

PUBLICAȚIE  
PERIODICĂ A  
ASOCIAȚIEI  
PROFESIONALE  
DE DRUMURI  
ȘI PODURI  
DIN ROMÂNIA

ISSN 1222 - 4235  
ANUL XIV  
FEBRUARIE 2004  
SERIE NOUĂ - NR.

8(77)

# DRUMURI

PODURI



Tratamentele bituminoase

Calitate și mediu

Aplicarea PMS în România

Proiect pilot de siguranța circulației

Parteneriatul public-privat

S.C. "GENESIS INTERNATIONAL" S.A. reprezintă:

- O societate pe acțiuni cu capital integral privat;
- Obiectul de activitate: lucrări de construcții drumuri și edilitare

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.

Pentru orice tip de lucrări de construcții de drumuri și edilitare, apelați la

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 - Stația de asfalt de tip ERMONT - MAGNU (220 t/h) de la Oltenița

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,
- Tăietor 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

Toate acestea aparținând S.C. GENESIS INTERNATIONAL S.A.

# GENESIS

internati onal

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

- EDITORIAL** 2 Infrastructura rutieră nu poate supraviețui fără un susținut program de tratamente bituminoase
- REPORTAJ** 5 Urmașii romanilor și drumurile lor de azi
- SOLUȚII TEHNICE** 10 Consolidări drumuri - Variante tehnice pentru menținerea viabilității și creșterea siguranței în circulație
- MEDIU** 11 Calitate și mediu - noua abordare a infrastructurii rutiere • Pod hobanat de 10,3 km
- MANAGEMENT** 14 Aplicarea sistemului de administrare optimizată a drumurilor (PMS) în România
- PODURI** 16 Aspecte privind alcătuirea și comportarea în timp a căii de șosea din beton armat și/sau beton precomprimat
- SOLUȚII TEHNICE** 20 Progres real pentru îmbrăcămințile de beton
- RESURSE** 22 Agregatele - un ingredient necesar
- 23 In memoriam • Apariții editoriale
- RESTITUIRI** 26 Problema drumurilor noastre
- SIGURANȚA RUTIERĂ** 32 Proiect pilot de siguranța circulației rutiere în localitatea liniară Bușteni
- PUNCTE DE VEDERE** 37 Influența degajării laterale asupra debitelor de serviciu
- AUTOSTRĂZI** 40 Autostrada București - Constanța. Tronsoanele București - Fundulea, Fundulea - Lehliu, Lehliu - Drajna
- GEOTEHNICA** 42 Efectul armării cu materiale geosintetice a straturilor bituminoase de ranforsare în cazul structurilor existente suplă
- INVESTIȚII** 44 Alocarea riscurilor în proiectele de Parteneriat Public Privat - P.P.P.
- MONDORUTIER** 47 Compuși adiționali: aditivi în bitum • Teste pentru mixturile asfaltice modificate cu polimeri
- DIVERTISMENT** 48 Târăncopul cu... computer • No comment • Vă invităm să participați...



## REDAȚIA - A.P.D.P.

B-dul Dinicu Golescu, nr. 41, sector 1,  
Tel./fax redacție: 021/224 8056;  
0722 886 931  
Tel./fax A.P.D.P. : 021/224 8275  
e-mail: revdp@rdslink.ro

## REDAȚIA

**Senior editor:** Mihai Radu PRICOP - Președinte A.P.D.P.  
**Președinte:** Mihail BAȘULESCU - Director General - A.N.D.  
**Redactor șef:** Costel MARIN - Director S.C. MEDIA DRUMURI-PODURI S.R.L.  
**Redactor șef adjunct:** Ion ȘINCA  
**Consultant științific:** ing. Petru CEGUȘ  
**Secretariat redacție:** Alina IAMANDEI, Anca Lucia NIȚĂ  
**Fotoreporter:** Emil JIPA  
**Grafică și tehnoredactare:** Iulian Stejărel JEREP, Victor STĂNESCU  
**Concepția grafică:** arh. Cornel CHIRVAI  
**Publicație editată de:** S.C. MEDIA DRUMURI-PODURI S.R.L.

Foto coperta 1:

DJ 670 (Malovăț - Baia de Aramă - Florești)  
Emil JIPA

**Reg. Com.:** J40/7031/2003; **Cod fiscal:** R 15462644;  
**Conturi:** 251101.107704024745001, deschis la BancPost, Sucursala Palat CFR  
 506915462644, deschis la Trezoreria sector 1, București.

**Tiparul executat la R.A. „MONITORUL OFICIAL”**

## Infrastructura rutieră nu poate supraviețui fără un susținut program de tratamente bituminoase



**Ing. Neculai TĂUTU**

- Președintele

Filialei A.P.D.P. Moldova -

Rețeaua de drumuri publice reprezintă un patrimoniu foarte important la nivel național, ca urmare a volumului lucrărilor de investiții executate în timp. Din acest motiv, sarcina de bază a celor ce administrează infrastructura rutieră de la orice nivel (local, regional, național) este de a conserva și a adapta mereu acest patrimoniu la condițiile cerute de evoluția traficului și de acțiunea ce o pot avea agenții atmosferici. Experiența a arătat că, acest lucru se poate realiza prin executarea la momentul optim a lucrărilor de tratamente bituminoase pentru orice tip de îmbrăcăminte. Rolul acestor lucrări este de a asigura:

- regenerarea liantului din stratul suport;
- etanșeitatea stratului de rulare;
- creșterea (refacerea) rugozității (aderență pneu - carosabil);

- o bună drenare a apelor din precipitații de pe partea carosabilă;
- creșterea duratei de serviciu.

După cum se poate constata, se asigură simultan atât o protecție a drumului cât și a utilizatorului.

### Condiții tehnice de calitate

În general, aceste condiții sunt prevăzute în instrucțiunile și normele tehnice de la noi din țară (STAS 599-87; A.N.D. 556-99 etc.). Cu toate acestea, sunt încă aspecte care pot conduce la unele eșecuri în realizarea lucrărilor. În străinătate (țări cu tradiții), principalele reguli ce necesită a fi respectate, cumulativ, sunt următoarele 10 (DECALOGUL tehnologiei):

- pregătirea stratului suport;
- calitatea materialelor (agregate, liant);
- funcționarea corectă a utilajelor;
- temperatura mediului ambiant;
- alegerea soluției (structurii) în funcție de trafic, starea stratului suport, zona climatică;
- respectarea rețetelor de lucru;
- instruirea personalului de execuție;
- asigurarea contractului pe durata execuției lucrărilor;
- supravegherea lucrărilor post execuție;
- analiza eșecurilor, prin prisma reglementărilor tehnice în vigoare și eliminarea cauzelor ce au condus la acestea.

Condițiile prezentate trebuie respectate cumulativ, în caz contrar, rezultatele nu vor fi cele scontate.

### Aspecte tehnice

#### Pregătirea stratului suport

Această operațiune este deosebit de importantă în a asigura un suport omogen, din punct de vedere al stării tehnice a sectorului pe care urmează a se executa lucrările. Dacă anul N este cel în care urmează a se executa lucrările de tratamente, calendarul se desfășoară după cum urmează:

- Anul N-2, anul în care se alege sectoarele de lucru pentru anul N, se stabilesc lucrările premergătoare (colmatări, reparații, ușoare reprofilări, asanarea unor zone cu lucrări de drenaje, colectarea și scurgerea apelor), se evaluează fondurile necesare;
- Anul N-1, revederea programului stabilit, executarea lucrărilor programate. Reușita lucrărilor va fi mai bună, cu cât stratul suport va fi mai omogen;
- Anul N, aprovizionarea cu materiale în depozite special amenajate, stabilirea rețetelor de lucru, pregătirea șantierului (semnalizare, asigurarea contractului de calitate pe parcursul execuției, eliminarea agregatelor slab fixate în liant, efectuarea marcajelor, recepție etc.);
- Anul N+1, urmărirea comportării în timp, remedieri - dacă este cazul.

Din cele prezentate mai sus, se pot observa clar diferențele ce există, încă, față de prevederile normelor tehnice din țara noastră.

### Alegerea structurilor

În funcție de tipul îmbrăcămînții, de starea acesteia, trafic etc., pot fi utilizate următoarele structuri:

- tratament simplu (un strat de liant și unul de agregat) T.S. Se folosește în situații normale.
- tratament dublu gravionaj (un strat de liant și agregatele răspândite în două reprize, de granulație diferită) T.D.G. Se folosește în scopul reducerii zgomotului sau în zone urbane.
- tratament dublu (două straturi de liant și două de agregat, răspândite alternativ) T.D., primul strat de agregate fiind mai mare, pentru îmbrăcămînți bituminoase, sau mai mici pentru îmbrăcămînți de ciment. Se folosește pe sec-

toare cu uzură avansată, pe macadam etc.

- tratament A.L.A. Se realizează prin răspândirea agregatelor în procent de 40%, apoi a liantului în totalitate, după care se răspândește diferența de agregate. Se folosește pe sectoare de drum ce prezintă exudații.

### Stabilirea rețetelor de lucru (dozaje liant și agregate)

Dacă pentru agregate problema stabilirii dozajelor este mai simplă, aceasta depinzând, în general, numai de structura aleasă, cantitatea de bitum (liant) ce necesită a fi răspândită, pe unitatea de suprafață, este influențată de mai mulți factori, și anume:

- starea suprafeței existente (foarte lisă, lisă, normală, rugoasă, foarte rugoasă, cu exudații sau eterogenă);
- valorile de trafic pentru vehiculele cu sarcini grele pe osii (foarte

greu, greu, mediu, ușor sau foarte ușor), pe o bandă de circulație;

- poziția sectorului în raport cu expunerea la soare (favorabilă, nefavorabilă);

- sezonul în care se execută lucrările (vară, început de toamnă).

În aceste condiții, dozajul în liant poate suferi patru corecții, cu plus sau minus, putând ajunge să sufere o creștere sau o reducere față de o situație medie prestabilită.

În fig. 1, se prezintă modul cum se aplică aceste corecții. Exemplu, pentru următoarele condiții:

- suportul lis (îmbrăcăminte bituminoasă);
- trafic 360 V/24 h (vehicule grele) pe banda de circulație;
- expunere nefavorabilă;
- execuție 10 - 15 septembrie;
- dozaj de referință 1,10 l/mp.

Urmărind diagrama din fig. 1, rezultă:

- corecția după trafic + 7,5%
- după starea suportului + 2,5%
- expunere nefavorabilă + 7,0%
- execuție luna septembrie + 13,0%
- total + 30,0%

Aplicând corecția totală de 30%, rezultă o cantitate de 1,43 l/m<sup>2</sup> (1,1 + 0,33).

Dacă luăm același exemplu, dar, lucrările se execută pe un sector expus la soare și se realizează în sezon cald (iulie), vom avea următoarele corecții:

- după trafic + 7,5%
- starea suportului + 2,5%
- expunere favorabilă - 3%
- execuție în iulie - 3%
- total corecție + 4%.

