 2000 al lucrărilor de întreținere periodică și reparații curente drumuri naționale reprezintă aproape 1100 miliarde lei, cea mai mare parte din aceștia fiind suportați din Fondul Special al Drumurilor Publice.

În prezent, lucrările sunt în plină desfășurare, urmând ca până la mijlocul lunii octombrie a.c. aceste sarcini fizice să fie realizate. De menționat că după luna octombrie, activitățile se vor concentra pe pregătirea sectoarelor de drumuri pentru sezonul de iarnă și lucrările de dezapezire și de combatere a poleiului.

## Acordarea contractelor

Realizarea lucrărilor de întreținere periodică și reparații curente drumuri și poduri se face pe bază de contracte



Ing. Octav FILIMON  
- Directorul D.I.D.P. - A.N.D. -

cu unități terțe de profil, care au fost acordate pe baza unor licitații, în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

Licitațiile acestea s-au desfășurat după "Regulamentul privind organizarea licitațiilor pentru achizițiile de bunuri și servicii" aprobat prin HG nr. 63/1994 cu modificările sale ulterioare.

În prezent sunt în curs de elaborare, la Ministerul Finanțelor, normele de aplicare a procedurilor pentru atribuirea contractelor de achiziție publică, în conformitate cu O.G. nr.118 / 1999, la a cărei definitivare colaborează și Administrația Națională a Drumurilor, tocmai pentru a elimina unele discordanțe existente în actualele acte normative.

Dintre problemele importante, pe care A.N.D. urmărește să le rezolve prin aceste norme, sunt cele referitoare la asigurarea posibilității acordării lucrărilor de întreținere periodică și reparații curente pe o perioadă mai lungă de un an (minim 3 ani) și cea privind modificarea prețurilor pe parcursul executiei lucrărilor datorită inflației. Acestea sunt determinate de:

- dispersarea în teritoriu, ceea ce determină valori mici pe lucrare și an, mai ales în perioadele de restricții bugetare (cum ne aflăm în prezent);

- nu există o piață concurențială puternică pentru acest gen de lucrări în multe zone din țară, aceasta necesitând să fie dezvoltată pentru a putea ca în viitorul apropiat, să funcționeze corespunzător și care ar conduce la îmbunătățirea calității lucrărilor și la scăderea costului acestora;

- necesitatea ca potențialii executanți existenți să fie atrași de executarea acestor categorii de lucrări, în care sens una din facilități ar fi stabilitatea și eficiența în domeniu, care dacă nu se poate realiza prin volumul mai mare de lucrări anuale, ar trebui realizat prin perioadele mai mari de timp asigurate cu astfel de lucrări.

În ceea ce privește modificarea prețurilor datorită inflației, pe parcursul execuției lucrărilor, noul act normativ este mai clar și pentru această categorie de lucrări, astfel că nu se vor mai crea divergențe și neclarități între beneficiar și executant, care se manifestă în prezent.

## Revizuirea și îmbunătățirea reglementărilor

Administrația Națională a Drumurilor se preocupă intens pentru ca reglementările în acest domeniu să fie revizuite, îmbunătățite și puse de acord cu cele din țările Uniunii Europene.

Referindu-ne la domeniul întreținerii periodice și reparațiilor curente ale drumurilor, vom menționa principalele acțiuni realizate sau în curs de realizare.

Astfel:

- a fost aprobat recent, prin Ordinul ministrului Transporturilor (Ordinul nr. 346/15.05.2000) și publicat în Monitorul Oficial al României, "Nomenclatorul

privind lucrările de întreținere și reparații ale drumurilor publice" ce reprezintă o revizuire și îmbunătățire a celui existent până acum, pus de acord și cu prevederile O.G. nr.43 / 1997, privind regimul drumurilor;

- se revizuieste, în prezent, "Regulamentul privind efectuarea recepțiilor lucrărilor de întreținere și reparații curente drumuri" ce se va aplica începând cu luna septembrie a.c.;

- se află, de asemenea, în curs de revizuire și îmbunătățire, o serie de acte normative în domeniu, cum sunt: instrucția districtului de drumuri, normativul privind întreținerea și repararea clădirilor anexe sectorului de drumuri, instrucția privind plantațiile rutiere și altele;

- este în curs de elaborare instrucția privind activitatea Secției de Drumuri Naționale, unitate de bază teri-

torială, privind administrarea drumurilor publice și care se aplică începând cu 01 ianuarie 2001.

De asemenea, în ceea ce privește managementul în sectorul gestionării drumurilor, a fost realizat sistemul modern PMS (Managementul Sistemului Rutier), care se va aplica la nivel de drum, începând cu anul 2001.

Administrația Națională a Drumurilor se preocupă, de asemenea, de realizarea și implementarea unui sistem modern de management și în ceea ce privește podurile (BMS), care sperăm să fie operabil începând cu anul 2003.

Toate aceste măsuri și activități vor contribui la asigurarea unor condiții optime de siguranță și confort ale circulației pe drumurile naționale.

Ing. Octav FILIMON  
Director D.I.D.P. - A.N.D.

## Drumurile locale - Iași 2000

În organizarea Administrației Naționale a Drumurilor și a Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri - Filiala Moldova, la sfârșitul lunii iunie, s-a desfășurat la Iași Conferința cu tema "Administrarea drumurilor publice locale".

Deschiderea lucrărilor Conferinței a fost făcută de dl. ing. Dănilă BUCȘA, Director General al A.N.D. Printre lucrările prezentate, amintim: "Dezvoltarea infrastructurii rutiere - rețeaua A.N.D." (ing. Iulian DĂNILĂ - Director General Adjunct al A.N.D.); "Aspecte tehnice, economice și sociale legate de administrarea drumurilor locale" (John METCALF - profesor al Universității Louisiana, S.U.A.); "Aspecte privind problematica administrării drumurilor locale" (ing. Mircea EPURE - Director al Direcției Investiții și Derulare Fond Special a A.N.D.).

De asemenea, la Conferință, au participat ca invitați reprezentanți ai Consiliilor Județene, directori ai fostelor regii de drumuri, specialiști din proiectare, construcții, consultanță etc.

Dezbaterile s-au axat, printre altele, pe următoarele teme:

- Sisteme de gestiune a rețelei drumurilor publice locale;
- Surse de finanțare;
- Starea tehnică actuală a rețelei drumurilor publice locale;
- Evaluarea nevoilor financiare pentru ridicarea stării tehnice (evaluare pe 5 ani);
- Soluții tehnice pentru întreținerea drumurilor cu trafic redus.

În final, să remarcăm excelența organizare a acestei manifestări, în care, un rol deosebit a revenit D.R.D.P. Iași și Filialei A.P.D.P. Moldova.





## La drumuri bune, poduri pe măsură !...



În cadrul celui de Al Doilea Program de Reabilitare a Drumurilor Naționale a fost inclus, finanțat de BIRD, un "Program de Reabilitare Poduri".

Acesta include un număr de 76 de poduri, grupate în 37 de contracte. În baza studiilor elaborate au fost organizate două licitații publice naționale, cu precalificare, la care au participat marile firme de construcții din România.

Contractele au perioade diferite de desfășurare (6, 9 și 12 luni) și au fost grupate în două etape:

Etapa I - 45 de poduri grupate în 21 de contracte, la care, practic, lucrările au început în martie 1999 și urmează a fi finalizate în vara anului 2000.

Etapa a II-a - 31 de poduri grupate în 16 contracte cu începere și finalizare în anul 2000.

Contractori: S.C.T.- S.A. - 14 contracte; C.C.C.F.- S.A.; FREYROM - 9 contracte; S.C. CONTRANSIMEX S.A. - 4 contracte; S.C.C.F.- S.A. IAȘI - 2 contracte; S.C. TUNELE S.A. BRAȘOV - 3 contracte; HIDROTEHNICA TULCEA - 2 contracte; S.C. CONAR - S.A. ARAD - 1 contract; S.C.C.F.A.C.C. RM. VĂLCEA - 2 contracte; ENERGOCONSTRUCȚIA - 1 contract.

### Principalele lucrări

**LUCRĂRI LA INFRASTRUCTURĂ:** consolidare pile și culei; lucrări în albă (praguri de fund, consolidări maluri).

**LUCRĂRI LA SUPRASTRUCTURĂ:** consolidări sau înlocuiri de grinzi; placă de supra-betonare; înlocuire hidroizolație; înlocuire dispozitive de acoperire a rosturilor de dilatație, cale, parapet, trotuare.

### Dificultăți

a) Un volum mare de lucrări suplimentare față de proiectul tehnic inițial, majoritatea apărute în perioada de la întocmirea documentației până la începerea lucrărilor.

b) Asigurarea Consultanței pentru acest număr mare de poduri dispersate pe întreg teritoriul României.

c) Modul relativ greoi de derulare a contractelor în condițiile în care plățile se fac din două surse (BIRD 60 la sută, Guvernul României 40 la sută).

### Întreținerea podurilor

Pe întreaga rețea de Drumuri Naționale din țara noastră, sunt în prezent 3224 poduri, însumând o lungime totală de 136.219 m.

Starea tehnică a acestor poduri este, în prezent, satisfăcătoare, cu mențiunea că datorită creșterii traficului, ca volum și intensitate, și a agresivității tot mai accentuate a mediului, au apărut fenomene clare de oboseală și de îmbătrânire prematură a lucrărilor de artă.

Aceste fenomene se manifestă pregnant la podurile cu o vechime cuprinsă între 40 și 50 de ani sau mai mare și constau în general din cedări de grinzi, antretoaze, exfolieri pe suprafețe mari și corodare intensă a armăturilor, o reducere sub valorile admisibile a caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor, în special, a betoanelor datorită carbonatării, clorurării etc.

În aceste condiții, întreținerea lucrărilor de artă, definită ca întreg ansamblul de lucrări, care au drept scop menținerea într-o stare tehnică bună, care să permită o exploatare în condiții de siguranță devine un obiectiv foarte important al A.N.D.

Principalele obligații care revin sistemului AND - DRDP - SDN sunt: conservarea părților structurale și funcțio-

nale ale lucrărilor de artă prin lucrări permanente de întreținere curentă și periodică; înlăturarea degradărilor ce pot apărea pe durata de exploatare; inspectarea și evaluarea stării tehnice a lucrărilor de artă; adaptarea caracteristicilor funcționale și structurale la cerințele actuale și de perspectivă ale traficului rutier.

### Modul de organizare

Întreținerea curentă se desfășoară continuu, pe tot parcursul anului, cu două perioade de vârf: primăvara și toamna.