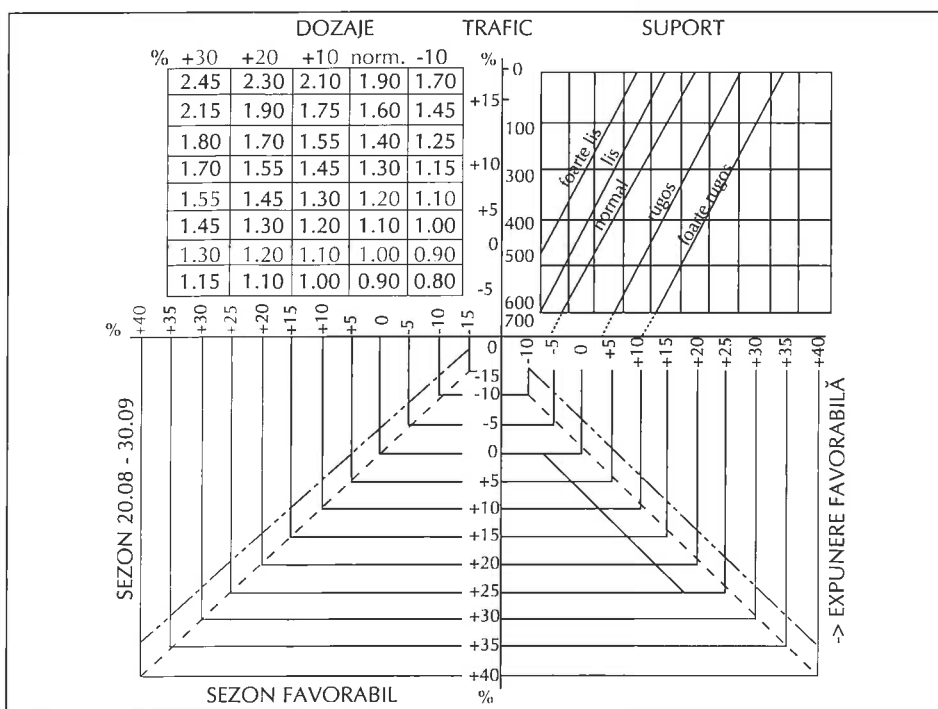


Fig. 1. Corectarea dozajelor în funcție de starea suportului, expunerea sectorului, sezonul în care se execută și trafic



Ce se poate constata?

- în condițiile defavorabile dozajul în liant poate crește până la 30 - 45%;
- deși suportul este lis, datorită traficului care este sub valoarea medie, din grafic, cere o corecție pozitivă a dozajului;
- execuția în extrasezon solicită cea mai mare corecție.

### Caracteristicile liantului

Pentru lucrările de tratamente, principala caracteristică a bitumului ce trebuie să fie asigurată este penetrația. De regulă, furnizorii de bitum din România produc și livrează bitum D 60 - 80 sau D 80 - 100, corespunzătoare celor două zone climatice (caldă sau rece). Ori, lucrările de tratamente trebuie să fie executate cu bitum de penetrație începând cu 100 1/10 mm, până la 140 1/10 mm.

De menționat faptul că, în România, marea majoritate a lucrărilor de tratamente se execută cu emulsie cationică, emulsie preparată, preponderent, cu bitum 80 - 100 1/10 mm.

Din acest motiv, în prima iarnă, după execuție, prin acțiunea utilajelor de dezăpezire, parte din agregate pot să fie dislocate din pelicula de bitum, bitum ce a devenit destul de casant. Din acest motiv, penetrația bitumului folosit trebuie să fie de penetrație mult mai ridicată 125 - 140 1/10 mm în zone climatice reci și 100 - 125 1/10 mm, pentru drumuri cu zone climatice calde. Aceste valori pot fi

reduse cu cca 10 - 20% pentru drumuri cu trafic greu peste 500 vehicule grele/ 24h/bandă de circulație.

Având în vedere că nu toți furnizorii nu pot produce și livra bitum cu caracteristici impuse de situația reală de pe drum, constructorii trebuie să fie în posibilitatea de a realiza pe șantier modificarea penetrației, cerută de situația reală din teren (zonă climatică, trafic, expunere la radiațiile solare etc.). Pentru a realiza acest lucru, se pot utiliza subproduse chimici indigeni care pot corecta atât penetrația cât și adezivitatea bitumului. Cantitățile în amestec pot varia între 1,5 - 5%.

## Concluzii

Pot fi comentate și restul condițiilor tehnice de calitate (decalogul lucrărilor de tratamente), dar acestea influențează mai puțin succesul final. În ultima vreme, au apărut tot mai multe rezerve cu privire la folosirea tehnologiei de execuție a tratamentelor bituminoase.

Consider nepotrivită măsura, întrucât, rolul tratamentelor bituminoase este incontestabil. De altfel, tehnologia reprezintă S.O.S.-ul conservării patrimoniului și creșterii duratei de serviciu.

Studiile și analizele tehnico-economice conform calendarului propus (N-2/N+1) pot ridica nivelul de încredere pentru tehnologia propusă. Aplicarea corectă a rețetelor, în funcție de condițiile particulare pentru fiecare drum (clasă tehnică, stare de degradare etc.) și zonă climatică poate asigura o bună reușită.

Caracteristicile materialelor, în special a lianților, reprezintă o cerință indispensabilă. Orice abatere de la această cerință înseamnă eșec sigur.

Având în vedere principalul scop al tratamentelor bituminoase, rolul de regenerare a bitumului din stratul suport, consider că lucrările trebuie să fie realizate în majoritate cu bitum fierbinte, mai puțin costisitoare și cu efecte tehnice superioare.

Este absolut necesar ca în reglementările tehnice de la noi din țară să se includă aspectele ce vizează studiile ce preced execuția lucrărilor propriu-zise, realizarea operațiunilor preliminare și un control tehnic prin laboratoare de specialitate care să asigure cerințele prezentate, în mod deosebit pentru lianți.

Nu ne-ar trebui prea multe argumente pentru a dovedi cu exemple concrete, mai ales în această primăvară, care sunt consecințele lipsei unui program coerent de întreținere a rețelei rutiere, de aplicare a unui program, la nivel național, de tratamente bituminoase.

Se impune ca normele practice și teoretice existente în domeniu la ora actuală, să fie analizate și revizuite cu competență și adaptate la condițiile specifice infrastructurii rutiere din țara noastră.

De asemenea, abordarea problematicii tratamentelor bituminoase, trebuie realizată pe baza unei strategii decizionale obiective, având la bază argumente tehnice, financiare, calitative și economice.

**Ing. Neculai TĂUTU**  
- Președinte  
Filiala A.P.D.P. Moldova -

# Urmașii romanilor și drumurile lor de azi

*Istoria ne povestește că împăratul romanilor, Traian, sătul de incursiunile dacilor în imperiul lui, s-a hotărât să distrugă „cuibul de vulturi” al viteazului Decebal. Așadar, între anii 102 - 105, vestitul arhitect al acelor ani, Apolodor din Damasc, a durat peste Dunăre Podul de piatră, dintre Drobeta și Pontes. După cucerirea Daciei, romanii au prelungit drumul care pornea de la Dunăre, din Dierna (Orșova din zilele noastre), către centrele militare și administrative construite de ei în Apulum (Alba Iulia), Potaissa (Turda), Napoca (Cluj-Napoca), până la Porolissum (Moigradul Sălajului de azi). Așa am putea situa începuturile drumăritului pe meleagurile mehedințene, încărcate de monumente ale istoriei și ale*

*naturii. La Schela Cladovei au fost găsite dovezi ale comunității umane încă din neolitic. În zona municipiului reședință de județ pot fi vizitate astăzi ruinele podului mai sus evocat, Castrul Drobeta, Băile romane, cărora li se adaugă vestigiile fortificației medievale din secolul al XIII-lea, Biserica înălțată în același secol. Localitatea Cerneți, la șase kilometri la est de Drobeta-Turnu Severin, a fost hotărâtă de către Tudor Vladimirescu drept reședință a județului, până în 1833. Aici se află Cula lui Tudor, model de casă țărănească fortificată. În estul județului, în orașul Strehaia, se văd ruinele Curții Domnești din secolul al XVII-lea, Biserica înălțată de Matei Basarab la 1645, ruinele cetății construite de Mihai Viteazul.*

Mehedințiul este foarte bogat în monumente ale naturii: Peștera Topolnița, care își are începutul în comuna Cireșu, cu galerii în lungime de peste 11 km; un alt fenomen carstic nu mai puțin vestit - Peștera Ponoare; un unicat în țara noastră, „Podul lui Dumnezeu”, tot de la Ponoarele, cu uriașa lui boltă de 60 metri. În vecinătate se află renumita Pădure de liliac, pe o suprafață de 20 de hectare, unde se organizează, în fiecare an în luna lui Florar, o mare sărbătoare.

Județul Mehedinți este străbătut de o interesantă rețea de artere rutiere: opt drumuri naționale, desfășurate pe 357,300 km; 24 de drumuri județene întinse pe aproape 773 km și 131 de drumuri comunale cu peste 711 km. Sigur, ar mai fi de completat străzile municipale, cele ale orașelor Orșova, Strehaia, Baia de Aramă, Vânu Mare, care au, la rândul-le, câteva alte sute de km.

Lucrările de întreținere, reparații și de construcții pe drumurile locale, îndeosebi cele județene, sunt executate de către o firmă cu autoritate și competență în domeniul **Societatea Comercială „Drumuri și Lucrări Publice” S.A. Mehedinți**. Paginile de față descriu activitatea, cu sușurile și colaborările ei, a acestei firme.

## Consolidarea firmei, prin consolidări de drumuri

Între anii 2001 și 2003, S.C. „Drumuri și Lucrări Publice” și-a concentrat activitatea pe consolidarea unor drumuri județene, la comanda Consiliului Județean Mehedinți, de altfel unicul acționar al ei. În timpul vizitei de documentare ni s-a subliniat faptul că sprijinul administrației a constituit și constituie elementul decisiv în îndeplinirea programelor de lucru la drumuri. Un prim aspect: dotări mai mult decât binevenite pentru desfășurarea proceselor tehnologice specifice. Firmei i-au fost închiriate: o mașină performantă de stabilizat soluri (reciclat asfalt) - tip WIRTGEN, model HAMM AG RACO 350 și un cilindru compactor tip HAMM, de 18 tone. În atari condiții, cu mijloace tehnice productive și cu o bună experiență a personalului, firma a lucrat pe mai multe artere rutiere de importanță județeană. Dintr-o listă cu lucrări de consolidare executate între anii 2001 - 2003 am extras:

- pe D.J. 561A (limită județ Dolj - Oprîșor - Bălăcița - Gvardinița - Vlădaia - Adu-nații Teiului - Plopi - Boceni -Tâmna - D.N. 6), între Băcleș - Gvardinița - 11 km și Bălăcița - Oprîșor - limita județului Dolj - 14 km au fost executate: reciclare la rece urmată de pietruire;
- pe D.J. 562 (Gemenei - Crivina, cel mai lung drum județean, au fost așternute co-voare asfaltice și făcute plombări (km 87+000 - km 92+000) în localitatea Scăpău;
- D.J. 564 (D.N. 56A - Nicolae Bălcescu - Scăpău) a fost supus lucrărilor de conso-lidări și covor asfaltic pe opt km, între Scăpău și comuna Jiana;
- cu mașina WIRTGEN au fost făcute reci-clări la rece și așterneri de covoare asfal-tice pe D.J. 670 (Malovăț - Ponoarele - Baia de Aramă - Câmpu Mare - Florești), de fapt o buclă, în lungime de 86,410 km la D.N. 67 (Drobeta-Turnu Severin - Târgu Jiu - Horezu - Râmnicu Vâlcea). Zona lucrată a fost în comuna Malovăț (km 0+000 - km 5+000), în condiții naturale mai dificile, deoarece carosabilul este desfășurat în rampă până la 15 grade;
- pe 34 km din D.J. 606, desfășurați pe teri-toriul Mehedințiului (limită județ Dolj -