Punerea în ordine a podurilor la începutul primăverii și al toamnei, care are în componență următoarele lucrări: îndepărtarea depunerilor de material antiderapant de lângă borduri; desfundarea gurilor de scurgere; vopsitorii la parapet, gâsiere și borduri; înlocuirea elementelor degradate pe timpul iernii (borduri și parapete); refacerea căii și a trotuarelor; semnalizarea verticală și orizontală.

Întreținerea periodică cuprinde lucrări mai complexe, executate pe bază de proiect și se derulează în perioada martie - octombrie. Principalele lucrări sunt: înlocuirea hidroizolației; înlocuirea asfaltului pe cale și trotuare; înlocuirea dispozitivelor de acoperire a rosturilor de dilatație; vopsitorii la tablare metalice; înlocuire parapet mână curentă; lucrări în albă, de reparații la pragurile de fund și apărări de maluri. Preocupările noastre față de întreținerea și asigurarea bunei exploatare a podurilor derivă direct și imperativ din Programul AND privind administrarea și exploatarea infrastructurii rutiere din țara noastră.

Ing. **Niculae MIHALACHE**  
Șeful Serviciului  
Întreținere Poduri, A.N.D.

## Șosea prin Kalahari

Savana-deșert se număra până nu de mult printre cele mai greu accesibile regiuni din Africa. Astăzi o șosea cu două benzi împarte deșertul și schimbă viața regiunii.

Două degete pe volan, o privire plictisită prin parbriz. J.K. urăște șoselele asfaltate. "Șoselele astea miros urât când le înmoaie soarele" mormăie el. Dar cel mai mult urăște J.K. această șosea care taie Kalahari prin mijloc. "Până nu de mult se ajungea aici numai cu dublă tracțiune. Kalahari era un privilegiu pentru cei puțini, ce se încumetau spre infern" povestește ghidul-specialist pentru regiuni sălbatice.

Romantismul ține de trecut. Din martie 1998 o șosea cu două benzi traversează cel mai mare deșert continuu al Terrei. În șase ani Botswana a așternut 600 km de asfalt în nisipul roșu, la un cost de 130 mil. DM. Șoseaua scurtează drumul între centrul industrializat al Africii de Sud, provincia Gauteng și capitala Namibiei, Windhoek, cu 25 %, la numai 1500 km. Ea reprezintă ultimul tronson din legătura vest-est dintre cele două porturi Walvis Bay - Namibia la Oceanul Atlantic și Maputo - Mozambic la Oceanul Indian.

Trans-Kalahari oferă și turiștilor perspective noi. Savana-deșert cu dunele de nisip roșu, care se numără printre cele mai greu accesibile din Africa, poate fi străbătut acum fără efort prea mare și aproape fără riscuri. Tocmai asta nu-i place lui J.K. care conduce turiști nouă luni pe an prin cele mai sălbatice locuri, pe piste desfundate, în nisip mobil până la genunchi, prin vaduri noroioase, în timp ce bagajele se plimbă prin Land-Rover-ul său, care rezistă eroic la toate aceste escapade.

"Doriti să mergeți numai pe șosea" întreabă iritat J.K. Ar fi cea mai plictisitoare cursă a sa. De sute de ani triburile de boșimani s-au retras în neprimitorul

Kalahari, împinși de crescătorii de vite nomazi și coloniștii europeni. Datorită introducerii tehnologiei de forare în anii 60 apa și-a făcut drum și aici. Odată cu apa au venit și vitele. Ultimul refugiu al boșimanilor a fost Rezervația Parcului Național Central Kalahari. Dar acum au fost scoși și de acolo "în interesul industriei turistice".

Trans-Kalahari trece pe lângă așezările boșimanilor, ceea ce înseamnă că acestea vor fi evitate de turiști, care le-ar putea cumpăra lucrurile de artizanat confecționate de ei. Ceea ce înseamnă încă o lovitură în posibilitățile lor de trai, și așa foarte modeste.

Trans-Kalahari va schimba substanțial traficul de vite crescute în zonă. "Kalahari va deveni o țară a boilor" spune J.K. "Până să apară șoseaua, fermierii trebuiau să-și conducă cirezile de vite sute de kilometri până la Lobatse". Acolo puteau fi încărcate în trenuri pentru a fi expediate mai departe. Astăzi, transportul vitelor prin Kalahari nu mai este o problemă. Fermele de vite se vor dezvolta, dar aceasta înseamnă o restrângere a biotopului pentru animale sălbatice.

Trans-Kalahari împarte savana bogată în sălbăticiuni în două părți. La nord se găsește Parcul Național Central Kalahari, iar la sud Parcul Național Gemsbok. Între ele mai sunt câteva rezervații naturale private. Pentru evitarea accidentelor cu animale, șoseaua ar trebui mărginită cu garduri, dar asta nu se poate face pentru că ar împiedica deplasarea animalelor după hrană și apă. "Chiar dacă șoseaua nu va fi îngrădită, se va crea un gard omenesc prin înmulțirea așezărilor pe marginea ei și asta va avea același efect ca și unul din sârmă" este părerea expertului J.K.

Trans-Kalahari schimbă viața zonei adiacente. Pentru unii este o binecuvântare. Învățătorul E.Ph. din Kang este mândru de "casa lui nouă din piatră și beton", pe care și-a putut-o construi datorită șoselei. Înainte nu ar fi fost posibil transportul materialelor moderne pe pistele de nisip. Dar schimbarea merge mai adânc: de când locuiește în casa nouă, nu se mai înțelege "tot atât de bine" cu vecinul său. Noile materiale sunt scumpe, iar cine nu și le poate permite locuiește mai departe în coliba conică. Astfel se fărâmițează simțul comunitar. "Vecinii sunt invidioși", conchide E.Ph.

Trans-Kalahari a adus și capitala Botswanei mai aproape. "Înainte îți trebuiau trei zile să ajungi la Gaborone", spune învățătorul. "Trebuia să dormim sub cerul liber și să despotmolim camioanele când se înfundau în nisip", povestește învățătorul. Astăzi circulă zilnic o cursă de autobuz între Kang și Gaborone și călătoria durează exact cinci ore. Capitala absoarbe din ce în ce mai mulți oameni din Kang și din așezările de-a lungul "conductivei de asfalt". Aceștia ajung aproape toți în cartierele de colibe din Gaborone.

"Boom-ul din Kang" prorocit de E.Ph. este încă departe. Afacerea cu tranzitul o face benzinăria unui concern internațional, care se află direct pe marginea șoselei la câțiva kilometri de Kang. Chiar și cei din sat vin să cumpere la "supermarket-ul climatizat cu 'miros' de benzină". Micile prăvălii simt cel mai dur acest lucru. La două ore de Kang, la Jwaneng, nu mai este nici urmă de colibe conice. În locul familiilor de struți aleargă încoace și încolo autostivuitoarele.

J.K., pierdut în gânduri, zice deodată: "Iubesc Kalahari. Chiar dacă nu va mai fi niciodată cum a fost înainte". Land-Rover-ul rulează aproape fără zgomot pe șosea. Din casetofon răsună "Dunărea albastră" a lui Strauss.

Tradus și prelucrat de  
**Cristian SENCOVICI**  
(după "Die Weltwoche",  
10 febr. 2000)

## Construcția podurilor pe mal și lansarea lor în deschidere prin rotire

### Alegerea tehnologiei de execuție a podurilor cu deschideri medii

Tehnologia de execuție a podurilor este determinată, pe lângă condițiile locale, de mărimea deschiderii acestora. Astfel, pentru deschiderile medii - între 35 și 100 m - sunt indicate următoarele soluții:

a. construcția podurilor pe cintre autopășitoare - pentru deschideri între 35 și 50 m;

b. construcția podurilor în consolă, prin avansare continuă - pentru deschideri în jurul valorii de 60 m;

c. construcția tablierelor pe mal și lansarea lor prin împingere - pentru deschideri între 40 și 60 m, chiar până la 80 m;

d. construcția tablierelor pe mal și lansarea lor în deschidere prin rotire - pentru deschideri între 60 și 100 m.

Soluția construcției tablierelor pe mal și lansării lor în deschidere prin rotire este aplicabilă podurilor cu două sau trei deschideri și se impune în cazul traversării unei căi de comunicație în exploatare, respectiv a unui râu, atunci când punctul de sprijin pe sol este inaccesibil sau pune probleme serioase în execuție. În acest caz, prefabricarea nu este rentabilă (datorită gradului mic de re folosire a cofrajelor), cheltuielile legate de utilizarea echipajului mobil nu sunt amortizate la scara șantierului, iar utilizarea cintrelor devine și ea costisitoare.

Procedeele se dovedește eficient în condițiile prezentate anterior, pentru poduri cu deschideri între 60 și 100 m.

### Tehnologia de execuție

Pentru un pod cu trei deschideri, succesiunea operațiilor principale este următoarea:

- betonarea tablierului în două tronsoane distincte - câte un tronson pe fiecare mal - pe direcție aproximativ paralelă cu malul. Pentru această operație se poate aplica unul din procedeele clasice cunoscute;

- rotirea celor două tronsoane până la asigurarea joncțiunii între ele;

- monolitizarea centrală a rostului dintre tronsoane.

### Adaptări ale tehnologiei la situația locală

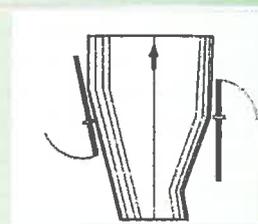
Fiecare lucrare de artă este unică și în consecință se pot stabili, în funcție de

situația locală, unele particularități în execuție:

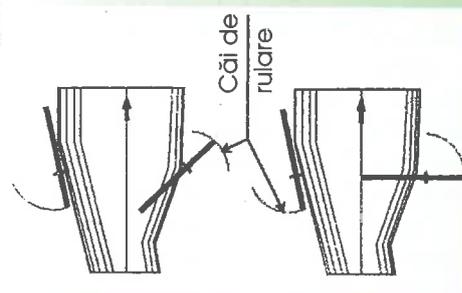
- pentru un pod cu trei deschideri, cele două tronsoane pot fi:
  - identice - caz în care monolitizarea se va face în axul podului;
  - diferite - caz în care monolitizarea nu coincide cu axul podului;
- fiecare tronson în parte poate fi asimetric din punct de vedere dimensional - caz în care echilibrarea între deschideri (marginală și centrală) va fi făcută fie prin lăstare pe deschiderea marginală, fie prin utilizare de materiale diferite ca densitate - pentru fiecare deschidere;
- pot exista situații în care un tronson să fie executat prin metoda betonării pe mal și a rotirii în poziție definitivă, celălalt tronson fiind construit prin metode convenționale (obișnuite) direct în poziție definitivă;
- în cazul unui pod cu două deschideri situația este similară celei prezentate pentru trei deschideri, cu deosebirea că este necesară execuția și rotirea unui singur tronson.