Bălăcița - Vânju Mare - Jiana - Gogoșu), între km 75 și km 119 au fost executate mai multe tipuri de lucrări: plombări, reciclare la rece, covoare asfaltice, în localitățile Bălăcița, Vânju Mare, Hotărani, Jiana, Gogoșu;

- în comuna Grozești a fost executată reciclarea la rece pe o porțiune de cinci km (km 10+000 - km 15+000) D.J. 707 (D.N. 67A - Strehaia - Cârceni - Grozești - Șușița - Păsărani - limita județului Gorj);
- pe D.J. 606D (D.N. 6 - Strehaia - Lunca Banului - Slătnicu Mare - Slătnicu Mic - Băltanele - Greci - Colareț - Plopi), pe lungimea a 21 km (km 0+000 km 21+000), au fost făcute plombări în localitățile Strehaia, Greci și Plopi;
- cu mașina RACO 350 s-a intrat și pe D.J. 563A (Vlădaia - Almăjel - Podu Grosu) între km 9+000 și km 15+000, pentru reciclare la rece și covoare asfaltice;
- același tip de lucrări a fost executat și pe D.C. 81 (D.N. 6 - Breznița Motru - Dumbrava) între km 3+000 și km 5+000, în prima comună de pe traseu;
- unei ample lucrări de reabilitare i-a fost supus D.N. 6, în municipiul Drobeta-



*Intersecția D.J. 670 cu D.N. 58, în vecinătatea comunei Florești, cu material antiderapant*

Turnu Severin. În plin centru, pe bulevardul Tudor Vladimirescu, au fost modernizați 3,2 km, iar în prezent sunt în curs de execuție alte tronsoane ale arterei rutiere urbane (care se suprapune cu D.N. 6), unde vor fi lucrări pe șase benzi, aplicarea de covoare asfaltice, înlocuiri de borduri. Până acum, pentru aceste lucrări din zona municipală firma a executat lucrări în valoare de 4,05 miliarde de lei.

Făcând un bilanț al lucrărilor de consolidare și modernizare a rețelei de drumuri județene, amfitrionii noștri au totalizat peste 500 km de plombări, pentru care au fost încasați în jur de 30 de miliarde de lei în fiecare dintre anii 2001 - 2003. La restrângerile de fonduri pe care le-a cunoscut bugetul pentru lucrările la drumuri, suma ar putea fi apreciată ca fiind... profitabilă. Dar, la confruntarea cu realitatea din teren, cu cerințele reabilitării, reparării și consolidării unor drumuri județene, un bilanț ca cel de mai sus este foarte modest, ca să nu spunem direct, insuficient.

## Podurile - la modul imperativ!

Din anul 1999, eforturile de muncă, demersurile financiare și capacitatea tehnică au avut ca finalitate patru poduri. Două dintre acestea au fost construite din nou, iar acum, la aproape patru luni de la darea lor în exploatare, se comportă foarte bine, au un pronunțat caracter de modernitate, într-un cuvânt, sunt lucrări de artă reprezentative, exemplu și îndemn pentru repetarea, cel puțin la același nivel, a celorlalte obiective care vor fi angajate.



*Podul supralărgit și cu consolidări de maluri, de pe D.J. 670 (km 86+300)*



În Bistrița, sat aparținător de comuna Hinova, a început în anul 1999 construcția nouă a podului de pe D.J. 606B (limita cu județul Dolj - Corzu - Podu Grosu - Stignița - Poroina Mare - Șipotu - Livezile - Pietriș - Izvorul Aneștilor - Valea Izvorului - Bistrița - D.N. 6). Este amplasat la km 89+848 peste un ogaș, are lungimea de 22 m și este construit din beton și beton armat, cu grinzi pretensionate. Asigură circulația cetățenilor din zonă, accesul la terenurile agricole.

Al doilea pod nou construit se află în comuna Breznița Ocol, pe D.J. 607B (Drobeta-Turnu Severin - Magheru - Breznița Ocol - Jidoșțița - Bunoaica - Cireșu - Jupânești - Marga - D.J. 670). Este amplasat peste un ogaș, la km 5+050, are lungimea de 22 m, construit din fâșii cu goluri.

Drumarii mehedințeni au mai consolidat alte două poduri, cu regularizări de albii și cu lucrările aferente. Unul se află într-o localitate mai sus pomenită - Breznița de Ocol, tot pe D.J. 607, la km 5+450. Are o lungime de 11 m, iar construcția lui a impus câteva lucrări strict necesare: hidroizolații, strat de asfalt nou, apărări de maluri din gabioane, consolidarea albiei sub pod și un baraj de colmatare în aval.

Constructorii și-au demonstrat toată măiestria la podul amplasat pe D.J. 670 (Malovăț - Bobăița - Bălvănești - Godeanu - Șiroca - Balta - Coada Cornetului - Nadanova - Stănești - Ponoarele - Baia de Aramă - Negoiești - Comănești - Crainici - Câmpu Mare - Stroiești - Moșneni - Livezi - Florești). Lucrarea de artă consolidată se află în comuna Florești, la km 86+300, peste râul Peșteana. A fost făcută hidroizolația, i-a fost aplicat un strat nou de asfalt, au fost construite apărării de mal în amonte și aval, cu gabioane, regularizarea albiei sub pod, un baraj de colmatare în aval, lărgirea podului, șanțuri betonate.

Localnicii, usagerii ocazionali se roagă pentru sănătatea drumarilor, fiindcă au făcut un lucru bun.

Pe agenda cu lucrări viitoare a fost înscris și podul de pe același D.J. 670, km 11, din localitatea Câmpu Mare. Construit peste pârâul Lupca, în apropierea bifurcației a două ape, podul, lung de 84 m, cu trei deschideri, are în momentul de față mari probleme de infrastructură. Fundația unei pile a fost deranjată, iar barajele de

colmatare au fost sparte. Refacerea lucrării de artă este mai mult decât imperativă, întrucât nu există nici o cale de trecere peste cursurile de apă. Ocolul prin localitatea Motru este lung, cu timp pierdut, cu mare consum de carburanți.

## „Omul potrivit, la locul potrivit!”

O definiție fidelă a traseului parcurs de către S.C. „Drumuri și Lucrări Publice” S.A. Mehedinți, care a suferit și ea transformările prin care au trecut cele mai multe dintre regiile de drumuri județene, are ca parametrii organizarea, demersurile pentru asigurarea portofoliului de comenzi și tenacitatea în depășirea „barierelor” perioadei de tranziție. Se recunoaște unanim, că în anul 1998, colectivul, în întregul lui, a renăscut. A fost momentul în care drumurile județene au intrat în competența consiliului județean, cele comunale fiind încredințate primăriilor. Din acel an, societatea, constituită în liniile esențiale în forma actuală, a schimbat „registru de exprimare”. Adică s-a trecut de la clasicele și comunele „cârpăceli” la adoptarea și acționarea programelor de lucrări. Evident că și schema de personal a suferit mai multe transformări, iar până a fost găsită formula cât mai apropiată de optim, s-a

lucrat din greu. S-au prezentat și perindat tot felul de oameni, iar un proces de selecție obiectiv și eficient s-a perfecționat în timp. Deviza „omul potrivit, la locul potrivit” a fost transpusă în viață cu destule eforturi. Programele de lucrări au fost dimensionate „din mers” și datorită lor societatea s-a redresat.

Acum, organizarea se bazează pe secțiile de producție. La Strehăia, Vânu Mare, Drobeta-Turnu Severin sunt colective capabile să facă față și lucrărilor dificile, și celor... presante. Secția de utilaj de transport este acum eficientă, datorită, mai ales, unui mare volum de reparații, modernizări și adaptări aduse parcului care, se cunoaște, este destul de învechit. Oamenii s-au situat cu toată seriozitatea pe profilul societății. Sunt, la ora aceasta, 45 de șoferi și deservenți ai utilajelor pe care firma se poate baza. Mai sunt încă 55 de angajați la lucrările productive, la cele de evidență.

Echipa managerială a dobândit și experiența afacerilor, dar și iscusința depășirii situațiilor grele, uneori chiar fără ieșire. Directorul general este ing. **Alexandru PĂTRAȘCU**, cu aptitudini certe de manager,



Podul de pe D.J. 670, din Câmpu Mare, peste lupca

cu tact, dar și cu autoritate. Director tehnic este un fost coleg de facultate, tot de la Timișoara, ing. **Mircea COSTIN**, drumar competent și iscusit podar, fiindcă aceasta-i este profesia propriu-zisă.

Director economic este o mai tânără colegă de echipă, ec. **Ani SĂCEANU**, care începe să aibă abilitatea de a se descurca în condițiile în care trebuie făcute plăți cu banii care vor intra în casierie... prin aprilie sau chiar mai târziu. Funcția de ing. șef este îndeplinită de **Dorin FLORESCU**, preocupat și de bunul mers al firmei, dar și de finalizarea tezei de doctorat.

Am avut ocazia să cunoaștem câteva dintre situațiile destul de grele cu care se confruntă firma. Prima ar fi lipsa cvasipermanentă a fondurilor, din pricină că beneficiarii nu au nici ei bani să achite lucrările efectuate.

Foarte greu de înțeles sunt „chichițele” financiare. Apoi, alocările de la buget vin și târziu și cam împușinate fiindcă banca oprește penalitățile, dobânzile, TVA-ul (nefîresc pentru lucrările de la drumuri), pentru motorina necesară ca aerul. Am fost martorii unei întâmplări izvorâtă parcă din



*Echipa managerială: ing. Alexandru PĂTRAȘCU, ing. Mircea COSTIN, ec. Ani SĂCEANU și ing. Dorin FLORESCU*

colecția celor mai teribile absurdități. După cum se știe, plata pentru curentul electric este făcută anticipat. Pe data de 27 ianuarie, Baza de dezăpezire a rămas fără curent fiindcă „Electrică” l-a tăiat din cauza unei... enorme sume datorate, în total de 7.000 de lei. Ați citit bine: șapte mii de lei în fapt plătiți, dar, omiși să fie înregistrați tot de către un funcționar al societății Electrica.

Hazul, vecin cu plânsul, este că pentru

rebranșare, firma de la drumuri a fost somată să mai achite 1.500.000 de lei! Un absurd care reclamă... penalul. Sunt multe stările de lucruri care provoacă bătăi de cap celor care au obligația să mențină viabile arterele rutiere județene.