### Descrierea procesului tehnologic

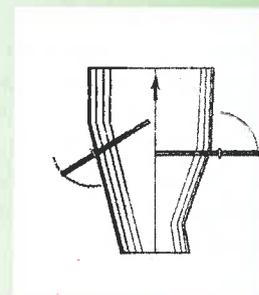
Fazele de execuție ale unui pod prin procedeul menționat anterior sunt prezentate schematic în fig. 4.1., fazele nr.1-4 și sunt descrise în cele ce urmează.



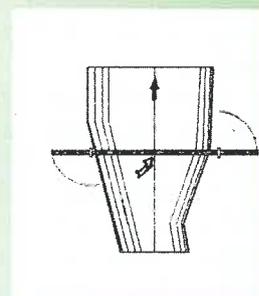
Faza nr. 1:  
Construirea a două tronsoane pe fiecare mal



Faza nr. 2:  
Rotirea primului tronson cu 98°



Faza nr. 3:  
Rotirea celui de-al doilea tronson cu 112°



Faza nr. 4:  
Monolitizarea și realizarea continuității structurii

Fig. 4.1. - Fazele nr.1-4

## Realizarea tablierului

Se execută din unul sau două tronsoane, prin betonare și se poate adopta una din metodele clasice, în funcție de condițiile locale, urmărindu-se aplicarea soluției optime: montare în consolă sau execuție pe eșafodaje.

## Rotirea tronsonului - dispoziții, stabilitate

Rotirea tronsonului se face în jurul unui ax vertical, care constituie și punctul central de sprijin.

Stabilitatea generală a tronsonului (longitudinală și transversală) depinde atât de caracteristicile tablierului (dimensiuni și structură), de modul de rezemare în timpul rotirii cât și de factorii exteriori (vânt, seisme, forțe accidentale și de șantier etc.).

Pentru rotire se urmărește realizarea unui sistem static determinat (din punct de vedere al rotirii) rezultând în acest caz trei variante distincte de dispunere a reazemelor în timpul rotirii, respectiv trei moduri de realizare a reazemului rotitor propriuzis, cu implicații directe în asigurarea stabilității generale a tablierului.

Dispozițiile generale ale reazemelor în timpul rotirii sunt prezentate schematic în fig. 4.2.a.b.c.

### Dispoziția nr.1 (fig. 4.2.a.)

Tronsonul este susținut în timpul rotirii de un singur reazem prin care se asigură patru puncte de rezemare, ceea ce oferă structurii posibilitatea de rotire în plan orizontal, fără a permite deplasări pe direcție verticală.

Soluția este mai puțin utilizată, deoarece se impune ca axul de rotire să treacă prin centrul de greutate al tronsonului, excentricitățile, respectiv forțele exterioare produc eforturi mari în reazemul rotitor - care are și așa o construcție complicată - iar cele patru puncte de sprijin trebuie să fie coplanare pentru a nu introduce eforturi suplimentare în tablier. De asemenea, stabilitatea generală a tablierului este în foarte mică măsură asigurată.

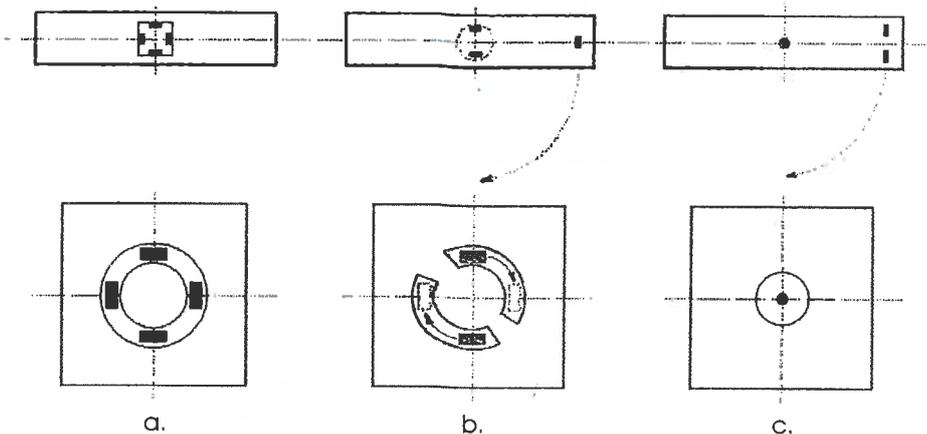


Fig. 4.2

### Dispoziția nr.2 (fig.4.2.b.)

Tronsonul este susținut în timpul rotirii pe două reazeme independente, situate pe axul longitudinal al acestuia:

- reazemul rotitor asigură două puncte de sprijin și permite rotirea în plan orizontal, împiedicând totodată rotațiile în planul transversal al tronsonului;
- reazemul marginal constituie cel de-al treilea punct de sprijin, este fixat pe tablier - pe deschiderea marginală - pe axul longitudinal al acestuia și se poate deplasa pe o cale de rulare circulară, asigurând în acest fel posibilitatea de rotire a tronsonului în poziție definitivă.

Stabilitatea longitudinală este asigurată de cele două reazeme (rotitor și marginal).