\*  
\* \*

Într-o ultimă revenire „în forță” a iernii, la sfârșitul lui ianuarie, am avut ocazia să constatăm, la fața locului, un mod calm și energic de acțiune, intervenții operative și oportune, pe artere rutiere pe care stratul de zăpadă ajunsese la un metru și chiar peste. Banii pentru motorină nu „prea intraseră”, dar societatea avea pe fiecare drum principal câte un utilaj care să facă „pârtie”. Spunea directorul general: „Noi, când am plecat la dezăpeziri, am avut, în față freza, urmată de un autogreder, iar, în coloană, imediat, salvarea, mașina cu pâine, mașina poștei. La noi e un obicei: nu ne văicărim, facem treaba pentru care am fost mandatați de colectivitate”. Avea dreptate: firma mehedințeană este și prezentă și activă și eficientă!

*Pagini redactate de Ion ȘINCA*

*Foto: Emil JIPA*

*Deszăpezire pe D.J. 670*



**Adresa noastră este:** Strada Soveja nr.115, București  
Tel.: 224 1837; 312 8351; 312 8355; 224 0584; / Fax: 0722/154025



**Produce și oferă:**

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

**Subunitățile firmei Sorocam:**

- Stația de anrobaj Otopeni, telefon: 021 204 1941;
- Stația de anrobaj Giurgiu, telefon: 021 312 5857; 0246 215 116;
- Stația de anrobaj Săcălaz, telefon: 0256 367 106;
- Uzina de emulsie București, telefon: 021 760 7190;
- Uzina de emulsie Turda, telefon: 0264 312 371; 0264 311 574;
- Uzina de emulsie Buzău, telefon: 0238 720 351;
- Uzina de emulsie Podari, telefon: 0251 264 176;
- Uzina de emulsie Săcălaz, telefon: 0256 367 106;
- Uzina de emulsie Timișești, telefon: 0722 240 932;
- Cariera de agregate Revărsarea-Isaccea, telefon: 0240 540 450;  
0240 519 150.



**Atributele competitivității:**

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

„ANCORAD OLTENIA” S.A. Craiova

## Consolidări drumuri - Variante tehnice pentru menținerea viabilității și creșterea siguranței în circulație

DEZVOLTARE

CORTI



Ca urmare a ploilor abundente, o întregă rețea de drumuri a fost afectată în timp, prin apariția instabilității terasamentelor încă din anul 1985, cu accelerarea ulterioară a fenomenelor de degradare. Regiunea în care sunt situate drumurile naționale D.N. 14 (Sibiu - Copșa Mică - Mediaș) și D.N. 14A (Mediaș - Târnăveni - Iernut) se caracterizează printr-o instabilitate generală a versanților, instabilitate materializată prin tasări ale corpului drumului asociate cu deplasarea lentă spre aval a terenului.

Societatea noastră a finalizat în anul 2003 o serie de lucrări de consolidare pe drumurile naționale D.N. 14 km 9+800, D.N. 14 km 20+400 - km 20+497, D.N. 14 km 20+600 - km 20+700, D.N. 14A km 15+990 - km 16+930.

Studiile topografice efectuate de IPTANA S.A., proiectantul acestor lucrări, au condus la găsirea unor soluții tehnice de execuție viabile, pentru fiecare sector de drum.

Astfel pe D.N. 14 (km 9+800) soluția adoptată a fost consolidarea prin forarea a 43 coloane Benotto de 14 m adâncime, sub nivelul radierului, dispuse în șah la 1,5 m distanță în lung și 2,1 m în sens transversal. Coloanele se solidarizează la capătul superior cu radiere din beton Bc 20, de 9,00 m lungime și 4,20 m lățime, rezultând nouă radiere pe toată zona consolidată. Armarea coloanelor s-a realizat cu bare din oțel beton (30 bare PC 52 25 mm) sudate pe inele de rigidizare și legate cu freta.

Radierele au fost armate prin procedeul bară cu bară din OB 37 20 și 12 mm. De asemenea, pe lungimea de drum consolidată cu coloane au fost executate patru drenuri ventuză pe taluzul aval al drumului, două cu lungimea de 20 m și două cu lungimea de 40 m datorită existenței zonei mlăștinoase ce trebuia asanată.

Drenurile, de 1,20 m lățime și 3 m adâncime medie, au fost realizate cu netesin, tub PVC 80 mm, umplutură din pietriș de aproximativ 1,0 m în jurul tubului și din balast pe restul secțiunii.

Intervalul km 17+755 - km 17+895 de pe D.N. 14 situat pe traseul Sibiu - Copșa Mică - Mediaș - Sighișoara este încadrat ca drum național principal ce traversează partea vestică a Podișului Hârțibaciului, cota medie a drumului fiind de 450 m.

Lucrările de consolidare pe acest tronson au fost de o deosebită complexitate, ele constând în execuția unor minipiloți prin injectare cu pastă de ciment. Aceeași soluție tehnică a fost aplicată și pe tronsoanele cuprinse între km 20+470 - km 20+497 și km 20+600 - km 20+700.

Execuția minipiloților a fost realizată de pe o platformă de lucru aflată la aproximativ 1,0 m sub nivelul drumului.

Minipiloții de 150-180 mm diametru au fost dispuși pe patru rânduri la 1,0 m distanță interax și au 12 m adâncime. Armarea minipiloților s-a realizat cu câte o bară PC 52 28 mm iar injectarea a fost făcută sub presiune cu o suspensie de ciment - bentonită - silicat. La partea superioară minipiloții au fost solidarizați cu o placă din beton armată cu plase sudate.

Fiecare placă de solidarizare cuprinde 28 minipiloți verticali și șapte minipiloți realizați la 30 grade față de verticală.

Între localitățile Mediaș și Târnăveni, în contextul geografic al dealurilor Târnavelor, în vederea stabilizării versanților din amonte și aval au fost executate drenuri în săpătură sub rigola drumului pentru colectarea apelor din amonte de drum și evacuarea lor în podețele existente, cum este podețul casetat executat la km 16+010 prevăzut cu camera de cădere, precum și drenuri ventuză pentru colectarea apelor din patul drumului și evacuarea lor pe versant în aval de drum.

Colaborarea cu beneficiarul acestor lucrări, D.R.D.P. Brașov, a început în anul 2001 cu o lucrare de consolidare pe D.N. 7, Râmnicu Vâlcea - Sibiu, km 239+530 - km 246+230. În cadrul acestui proiect au fost executate două rânduri de minipiloți injectați. De asemenea în zona km 239+530 - km 239+650, în spatele zidului de rambleu existent au fost executate

injecții sub presiune cu suspensie de ciment.

Pe tronsonul cuprins între km 239+530 și km 239+545, pe o lungime de 15 m, zidăria de piatră brută a fost dislocată, fiind refăcută prin completare cu beton Bc10 și zidărie de parament, precum și injectarea de pastă de ciment sub fundația zidului.

Între km 239+690 și km 239+770, un tronson al zidului de sprijin de debleu din zidărie de piatră brută era burdușit, iar alte patru tronsoane prezentau deteriorări, în sensul că mortarul de ciment s-a măcinat și exista pericolul ca pietrele să cadă.

A fost refăcut un tronson de 10 m zid debleu cu elevația de 3,00 m și fundația de 1,5 m cu beton și s-a refăcut zidăria de parament pe 40 m lungime.

Tot în cadrul acestui proiect au fost consolidate podețele degradate prin executarea de injecții sub fundație și la extradusul acestora, după ce a fost montat în interior un cofraj ce a copiat secțiunea inițială. Au fost de asemenea amenajate podețele în amonte, s-au refăcut radierele și s-au făcut decolmatări ale materialului depus în amonte.

Injecția sub fundație și la extradusul podețelor a fost realizată prin intermediul unor foraje verticale prin axul podețului până sub fundația acestora.

Astfel de lucrări s-au prevăzut la podețele de la următoarele poziții kilometrice: km 239+561, km 240+062, km 246+160, km 246+232.

Execuția unor lucrări de calitate și respectarea termenelor de execuție au condus la aprecieri din partea beneficiarului D.R.D.P. Brașov și a Societății de consultanță S.C. BETACOPS S.R.L. Brașov, cu care sperăm să mai colaborăm și în viitor.

Sing. Adina STOICHECI  
- S.C. „ANCORAD OLTENIA” S.A.  
Craiova -

# Calitate și mediu - noua abordare a infrastructurii rutiere

Dezvoltarea economico-socială zonală sau națională, susținută de dezvoltările infrastructurii de transport în general și transportul rutier în special, evidențiază pregnant aspectele funcționale pe care le generează drumurile și autostrăzile asupra participanților la trafic simultan cu incidentele specifice asupra mediului înconjurător.

Procesele tehnologice care se aplică la execuția lucrărilor în construcțiile noi pentru infrastructura rutieră, precum și pentru întreținerea acestora în exploatare, au la bază optimizarea permanentă a soluțiilor specifice prin noi concepte tehnico-științifice asigurate de echipamente, utilaje și instalații performante.

La nivelul anului 2004 progresul tehnic rutier este caracterizat printr-o dinamică dezvoltată pentru toate domeniile de aplicare la realizarea construcțiilor pentru infrastructura rutieră, progres tehnic care trebuie canalizat în contextul problematicii calității infrastructurii rutiere, al condițiilor de utilizare și, sub aspectul incidenței acestui tip de construcție, asupra mediului înconjurător.

Noua abordare a dezvoltării infrastructurii rutiere promovează obiectivele integrate privind creșterea continuă a calității infrastructurii rutiere cu reducere la minimum a efectelor generate asupra mediului înconjurător, atât la execuție, cât și în exploatarea curentă.

## Calitatea infrastructurii rutiere, cerință imperativă pentru optimizarea transportului rutier

Infrastructura rutieră, la nivelul rețelei naționale, formată din drumuri, autostrăzi, poduri, viaducte, pasaje, tunele etc., este definită, promovată și realizată pentru a prelua nivelele de solicitări externe din acțiunea traficului rutier, acțiunea factorilor climatici, pentru perioada de perspectivă relaționată pe termen scurt, mediu și termen lung.

Realizarea calitativă a lucrărilor noi de drumuri, poduri, autostrăzi etc. constituie o cerință implicită impusă de nivelele calitative pe care trebuie să le asigure permanent participanților la trafic, prin timpi de parcurs reduși, siguranță rutieră maximă și confort în circulație.



Execuția calitativă a lucrărilor noi este determinantă pentru o calitate a parametrilor de exploatare, dar nu este suficientă dacă nu este asigurată și pe perioada exploatarei cu lucrări specifice de conservare a parametrilor specifici, privind suprafața de rulare și întreg ansamblul funcțional privind stabilitatea structurală și siguranța traficului.

Managementul calității unei rețele naționale de autostrăzi și drumuri depășește nivelul controlului și asigurării calității lucrărilor, ia în considerare un ansamblu de strategii prestabilite, strategii operative, având în vedere cerințele rețelei, cerințe ascendente în contextul intervențiilor, care sunt în general curative și parțial preventive.