Stabilitatea transversală este asigurată prin însăși modul de dispunere a reazemelor, putând apare două cazuri - în funcție de rigiditatea transversală a secțiunii tablierului:

- pentru o secțiune cu rigiditate mare, cele trei puncte de sprijin asigură un sistem static determinat și o stabilitate bună a ansamblului;
- pentru o secțiune cu rigiditate mică, cele trei puncte de sprijin nu pot asigura o stabilitate suficientă, caz în care în deschiderea marginală se dispun două reazeme mobile; diferențele de planitate ce pot apare între cele patru puncte de sprijin nu introduc eforturi semnificative în structură, tocmai

datorită rigidității transversale mici a acesteia.

Acastă dispoziție poate fi adoptată atunci când nu se poate asigura o rigiditate suficientă pentru secțiunea transversală a tablierului.

### Dispoziția nr. 3 (fig. 4.2.c.)

Tronsonul este susținut în timpul rotirii pe trei reazeme independente, fiecare asigurând câte un punct de sprijin:

- reazemul rotitor are un caracter de articulație sferică și asigură posibilitatea de rotire a tronsonului, fără să poată prelua momente; este din acest motiv mult mai simplu de realizat;
- reazemele mobile marginale - în număr de două bucăți - sunt încastrate în tablier, asigură fiecare câte un punct de sprijin și permit - prin posibilitatea lor de alunecare pe o cale de rulare - rotirea întregului tronson în poziție finală.

Prin adoptarea acestei dispoziții, eforturile ce apar în pilă în timpul rotirii sunt similare celor din exploatare, datorită articulației din reazemul rotitor; în plus, acest reazem poate fi realizat sub forma unui cilindru cu piston, care - prin modificarea presiunii de ulei - poate produce ridicarea sau coborârea tronsonului și așezarea lui în poziție definitivă pe reazeme.

Pentru a se putea adopta această dispoziție este necesar ca secțiunea transversală a tablierului să aibă o rigiditate mare (de exemplu secțiune cheson). În aceste condiții se asigură o bună stabilitate atât longitudinală cât și transversală pentru tronson.

## Alcătuirea reazemelor Reazemul rotitor

\* pentru dispozițiile 1 și 2 reazemul rotitor este alcătuit din plăci din neopren pla-



cate pe fața activă cu teflon ce alunecă pe o coroană din oțel inoxidabil - continuă sau pe sectoare; central este prevăzut un dispozitiv de ghidare;

- pentru dispoziția 3 alcătuirea este mai simplă, lunecarea se produce între două suprafețe având formă de disc, una din neopren-teflon și cealaltă din oțel inoxidabil; se poate utiliza și un reazem mai sofisticat (un vinci hidraulic) având posibilitatea (prin modificarea presiunii de ulei din cilindru) să realizeze coborârea sau ridicarea tablierului (pe lângă posibilitatea de rotire); în plus, în acest caz se reduc foarte mult frecările din timpul rotirii.

Pentru toate dispozițiile, reazemul rotitor trebuie să fie capabil să suporte greutatea tronsonului (în mod total sau parțial).

### Reazemele mobile marginale

Se utilizează doar pentru dispozițiile 2 și 3 și sunt constituite din piese mobile care

se fixează prin încastrare pe tablier (una sau două), respectiv o cale de rulare (longrină) sub formă de arc de cerc pe care alunecă patinele dispozitivelor mobile.

### Efortul care determină rotirea tronsonului

Rotirea tablierului poate fi realizată prin aplicarea unui efort în dreptul:

- a) reazemului rotitor central;
- b) reazemului mobil marginal.

Pentru cazul b) efortul poate fi aplicat:

- la nivelul tablierului - soluție mai indicată, dar mai dificil de realizat practic; nu este afectată stabilitatea generală a tronsonului;
- la nivelul inferior al reazemului mobil marginal - soluție mai

ușor de realizat practic, dar care produce în tablier eforturi suplimentare de torsiune și se afectează stabilitatea generală a tronsonului. Este cazul mai des utilizat - din motive tehnice.

Pentru rotire se utilizează trolii sau vinciuri hidraulice.

Hotărâtoare este valoarea momentului de rotire, ceea ce înseamnă că forța necesară va trebui să fie cu atât mai mare cu cât brațul de aplicație al forței (față de reazemul rotitor) va fi mai mic. (continuare în numărul următor)

Ing. **Remus Dumitru SILAGHI**  
Atelierul de Proiectare  
al Regionalei de Căi Ferate Timișoara

## “TRANSPORT - AR” 2000

*Ediția din acest an, a VII-a, a Târgului Internațional de Transporturi Profesionale Rutiere, Feroviare, Servicii Conexes, Salon Auto “TRANSPORT - AR” 2000, organizat de Camera de Comerț, Industrie și Agricultură a județului Arad, de Ministerul Transporturilor și de Uniunea Națională a Transportatorilor Rutieri din România (31 mai - 3 iunie) s-a constituit într-o prestigioasă manifestare, cu evidente câștiguri în planul schimburilor de idei și de experiență, al încheierii afacerilor. Au fost prezente cu standuri proprii, cu expoziții de produse și servicii, 62 de firme din țară, precum și 30 de firme cu preponderență în export. Am consemnat, pentru cititorii revistei noastre, opiniile unor specialiști:*

- Dl. ing. **Gheorghe DINU**, președintele U.N.T.R.R. : “În ultimii cinci ani, rețeaua rutieră s-a îmbunătățit foarte mult. Drumurile naționale, îndeosebi cele înscrise în categoria “E”, au fost supuse lucrărilor ample de reabilitare, au fost și sunt reparate cu o oportunitate, sunt mai bine întreținute. Evident, transportatorii mai au unele observații privitoare la semnalizări, operații care sunt efectuate cu oarecare întârzieri față de ritmul reabilitărilor. Ar mai fi de făcut o observație, privitoare la interferența dintre drumurile naționale și cele județene, precum și la traversarea marilor orașe. A.N.D., ca singura autoritate în domeniu, ar putea ajuta transporturile rutiere prin diligențele de reparație simultană a drumurilor județene, a racordurilor la rețeaua drumurilor naționale.”

- Dl. ing. **Marius CAE**, președinte, manager al “CETA” S.A. București: “La întâlnirea dintre autorități și transportatori”, care a avut titlul “66 de ani de transport rutier organizat ca instituție publică” a fost formulată ideea unei mai largi transparențe în operația de cântărire în punctele vamale. Șoferii doresc afișarea rezultatului cântăririi. În calitate de beneficiar al infrastructurii rutiere, remarc starea foarte bună a unor tronsoane de drumuri cum sunt Ilia - Arad, Arad - Timișoara, Pitești - Râmnicu Vâlcea. Evident, după cum se desfășoară lucrările, avem speranța că rețeaua de drumuri din categoria “E” va întruni cele mai favorabile aprecieri.

- Dl. ing. **Dominic PETREANU**, expert, Direcția Generală a Transporturilor Rutiere, Ministerul Transporturilor: “Târgul a prilejuit oferta producătorilor de autovehicule, de piese de schimb și subansambluri, lubrifianți performanți ș. a. A apărut și o consistență ofertă de servicii, casele de expediții: ROMTRANS, CETA, DACODA. La “lansarea” târgului, în luna aprilie, dl. ministru Traian BĂSESCU a formulat o mai veche dorință a organizatorilor și anume, ca această manifestare a transporturilor profesioniști să aibă două noi structuri (domenii): a) domeniul feroviar, având în vedere existența

constructorilor de vagoane și b) oferta pentru constructorii de drumuri cu implicarea societăților specializate în infrastructura rutieră”.

- Dl. ing. **Dorin BREAZ**, manager, Firma “FRANCK” S.R.L. Timișoara: “Suntem o firmă importatoare și distribuitoare de anvelope, pentru autoturisme, autocamioane, utilaje agricole, utilaje industriale, terasiere, utilaje specifice construcțiilor de drumuri. Într-un fel, suntem “interfața” între clienții noștri și infrastructura rutieră. Sunt cazuri în care anvelopele suferă deteriorări, în timpul de garanție, din cauza gropilor și a denivelărilor carosabilului. Trebuie să le explicăm clienților că noi răspundem numai de deteriorările datorate procesului tehnologic de fabricație. Când este de vină drumul, nu mai avem răspunderi. Discuțiile prezintă destule dificultăți și sperăm ca, prin calitatea lucrărilor la drumuri, să înregistrăm mai puține reclamații. Sigur, de apariția gropilor nu sunt de vină drumarii, dar o intervenție rapidă în reparații este mai mult decât dorită și binevenită”.

## DRUMURI PODURI

### Șah la... "Ștefan cel Mare" !



De câțiva ani, în fiecare primăvară, Filiala "Ștefan cel Mare" Suceava găzduiește o manifestare îndrăgită de membrii Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri și anume "Cupa Drumarului la șah".

Devenită tradițională, a V-a ediție consecutivă a acestei manifestări s-a desfășurat într-un cadru natural deosebit de pitoresc, cu viață aparte, închisă parcă de hotarul muntelui, numit Stănișoara. Participanții din acest an la "Cupa Drumarului la șah", concurenții de la filialele A.P.D.P. Banat, Oltenia, Moldova și "Ștefan cel Mare", au beneficiat de condiții excelente de desfășurare a concursului, asigurate de R.A.D.P. Suceava.

Programul competiției a fost variat, căutându-se a se îmbina momentele de competiție cu cele de relaxare. Astfel, pe parcursul celor trei zile de concurs, s-a organizat o excursie în zonă Stănișoara, mergându-se pe traseul pe care l-a parcurs eroina romanului Baltagul, Vitoria Lipan.

Seara, în jurul focului de tabără, concurenții s-au antrenat în discuții înflăcărâte despre șah, beneficiind și de un moment literar oferit de concurentul Filialei Oltenia, dl. Eleodor Cismaru.

Rezultatele obținute de concurenți, atât la individual cât și pe echipă după desfășurarea tuturor rundelor, au fost hotărâtoare în stabilirea clasamentului. Ne face o deosebită plăcere să comunicăm numele premianților din acest an:

### Tot pe drum

**ORIZONTAL:** 1) Călătorie care nu duce nicăieri. 2) Moale din fire. 3) Coadă la bilete ! - Lipsit total de cultură - Sens giratoriu ! 4) Tren de mare viteză - Vănat de politicieni. 5) Se plimbă de dimineața până seara - Urcă muntele cu greutate. 6) Toaletă pentru puști - Colbul de pe uliță. 7) Roșii din ... holdă (sing.) - Strigați în gura mare. 8) Atacat din ambele părți ! - Plase de prins pește - Pană dublă de bicicletă ! 9) A se descărca electric. 10) Prins la mijloc.

**VERTICAL:** 1) Se deplasează în grabă mare. 2) Obligat să plece în străinătate. 3) Glas spart ! - Duce corespondența -Teșite ! 4) Bun pe lângă casa omului - Pui de cuc. 5) Prinse în plasă pe terenul de fotbal - Bijutier. 6) Scoasă din minți - Pericol asumat.