Toate etapele de aplicare a soluțiilor de execuție eficiente, prin utilizarea materialelor rutiere de calitate, prin aplicarea tehnologiilor performante cu respectarea procedurilor tehnice de proces, trebuie să conducă la o calitate de exploatare a rețelei infrastructurii rutiere concretizată printr-o suprafață de rulare plană, aderentă și stabilă în toate cazurile de solicitări directe din traficul rutier și factori climatici, calitate de exploatare măsurabilă care să fie permanent asigurată pe toată perioada de funcționare.

## Aspectele specifice ale execuției și exploatarei

Infrastructura rutieră, prin realizarea construcțiilor sale, generează un prim impact asupra mediului înconjurător prin incidente directe asupra echilibrului existent al ecosistemelor naturale de habitat, precum și un al doilea impact prin efectele generate de traficul rutier curent.

Pentru traseele noi de autostrăzi, incidența asupra mediului va fi analizată, prestabilită în conformitate cu cadrul

## Necesitate și obligație privind abordarea aspectelor de calitate și mediu în administrarea unei rețele de infrastructură rutieră

reglementat al legislației naționale și al directivelor pe plan european privind protecția mediului, pentru a diminua la maximum această incidență, simultan cu promovarea de soluții care să compenseze aceste incidente.

Pentru încadrarea armonioasă în mediu, funcție de topografia reliefului, soluțiile structurale ale infrastructurii rutiere trebuie să fie aplicate adecvat unitar pentru perioada de execuție și pentru perioada de funcționare.

Impactul direct asupra factorilor de mediu, respectiv sol și subsol, aer, apă, faună și floră, localități și obiective economice riverane etc., trebuie diminuat sau eliminat prin acțiuni cu efecte reversibile, de refacere integrală sau parțială, existând în acest sens prevederi specifice pentru integrarea infrastructurii de transport în mediul natural.

Având în vedere faptul că, în etapa actuală problematica mediului înconjurător nu mai este opțională ci imperativă pentru păstrarea sau refacerea condițiilor privind stabilitatea factorului natural, influențat, uneori agresiv, de dezvoltarea tehnologică, este obligatoriu ca factorii de decizie pentru promovarea proiectelor publice și private să asigure prin documentațiile tehnice, soluționarea simultană a parametrilor funcționali, cu respectarea condițiilor de mediu, respectiv parametrii calitativi de utilizare a infrastructurii să fie completați de parametrii specifici de mediu, într-o corelare integrată.

Necesitatea realizării și menținerii în exploatare a unei rețele rutiere de transport care să asigure permanent condițiile de calitate de rulare, stabilitate structurală cu trasee înscrise într-un mediu natural fără modificări constituie un obiectiv major al administrării unei rețele de infrastructură rutieră, de a asigura utilizatorilor condiții de siguranță a traficului rutier, confort, prin diminuarea efortului uman la parcurgerea traseelor, simultan cu reducerea timpilor de parcurs.

În contextul strategiei durabile economice și sociale, politica calității și a mediului reprezintă o referință pentru îmbunătățirea continuă a procesului de transport rutier.

Reglementările tehnice și prevederile legale privind calitatea și mediul creează cadrul de referință care permite o abordare managerială corelată cu dificultățile de constrângeri financiare obiective, impun, mai pregnant, o abordare de sistem optimizat, sub aspectul costuri - calitate - stabilitate - mediu.

În cadrul legislației existente privind calitatea și mediul pentru o rețea de infrastructură rutieră, reglementările și procedurile aplicabile asigură cadrul operațional reglementat de predicție, execuție, urmărire și corecție, după caz, a unor aspecte punctuale, printr-o asigurare simultană a aspectelor de calitate și mediu pentru cele două etape reprezentative privind execuția lucrărilor și comportarea sub solicitările de exploatare.

Având în vedere necesitatea asigurării transportului rutier național și internațional, pentru preluarea unor volume sporite de trafic, prin realizarea de capacități sporite, se impune ca strategiile de dezvoltare, modernizare, reabilitare a rețelelor de drumuri naționale, județene etc. să fie abordate într-un pachet funcțional calitativ, într-un mediu înconjurător stabil, cu minimum de incidente negative indirecte.

Abordarea calității mediului pentru o rețea de infrastructură rutieră pentru construcțiile acesteia este precizată în specificațiile și reglementările tehnice la nivel operațional, prin detalierea aspectelor conceptuale și aplicabile.

Această prezentare generală privind calitatea și mediul pentru o rețea de infrastructură rutieră are mesajul de a reactualiza această problematică și să precizeze necesitatea abordării responsabile, ca factor strategic în dezvoltarea, introducerea și exploatarea unei rețele rutiere, respectiv utilizarea tehnologiilor performante de execuție cu costuri optime în contextul asigurării condițiilor de calitate și mediu.

*Ing. Petre DUMITRU*

*- Director, Direcția Calitate C.N.A.D.N.R. -*

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

### Coreea de Sud

### Pod hobanat de 10,3 km

Compania internațională de servicii ingineresti AMEC și orașul Incheon din Coreea de Sud au semnat un acord de concesiune pe 30 de ani pentru a proiecta, construi, finanța și exploata unul dintre cele mai lungi poduri hobanate din lume, printr-o inițiativă de finanțare publică pri-

vată cu Ministerul de comunicații și transporturi sud coreean. Podul va susține trei benzi de circulație în fiecare direcție și va include o piață cu plăți manuale și electronice în partea insulară a podului.

Podul de 10,3 km va face legătura între noul aeroport internațional de pe insula

Yongjong cu zona economică dezvoltată Sondo New Town sud-vest de Seul în orașul Incheon. Se preconizează darea în folosință pentru anul 2009.

*Din revista „ITS International”  
iul./aug. 2003*



# TEST DRUM ENGINEERING

LABORATOR CENTRAL DE ÎNCERCĂRI - BUCUREȘTI



- Încercări de laborator pentru bitumuri, agregate naturale, pământuri, mixturi asfaltice
- Elaborarea de studii preliminare la stabilirea dozajelor pentru mixturile asfaltice
- Studii tehnice pentru drumuri, geotehnică și fundații
- Investigarea rețelei rutiere
- Personal cu înaltă calificare

Expertize tehnice complexe (depistare și relevare defecțiuni, prelevare carote, stabilire soluții remediere)

Dotare ultraperformantă:

- echipament mobil multifuncțional ASTRA (*bump integrator, radar portabil, dispozitiv MERLIN, transversoprofilograf numeric VEC 450*)
- deflectograful tip LACROIX

Laboratoare-șantier:  
Constanța, Drajna, Brașov



**Încercări "in situ" și în laborator,  
în timp minim și cu eficiență maximă**

Str. Drenajului nr. 34-36, sector 6, București  
Tel./fax: 434.13.25; 434.18.22; e-mail: testdrum@as.ro

**VREȚI SĂ FIȚI PRIMII? ALIAȚI-VĂ CU CEI MAI BUNI!**

## Aplicarea sistemului de administrare optimizată a drumurilor (PMS) în România

### Importanță

Un obiectiv prioritar în politica de integrare a României în Uniunea Europeană îl reprezintă programul de dezvoltare a rețelei de drumuri din țara noastră.

Principalele sarcini ale administrațiilor de drumuri sunt conservarea patrimoniului ce-l reprezintă infrastructura rutieră și asigurarea unui nivel de serviciu optim utilizatorilor de drumuri.

Rețeaua națională de drumuri se confruntă cu creșterea numărului de utilizatori. Ca urmare, menținerea rețelei de drumuri existente la anumite standarde tehnice a devenit o preocupare importantă pentru administrația de drumuri.

Existența unei planificări corecte a construcției și întreținerii rețelei de drumuri, este o precondiție a dezvoltării industriale, agricole și a unui standard ridicat de viață. Conservarea și adaptarea continuă la condițiile impuse de trafic este o sarcină extrem de dificilă pentru unitățile responsabile. Lucrările ce urmează a fi executate, în special cele de întreținere, trebuie să fie stabilite în concordanță cu starea reală a rețelei de drumuri aflate în administrare.

Fondurile insuficiente, pe care administrația de drumuri le primește pentru întreținerea și reabilitarea sectoarelor de drumuri deteriorate, reprezintă o problemă majoră care trebuie să fie soluționată. Problema este mult mai complicată deoarece, deși drumurile pot fi în stare proastă ele sunt încă utilizabile, ceea ce face ca proiectele de reparații să fie amânate până când condițiile devin inacceptabile. Lipsa de fonduri suficiente limitează numărul lucrărilor de reparații și reabilitări, astfel încât degradările se accentuează, deci, implicit, cresc foarte mult costurile necesare reparațiilor.

În mod obișnuit, întreținerea curentă efectuată sistematic, reprezintă cea mai ieftină soluție. Totuși, când fondurile sunt limitate, sunt rezolvate mai întâi problemele cele mai grave și presante.

O soluție eficientă în încercarea administrației de drumuri de a rezolva cât mai multe probleme în limita constrângerilor bugetare existente, o reprezintă utilizarea unui sistem de administrare optimizată a drumurilor: Pavement Management System (PMS).

Prin utilizarea unui sistem de administrare optimizată a drumurilor se urmărește ca investițiile în reabilitarea drumurilor să fie făcute într-un mod cât mai eficient, ținând seama atât de costurile administratorilor cât și de efectul pe care starea rețelei de drumuri îl are asupra costurilor utilizatorilor rutieri.

În același timp, un sistem PMS asigură coordonarea efectivă și eficientă a diverselor activități implicate în reabilitarea și menținerea drumurilor în condiții optime desfășurării traficului rutier public, la costuri cât mai mici.

Sistemul PMS utilizează diferite strategii care pot fi folosite în stabilirea politicii de reabilitare și întreținere a unui sector de drum, a unui drum sau la nivelul întregii rețele de drumuri.

Sistemele PMS utilizate în întreaga lume au un obiectiv comun: alocarea optimă a fondurilor disponibile pentru întreținerea și reabilitarea drumurilor.

În marea majoritate a țărilor din Europa, factorii de decizie au recunoscut importanța implementării sistemelor de administrare a drumurilor.

Sistemul de administrare optimizată a drumurilor oferă posibilitatea administratorilor de drumuri de a ști care este starea tehnică a rețelei de drumuri, unde sunt necesare intervenții, când este momentul să se intervină, care sunt lucrările prioritare și care este modul optim de alocare a resurselor bugetare existente.

Administrația Națională a Drumurilor a demarat, începând cu anul 1993, un proiect de adoptare și implementare a unui sistem PMS. Acest lucru a fost făcut cu ajutorul experților de la BCEOM și SCETAURROUTE, în cadrul a două programe PHARE. Trebuie menționat faptul că: atunci când se decide aplicarea unor sisteme de

administrare a drumurilor (PMS), autoritățile rutiere trebuie să susțină toate eforturile necesare pentru a ajunge la o funcționare optimă: culegerea de date cu mijloace adecvate (metode, tehnici, aparatură) și actualizarea lor în mod regulat, calibrarea modelelor economice folosite etc.

Importante pentru aplicarea sistemului PMS sunt:

1. constituirea bazei de date
2. stabilirea priorităților de întreținere prin:
  - analiză tehnică
  - analiză economică

Pentru a avea o viziune cât mai reală asupra stării tehnice a drumurilor este necesară crearea unei baze de date. Culegerea de date necesită un buget net inferior economiilor realizate din bugetul de lucrări, dacă aceste lucrări sunt cunoscute și programate pe baza metodelor raționale rezultate prin aplicarea sistemului PMS.