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

7) Punct de intersecție pe calea ferată - Organul responsabil de producerea anticorpilor. 8) Dus de la un capăt la altul ! - A schimba direcția - Miez de pilă ! 9) Plecați cu sorcova. 10) Susținut cu dovezi de necontestat.

Lucreția POP

La individual:

- locul I a fost obținut de Gheorghe Iovănescu, de la Filiala Banat și Eleodor Cismaru, de la Filiala Oltenia cu un punctaj egal de 5,5;

- locul III a fost obținut de Tiberiu Lozanu, de la Filiala Moldova, cu 3 puncte;

- mențiune, a obținut Constantin Aolăriței, de la Filiala "Ștefan cel Mare" Suceava, cu 3 puncte.

Pe echipe:

- locul I a fost obținut de Filiala Banat, cu 6,5 puncte;

- locul II a fost obținut de Filiala "Ștefan cel Mare" Suceava, cu 5 puncte;

- locul III a fost obținut de Filiala Moldova, cu 4 puncte.

Ca și anii precedenți, tolba cu premii a fost bogată, fiind plină cu: diplome, cadouri, cupe și bani. Valoarea premiilor oferite de organizatori premianților ridicându-se la suma de 6.000.000 lei. Preocuparea conducerii A.P.D.P. - Filiala "Ștefan cel Mare" Suceava, a fost și rămâne aceea de a-i reuni în fiecare an la masa de joc, pe toți cei care, într-o formă sau alta, iubesc această competiție.

Ing. Mihai Radu PRICOP

### No comment !...



S.C. "GENESIS INTERNATIONAL" S.A. reprezintă:

- O societate pe acțiuni cu capital integral privat;
- Obiectul de activitate: lucrări de construcții drumuri și edilitare

#### Aplică cele mai noi tehnologii în domeniu

- Reciclarea la cald a îmbrăcăminților asfaltice degradate;
- Așternerea la rece a slamului bituminos ("Slurry Seal");
- Îmbrăcăminți rutiere din pavele de beton tip VHI și IPRO;
- Ultima noutate - Realizarea de termohidroizolați cu spume poliuretanic

#### Lucrările executate de GENESIS INTERNATIONAL

au asigurată o garanție de 2 ani, comparativ cu perioada de 1 an folosită în mod curent.

#### Personalul autorizat al firmei vă stă întotdeauna la dispoziție

- Dintre angajați, circa o treime o reprezintă cadre cu pregătire medie și superioară;
- Specialiștii firmei au stagiu de pregătire în străinătate, fiind recunoscuți și atestați pe plan internațional.

#### O dotare la nivel internațional

- Instalații de reciclare asfalt tip MARINI;
- Instalații de așternere a slamului Slurry-Seal, tip BREINING și tip PROTECTA 5;
- Instalație de amorsaj BITELLI,
- Tăletoare de rosturi WACKER,
- Plăci vibrante WACKER și INCELSON,
- Freze de asfalt WIRTGEN 2000,
- Autovehicule de mare capacitate etc.

#### Rețineți și contactați:

- Fabrica de produse pavele de beton tip MULTIMAT HESS;
- Fabrica de emulsii bituminoase (producție Anglia), precum și
- Laboratorul de specialitate autorizat

Pentru orice tip de lucrări de construcții de drumuri și edilitare, apelați la

Toate acestea aparținând  
**S.C. GENESIS INTERNATIONAL S.A.**

# GENESIS

international

CONSTRUCȚII DRUMURI ȘI EDILITARE



Calea 13 Septembrie nr. 192,  
sector 5, București - România

Tel: 01- 410 0205  
01- 410 1738  
01- 410 1900  
01- 410 2000

Fax: 01- 411 3245

**abonați-vă la publicațiile noastre !**

**În anul 2000 vor fi editate și publicate:**

**• Revista "DRUMURI PODURI",**

numerele 52, 53, 54, 55, 56 și 57,  
cu apariții în lunile  
februarie, aprilie, iunie, august,  
octombrie și decembrie;

**• Buletinul de Informare Tehnică Rutieră.**

numerele 2, 3, 4, 5, 6 și 7,  
cu apariții în lunile  
februarie, martie,  
mai, iulie, septembrie și noiembrie;

**• Curierul rutier.** numerele 1 - 12.

**Drumuri și poduri**

Prețul unui abonament este:

• Revista "DRUMURI PODURI".....	<b>450.000 lei</b> / an (6 numere)
• Buletinul de informare tehnică rutieră ("BITER").....	<b>2,2\$</b> / buc.
	la cursul zilei (6 numere)
• Curierul rutier.....	<b>40.000 lei</b> / an (12 numere)

Pentru cei interesați, tarifele de publicitate în revista "DRUMURI PODURI" sunt următoarele:

**Coperta** - pagină întreagă (A4)..... **10.000.000 lei**, sau **16.000 lei** cm<sup>2</sup>

**Interior** - pagină întreagă (A4)..... **7.000.000 lei**, sau **11.000 lei** cm<sup>2</sup>

Pentru publicitate în toate cele 6 numere, se acordă o reducere de tarif de 10%.

Menționăm că în cursul anului 2000 vor fi editate și publicate și alte lucrări de mare interes pentru drumari.

**Dacă doriți să fiți cât mai bine informați, procurați-vă din timp publicațiile AND și APDP.**