Culegerea de date implică o campanie de colectare a datelor privind caracteristicile stării tehnice a drumurilor și este foarte important ca baza de date să fie reactualizată periodic.

Baza de date trebuie să fie structurată astfel încât să poată fi exploatată ușor de către utilizator și totodată să ofere toate informațiile necesare, din punct de vedere tehnic, pentru efectuarea analizelor economice, care fac obiectul sistemului PMS. Pentru ca sistemul de administrare optimizată să fie aplicat într-un mod cât mai eficient, este necesar ca baza de date (care reprezintă suportul tehnic al sistemului) să reflecte situația reală a rețelei de drumuri.

Întrucât fondurile alocate pentru întreținerea drumurilor sunt insuficiente, este necesar ca repartizarea acestora să fie cât mai judicioasă. În acest scop, este necesară efectuarea unei analize tehnice și economice.

Pe baza modelelor de evaluare a comportării structurilor rutiere, din cadrul sistemului PMS, se estimează starea tehnică a drumurilor pe parcursul întregii perioade de analiză. Pe baza unor criterii tehnice și economice (minimizarea costurilor administratorului, maximizarea beneficiilor utilizatorilor etc.) și respectând anumite



constrângeri bugetare, sunt analizate diferite strategii de reabilitare, în funcție de starea tehnică a drumurilor analizate. Rezultatele analizei sunt concretizate în prioritizarea intervențiilor și optimizarea alocării resurselor financiare.

Rezultatele furnizate de sistemul PMS sunt:

- prognoze ale evoluției stării tehnice pentru întreaga rețea de drumuri;
- programe de lucru pe toata perioada de timp considerată în analiză, cu precizarea anului intervenției și a măsurilor de reabilitare necesare;
- bugetele necesare pentru a menține rețeaua de drumuri analizată la standardele dorite.

În concluzie, constrângerile bugetare și eforturile financiare necesare întreținerii rețelei de drumuri din țara noastră sunt motivele pentru care utilizarea unui sistem PMS performant este de o importanță crucială.

Pe aceasta linie, Societatea Consilier Construct a aplicat sistemul de administrare optimizat a drumurilor la nivelul rețelei de drumuri județene Constanța.

Aplicarea acestui sistem s-a realizat prin utilizarea modelului economic HDM4 (Highway Development and Management System), model dezvoltat de Banca Mondială și acceptat de Comisia Europeană.

Analiza economică efectuată cu modelul economic HDM4 poate fi efectuată la nivel proiect, program sau strategie.

- Analiza economică la nivel proiect,

înseamnă o analiză pe secțiuni a opțiunilor de investiții (întreținerea și reabilitarea unui drum existent, îmbunătățiri ale geometriei drumului sau lărgirea platfomei acestuia, consolidarea structurii rutiere existente).

- Analiza economică la nivel proiect, presupune compararea mai multor lucrări de întreținere cu o lucrare de bază, pentru fiecare secțiune de drum prestabilită și estimarea viabilității tehnice și economice a acestuia.
- Analiza economică la nivel program, presupune selectarea unor lucrări de întreținere pentru rețeaua de drumuri în condițiile unei constrângeri bugetare. Rețeaua de drumuri este analizată secțiune cu secțiune și sunt făcute estimări ale lucrărilor de drumuri și ale cheltuielilor impuse pentru fiecare secțiune și an al perioadei bugetare. Analiza la nivel program se poate face prin maximizarea raportului beneficiu/cost sau maximizarea îmbunătățirii condițiilor de stare prin reducerea valorii indicelui de planeitate (IRI).
- Analiza la nivel strategie, constă în planificarea pe termen lung a necesităților financiare pentru dezvoltarea și conservarea rețelei de drumuri, în cadrul diferitelor scenarii bugetare. Această analiză se face pe secțiuni omogene în care sunt incluse sectoare de drum care sunt caracterizate de aceeași parametrii, cum ar fi: clasa drumului, tipul stratului de suprafață, condițiile de stare și traficului.

Arhitectura modelului HDM este prezentată în fig. 1.

- Modelul HDM4 include 4 submodele:
- Road Deterioration (RD) predicție a evoluției în timp a condițiilor de stare în funcție de lucrarea de întreținere (determină costurile lucrărilor);
  - Road User Effects (RUE) efectele asupra utilizatorilor (determină costurile de exploatare a vehiculelor, ale accidentelor și ai timpilor de lucru);
  - Social and Enviromental Effects (SEE) efectele sociale și asupra mediului (determină efectele emisiilor de noxe, predicția numărului de accidente);
  - Works Effects (WE) stabilirea programelor de lucrări (determină costurile lucrărilor).

Analiza economică cu modelul HDM4 permite elaborarea unor rapoarte, cum ar fi:

- raportul beneficiu-cost;
- costurile pentru alternativele de analiză pentru fiecare an al perioadei de execuție a lucrărilor, pentru fiecare secțiune de drum, fără aplicarea ratei de actualizare;
- compararea costurilor curente raportate la alternativa de bază, pe total proiect, pentru fiecare an și evaluarea beneficiilor nete;
- costurile anuale ale agenției și utilizatorilor în condițiile aplicării ratei de actualizare, beneficiile nete anuale în condițiile aplicării ratei de actualizare comparativ cu alternativa de bază;
- evoluția parametrilor de stare tehnică pentru fiecare an al perioadei de analiză, pentru fiecare secțiune, pentru alternativele de analiză.

În partea a II-a a lucrării va fi exemplificat modul în care a fost aplicat sistemul de administrare optimizată a drumurilor (PMS) la nivelul rețelei de drumuri județene Constanța.

(continuare în numărul viitor)

Ing. Mariana NICULESCU  
- S.C. Consilier Construct S.R.L. -

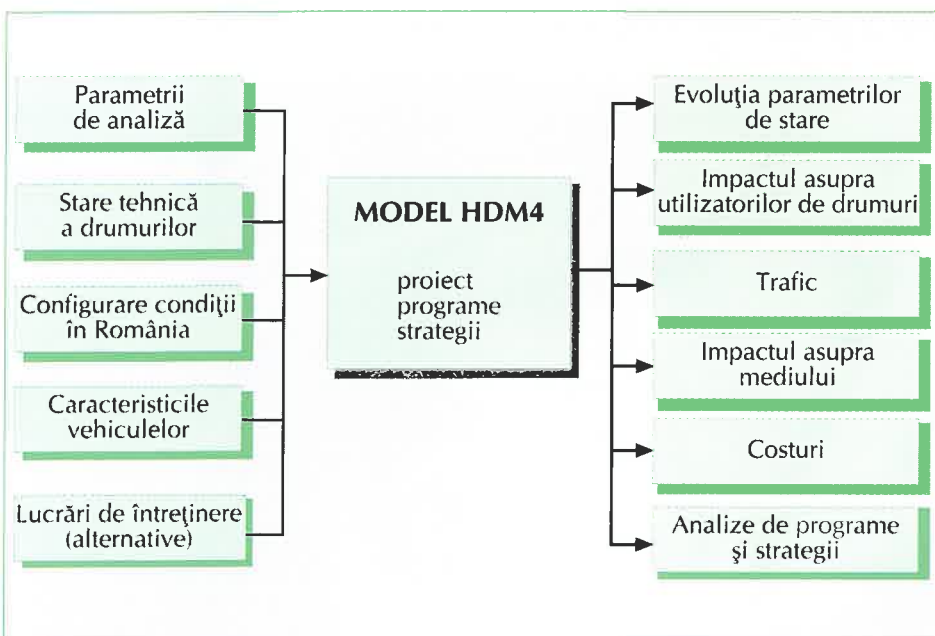


Fig. 1. Arhitectura modelului HDM

## Aspecte privind alcătuirea și comportarea în timp a căii la podurile de șosea din beton armat și/sau beton precomprimat

Alcătuirea suprastructurilor de poduri de șosea din beton armat se execută în România de la începutul secolului al XX-lea. Până la cel de-al doilea război mondial, acestea s-au executat monolit, ca bolți, arce, dale sau grinzi în soluții tehnice și scheme statice foarte diversificate.

Începând cu deceniul al șaselea, stimulată și de necesitatea refacerilor, în soluție definitivă, a distrugerilor de război, suprastructurile din beton armat au cunoscut o amploare deosebită, introducându-se, în plus, ca tehnologie, prefabricarea și, mai apoi, precomprimarea.

Datorită acestei evoluții, astăzi constatăm că, din totalul podurilor existente pe rețeaua de drumuri publice din România, circa 81% sunt din beton armat și beton precomprimat, din care, dale și grinzi drepte, peste 90%.

### Starea tehnică a podurilor

Pentru a evalua starea tehnică a podurilor cu calea pe structură din beton armat și precomprimat, s-a analizat un eșantion de 1000 buc. cu diverse vechimi și condiții de întreținere, constatându-se următoarele:

- la 85%, rosturile nu funcționează sau nu sunt etanșe;
- la 80%, se constată infiltrații, în special consolele trotuarelor și în zona gurilor de scurgere și a rosturilor. Aici trebuie amintite defecțiunile specifice produse la suprastructurile podurilor realizate din grinzi prefabricate cu goluri (fâșii cu goluri), unde îmbinările longitudinale au devenit adevărate rosturi prin care apa pătrunde cvasinestingerită, până la partea inferioară a suprastructurii;
- 40%, prezintă simptomele procesului de coroziune a betonului și armăturii, existând zone cu suprafață de 1-2 m<sup>2</sup> cu beton friabil și/sau armături corodate de regulă însoțit și de exfolieri;
- la circa 75% din numărul total de poduri, îmbrăcămintea căii realizată din mixturi

asfaltice prezintă degradări de tipul: fisuri, crăpături, văluriri, suprafață poroasă și denivelată care combinate și cu pante de scurgere mici sau inexistente, favorizează menținerea apei pe partea carosabilă o perioadă îndelungată;

- degradări importante la suprastructuri, au apărut datorită modului defectuos de funcționare a dispozitivelor de acoperire a rosturilor și a hidroizolației;
- alte aspecte, tot atât de importante, s-au constatat la parapetele de siguranță realizate din borduri speciale înalte care prezintă coroziuni deosebit de avansate. De asemenea, se constată degradări la trotuare datorită golurilor lăsate pentru pozarea diverselor rețele tehnico-edilitare.

În continuare, voi prezenta câteva defecțiuni produse la cale, inclusiv la structura de rezistență, însoțite de fotografii și comentarii.

**Infiltrații la rosturi** datorită neetanșeității dispozitivelor de acoperire a acestora. Aici trebuie să remarcăm soluția de proiectare cu riglă „L” cu câte 2 rosturi pe pilă cu potențial mare de degradare, inclusiv a banchetelor și a aparatelor de reazem (foto 1). Se ajunge la blocarea aparatelor de reazem și aceste rosturi netratate duc la prelingerea apei pe suprastructură degradând, în special, consolele trotuarelor.

**Infiltrații prin cale**, mai intens la trotuare și în zona gurilor de scurgere (foto 2). Aici o remarcă specială trebuie făcută la suprastructurile alcătuite din fâșii cu goluri, unde îmbinările longitudinale au devenit adevărate rosturi fără dispozitive de acoperire. Apar țurțuri de gheață și stalactite.

**Coroziuni** la betonul, inclusiv al armăturilor, din structura care susține calea. Aici trebuie remarcată ca și cauză compactarea necorespunzătoare a betonului și grosimea insuficientă a stratului de acoperire.

**Degradări la îmbrăcămintea căii** datorită dificultăților la scurgerea apelor de pe partea carosabilă, în special cauzată de proiectarea și realizarea acesteia în palier. La aceste poduri, scurgerea spre recipientii de colectare se asigură doar cu pante minime prin modificarea înălțimii bordurii trotuarelor, respectiv a grosimii straturilor din cale, ceea ce este greu de realizat.

**Degradări datorate golurilor lăsate în trotuare** pentru pozarea diverselor conducte și rețele edilitare.

**Alte aspecte demne de menționat** sunt parapetele, în special cele de siguranță plasate între partea carosabilă și trotuare.

Pentru podurile mici amplasate pe sectoare de drum în afara localităților, unde circulația pietonilor este nesemnificativă, soluția cu parapete combinate o consider



Foto 1. Infiltrații la rosturi



Foto 2. Infiltrații prin cale

excelentă, platforma drumului fiind continuată și peste obstacol cu aceleași elemente geometrice.

În această situație, atât circulația (vehicule și pietoni), cât și lucrările de întreținere se desfășoară în aceleași condiții, podul, prin parapetul său, oferind doar o siguranță în plus în zona obstacolului traversat. Este evident că parapetul poate și trebuie continuat și pe rampe, dacă condițiile locale o impun.

O soluție contraindicată este „excesul” de trotuare la podurile mici care, pe lângă faptul că se încadrează greu în peisaj și nu ajută cu nimic circulația, constituie și o importantă sursă de degradare a căii podului.

Parapetele din elemente prefabricate din beton „L”, mult utilizate în ultima vreme, având avantajul unei tehnologii de montaj ușoară, protejează în condiții foarte bune pietonii, inclusiv de stropirea cu apă și noroi de pe carosabil, iar prin profilul lor îndepărtează roata de trotuar. După unii autori sunt și mai estetice. Ele prezintă și incontestabile dezavantaje:

- sunt foarte expuse acțiunii de coroziune datorită sării care se folosește la dezapeziri și combaterea poleiului;
- îngreunează scurgerea apelor de pe trotuare care trebuie concentrate la fante amplasate în zona gurilor de scurgere, care în lipsa unei întrețineri corespunzătoare se colmatează cu praf și noroi, apa rămânând pe trotuare îngreunând circulația pietonilor, iarna creându-se adevărate patinoare;
- îngreunează acțiunea de dezapezire; în fața lor creându-se adevărate depozite de zăpadă și gheață.

Parapetele (glisierile) metalice, utilizate și ele pe scară largă, au mai puține dezavantaje doar că protejează mai puțin pietonii (în cazul lipsei unei bare suplimentare spre trotuar putând genera chiar accidente celor care circulă neatent). De asemenea, ocupă un spațiu mai mare din trotuar.

## Propuneri privind alcătuirea căii

Analizând aspectele privind comportarea în timp a structurilor din beton armat și beton precomprimat descrise mai sus, precum și normativul PD 165 - 2000, cunoscând că atât eficiența economică, cât și

buna comportare în timp a oricărei construcții se obține, în primul rând, prin soluții optime de proiectare, supun atenției următoarele propuneri:

- Să nu se mai proiecteze poduri în palier ci să se asigure o pantă la nivelul căii de minimum 0,5% (excepțional 0,3%), fie prin plasarea lor pe o declivitate continuă, fie, în special la podurile mari, pe o racordare convexă, caz în care apele se scurg spre ambele capete.

Soluția nu influențează calculul structurii dar elimină staționarea apelor pe cale și reduce numărul gurilor de scurgere; toate cu un mare potențial de degradări.

- Să se reducă la minim numărul rosturilor. Sistemul cu rezemare directă (fără aparate de reazem și rost) să se extindă, în cazul unei singure deschideri, până la 16 - 18 (20) m funcție de înălțimea culeelor și natura terenului de fundație. Pentru lungimile mai mari de 12 m să se verifice, asigure și armeze rostul fundație-elevație, eventual, și elevația culeei. Chiar dacă culeele necesită a fi armate, pe total, infrastructura nu poate fi mai scumpă, deoarece se obțin avantaje la stabilitatea la lunecare și răsturnare, nemaivorbind de avantajele eliminării rosturilor și a dispozitivelor de acoperire a acestora.



Foto 3. Degradări la îmbrăcămintea căii

- Să se elimine rosturile de pe pile prin continuizarea plăcii de suprabetonare inclusiv la riglele „1”.

În acest caz, se pot realiza structuri curente până la 200 m cu rosturi de dilatare numai la culee și până la 100 m cu o culee reazem fix (eventual reazemare directă) și cealaltă culee, și pilele reazeme mobile. Bineînțeles trebuie ca aparatele de reazem să fie corespunzător alese și verificate eforturile din infrastructuri date din frânare și frecarea aparatelor de reazem.

O astfel de soluție s-a aplicat la nodul de circulație cu pasaj denivelat la intersecția străzilor A. Vlaicu - T. Mihali - Ialomiței Cluj-Napoca (foto 4).

- Să se interzică proiectarea și realizarea podurilor definitive din elemente prefabricate (fâșii cu goluri și altele) fără placă de suprabetonare armată de minimum 10 cm grosime.

Prin această măsură, pe lângă faptul că se îmbunătățește repartiția transversală și implicit capacitatea portantă a podului, se elimină și posibilitatea creării de rosturi longitudinale foarte nocive structurii. Pentru conlucrarea plăcii de suprabetonare cu elementele prefabricate, vezi articolul „Conlucrarea plăcilor de suprabetonare la



Foto 4. intersecția străzilor A. Vlaicu - T. Mihali - Ialomiței, Cluj-Napoca

reparațiile și consolidările podurilor din beton armat și/sau beton precomprimat” publicat în Revista „DRUMURI PODURI” nr. 59. (martie/aprilie 2001).

- Alcătuirea trotuarelor.

Având în vedere că cele mai multe degradări la calea podurilor cu suprastructuri din beton armat și beton precomprimat s-au produs în zona trotuarelor; aceasta și datorită faptului că, dacă de calea (îmbrăcămintea) de pe carosabil se mai preocupă organele de întreținere, de trotuare nu se ocupă nimeni pentru că, în afara localităților acestea nici nu prea sunt folosite.

În acest context fac următoarele observații și propuneri:

Pentru podurile mici și mijlocii amplasate în afara localităților, să se adopte numai soluția cu calea egală cu platforma drumului, fără trotuare, și cu parapet combinat, respectiv să se mențină profilul curent al drumului și peste obstacol. Datorită acestui fapt, normativul PD 165 - 2000 trebuie revizuit și corelat cu toate standardele și normativele privind proiectarea și execuția podurilor (gabarite pentru carosabil și trotuare, parapete pentru pietoni și de siguranță, racordarea cu terasamentele cu plăci de racordare etc.)

Pentru podurile mari amplasate de asemenea în afara localităților, separarea circulației pietonale de cea a vehiculelor și respectiv de protejare a pietonilor, să se facă numai cu asigurarea corespunzătoare a scurgerii apelor prin recipienti și declivități suficiente. O soluție foarte eficientă, din punct de vedere a protecției structurii și chiar a circulației (pietoni și vehicule) este asigurarea scurgerii transversale libere a apelor (foto 5). Soluția elimină necesitatea gurilor de scurgere și a pantelor minime longitudinale.

Dacă anticipăm că și noi va trebui să colectăm apele murdare de pe calea podului, să le epurăm și abia apoi să le deversăm în cursul de apă traversat, soluția trebuie completată cu un jgheab pentru care trebuie gândit un detaliu corespunzător.



Foto 5. Asigurarea scurgerii transversale a apelor

La parapetul de siguranță trebuie remarcată lipsa barei de protecție a pietonilor.

Pentru podurile amplasate în localități rurale unde strada deservită are profil „de drum”, fără trotuare denivelate, soluția pe care o consider oportună este tot cu trotuare la același nivel și scurgere transversală liberă. Și aici lipsește elementul de protecție de pe parapetul direcțional.

Pentru podurile mici amplasate în orașe pe străzi bine conturate, cu trotuare generoase, consider că nici supralărgirea căii datorită efectului de bordură și nici plasarea parapetelor de siguranță nu sunt necesare întrucât siguranța circulației (vehicule și pietoni), nu este diferită pe pod față de sectoarele din vecinătatea lui.

Pentru podurile și pasajele mijlocii și mari amplasate în localități urbane, soluția adoptată trebuie analizată individual, de la caz la caz. Oricum, asigurarea scurgerii apelor trebuie să fie preocuparea de bază a proiectantului. Personal consider că trotuarele denivelate sunt obligatorii iar protejarea pietonilor cu bordură prefabricată „L”, din beton armat, dacă se execută îngrijit și se asigură protecția anticorozivă corespunzătoare, este de preferat.

#### • Alcătuirea parapetelor

La parapetele pentru pietoni, în afară de recomandarea ca la podurile și pasajele importante amplasate în orașe să se consulte un arhitect pentru ca, eventual, să le coreleze cu ansamblul urbanistic, nu avem ce comenta.

Parapete de siguranță a circulației vehiculelor. Parapete rigide „L” din beton armat să se utilizeze numai unde este asigurată scurgerea apelor de pe trotuare printr-o pantă longitudinală de minimum 0,5% și transversală, spre carosabil de 2,5 - 3,0%. De asemenea, să se prevadă fante de scurgere, spre carosabil, la cel mult 25 - 30 m.

În ceea ce privește calitatea betonului din aceste prefabricate, el trebuie să îndeplinească pe lângă clasa C32/40 și următoarele cerințe:

- grad de agresivitate: mediu umed cu îngheț și agenți de dezghețare (sare);
- clasa de expunere 3;
- grad de impermeabilitate P12;
- grad de gelivitate G150.

Mai mult, întrucât, personal nu am văzut un pod mai vechi de cinci ani cu bordurile înalte necorodate, consider că aceste prefabricate trebuie tratate, încă în atelier, cu rășini anticorozive.

Parapete metalice deformabile se execută în conformitate cu prevederile standardului SR 1948-2195. Ca observație la prevederile acestuia, este necesitatea completării cu bare de protecție a pietonilor, înspre trotuar, la toate tipurile și pe toată lungimea, (inclusiv pe rampe), altfel putându-se produce accidente nedorite, în special la copiii și bătrânii neatenți. Măsura o consider absolut obligatorie în localități și întotdeauna când trotuarul este la nivelul planului de încastrare a stâlpilor. În acest sens trebuie completate

și fig. 8.3 și 8.6 din normativul PD 165 - 2000.

Ca bară de protecție, pentru tipurile semigreu și greu poate fi utilizat profilul laminat „L”, care pe lângă protecție asigură și rigiditatea necesară, atât pe verticală cât și pe orizontală (foto 6).

În ceea ce privește calea propriu-zisă (hidroizolația și îmbrăcămintea), ca să fie competitivă, ea trebuie să satisfacă, cumulat, următoarele cerințe:

- apărarea structurii de rezistență împotriva acțiunii apelor de suprafață și a diversilor agenți agresivi;
- protejarea hidroizolației;
- permiterea unei eventuale alunecări între îmbrăcămintea și dala platelajului, în cazul îmbrăcămintilor din beton armat continue;
- transmiterea încărcărilor de la vehicul la structura de rezistență;
- caracteristici de suprafață satisfăcătoare compatibile cu confortul și securitatea circulației, securitatea lucrării și durata în timp a îmbrăcăminții.

Majoritatea căilor se compun din 3 părți cu roluri distincte:

- șapa de hidroizolație pusă pe o suprafață pregătită, de regulă, pe o șapă de egalizare;
- șapa de protecție (contrașapa);
- straturile de uzură.

Pentru o cale corespunzătoare, straturile trebuie să fie compatibile și să aibă o grosime optimă. Menționez că o grosime mare crește valoarea încărcărilor permanente, dar favorizează transmiterea încărcărilor la structură, diminuează solicitările termice la straturile inferioare și mărește riscurile deformațiilor permanente (făgașe) și alunecări.

O lucrare demnă de menționat privind această componentă a podurilor (calea propriu-zisă) este și teza de doctorat „Contribuții privind alcătuirea și calculul căii pe poduri rutiere” susținută de ing. Traian ORGHIDAN sub coordonarea prof. Octavian BOTA de la Universitatea Tehnică Cluj-Napoca.

Ing. Emil POPA

- Proiectant principal gr. I, Cluj-Napoca -



Foto 6. Utilizarea profilului laminat „L”

## Progres real pentru îmbrăcămințile de beton

Vara anului 2003 a oferit ocazia de a discuta în mod simultan despre două proiecte experimentale pentru îmbrăcăminți de beton, fiecare corespunzând unor logici diferite. Primul constă în realizarea unui sector experimental de beton din materiale bituminoase frezate pe o arie de staționare pe autostrada franceză A6. Aceasta este cea de-a treia temă de studiu care reunește împreună în cadrul grupului condus de Specbea (asociație franceză de îmbrăcăminți de beton și antreprenori de echipamente specifice), Cimbeton (centru de informații francez de beton de ciment) și industria franceză de ciment. Al doilea proiect se referă la covorul de beton de înaltă performanță, un concept inovativ dezvoltat de Francois de Larrard (LCPC Nantes - Laboratorul central de drumuri și poduri), pus în operă „in situ” pentru prima dată.

### Betonul din materiale bituminoase frezate

După ce s-a studiat uniunea dintre beton și asfaltul tratat cu materiale de bază, și asfaltul foarte subțire peste beton de o vârstă tânără, grupul de proiectare s-a întors la reciclarea betonului din materiale bituminoase frezate. Această alegere este în corespondență directă cu atenția crescândă acordată dezvoltării durabile și protecției mediului. După un timp îndelungat, aceste probleme au condus industria rutieră de a realiza lucrul R&D în acest domeniu.

Dacă intuiția firmei Specbea în materie de calitate a materialului utilizat și încercările conduse de LROP (laboratorul regional de vest din Paris) se confirmă pe teren, va fi posibil ca în viitor să se facă propuneri de variante alternative la beton pentru îmbrăcăminți sau acostamente realizate cu materiale bituminoase frezate.

Mizele tehnice sunt combinate cu mizele economice. Scopul este de a determina efectul introducerii materialelor bituminoase frezate în proprietățile mecanice ale unui astfel de beton. Acest lucru se

înscrie în mod direct într-o problemă duală, pe de-o parte, a folosirii în exces a stocurilor de materiale bituminoase frezate pentru a face parte din agregat în betonul rutier și, pe de altă parte, reciclarea „in situ” a materialelor bituminoase frezate dintr-un sector de drum în îmbrăcămintea de beton destinată întreținerii sale.

Pentru aceasta, studiul este împărțit în două faze distincte: prima fază caută să evalueze efectele variabilității originilor și granulometria agregatelor frezate asupra caracteristicilor betonului. Acest studiu, care este condus pe o formulă de beton rutier de tipul 0/14 cu un număr limitat de încercări a permis selectarea unei singure surse de materiale bituminoase frezate pentru restul studiului.

Cea de-a doua fază, realizată pe materiale bituminoase frezate selectate, acoperă două tipuri de beton: betonul 0/14 menționat mai sus și un beton de tipul B16 0/20 pentru borduri. Scopul acestei faze este de a caracteriza în mod complet aceste două tipuri de beton în funcție de doi parametri - proporția de materiale bituminoase frezate și temperatura - pentru a evalua efectul prezenței bitumului.

Trebuie subliniat că grupul de proiectare a decis introducerea materialelor bituminoase frezate în beton, astfel încât curba granulometrică rezultantă a amestecului bituminos să fie cât mai aproape posibil de

cea a betonului de referință, și aceasta cu cele două tipuri de beton (0/14 și B16).

Punerea în operă a betonului din materiale bituminoase frezate a fost realizată fără probleme majore în ciuda condițiilor meteorologice în mod special severe, temperatura mediului apropiindu-se de 40°C. Formula de proiectare a amestecului pentru zona de staționare Chataigniers este următoarea:

- Ciment CEM II+B 32,5 R CPI: 370 kg/m<sup>3</sup>
- Nisip 0/1 Bourron: 60 kg/m<sup>3</sup>
- Nisip 0/4 Gurgy: 415 kg/m<sup>3</sup>
- Criblură 4/10: 135 kg/m<sup>3</sup>
- Criblură 8/20 Gurgy: 395 kg/m<sup>3</sup>
- Materiale frezate: 375 kg/m<sup>3</sup>
- Apă: 225 l/m<sup>3</sup>
- Plastifiant reductor de apă Cimplast 302 Axim: 0,3%
- Aditiv pentru antrenarea aerului Cimpore AE 21 Axim: 0,2%

După frezarea stratului de uzură existent din beton bituminos, s-a aplicat un strat de 7-8 cm grosime bazat pe formula betonului din materiale bituminoase frezate peste stratul de bază asfaltic. Proporția de materiale bituminoase frezate este fixată la 40%. Una din particularitățile proiectului este absența tăieturilor, materialul fiind „legat” la bază.

Există planuri de a monitoriza șantierul în timp pentru a determina comportamentul său și orice modificări în dezvoltarea crăpăturilor.



Așternerea betonului din materiale bituminoase frezate pe o secțiune de test



*Absența fierăstrierii este una din particularitățile acestei secțiuni*

## Covorul de beton de înaltă performanță

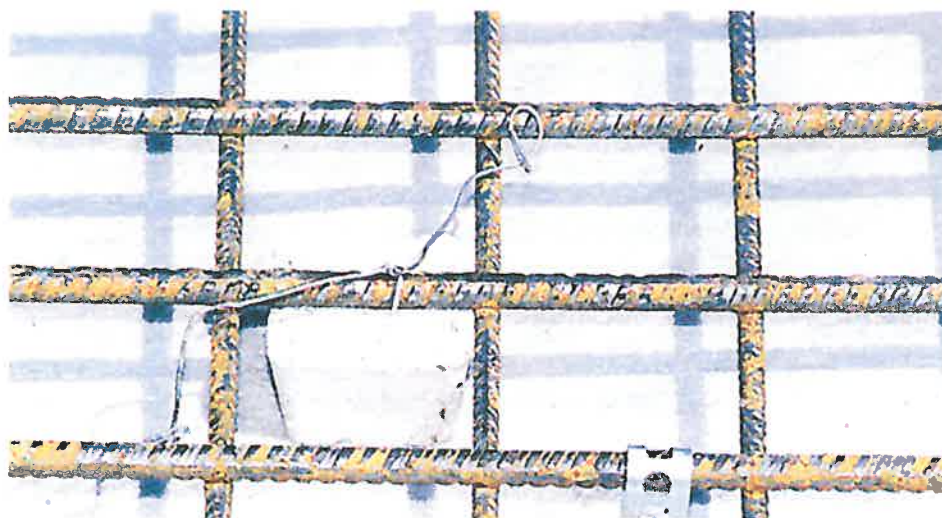
Îmbrăcăminte atipică, covorul de beton de înaltă performanță prefigurează un material foarte sofisticat, ce a rezultat din munca R&D asupra produsului de beton însuși. De fapt, în ultimii 20 de ani cea mai mare parte a progreselor și inovațiilor a avut mai mult de a face cu mijloacele de punere în operă, rezolvând probleme ca etanșeitatea, drenarea apei sau caracteristici de suprafață. Această întoarcere la produs este de o importanță capitală și ar putea face posibilă introducerea în îmbrăcămintea de beton a experienței dezvoltate în domeniul construcțiilor civile. Încercările pe teren constituie o fază importantă datorită originalității produsului pentru industria rutieră. Principiul covorului de beton de înaltă performanță se bazează pe separarea funcțiilor. Schematic, scopul este de a deplasa cimentul pe drum, de ex. de a fi concentrat acolo unde este cel mai folositor - de fapt, unde materialul este supus cel mai mult încărcării, și prin contrast, de a avea o structură de îmbrăcăminte cu material mai puțin nobil dar mai puțin costisitor.

Inovația acestei structuri de îmbrăcăminte constă în interfața sa „lunecoasă” pentru evitarea revenirii crăpăturilor în stratul de rulare. Un asemenea fenomen ar obliga introducerea unei cantități mari de oțel în structura îmbrăcămintei. Hibridul asemănător al principiului acestui covor permite fisurarea ca în betonul armat, considerând că fundația va limita orice deflexiune. Lucrările sunt realizate la șantierul industrial a stației de mixturi Vicat. Structura îmbrăcămintei este făcută din 6 cm de beton de ciment armat cu o plasă (50 mm smoolă) și cu un beton de ciment de înaltă performanță conținând 500 kg/m<sup>3</sup> de

ciment obișnuit Portland cu o rezistență la compresiune de 800 bari în 28 de zile. Printre avantajele așteptate de la acest strat hiper-rigid se află performanța sa economică față de durabilitatea sa. În comparație cu o îmbrăcăminte convențională de beton, grosimea agregatelor nobile scade de la 15-20 cm la numai 6 cm cu o mică tăietură granulometrică.

În afara fezabilității confirmate pe teren, această premieră a permis demonstrarea că materialul poate fi extrudat în bune condițiuni.

*Traducere din Revista „ROUTE - ACTUALITE”, iul./aug. 2003*



*Covorul de beton de înaltă performanță se caracterizează prin armătura sa foarte puternică*



## Agregatele - un ingredient esențial

Milioane de tone de agregate naturale, constând în piatră spartă sau nisip și pietriș sunt produse în fiecare an. Ele sunt printre cele mai bogate resurse naturale în multe țări, și oferă un material brut de bază în construcție, fiind folosit la drumuri, poduri și beton, pentru a numi doar câteva.

S-a estimat că în SUA peste 90% din îmbrăcămințile asfaltice și cca 80% din beton sunt agregate. Agregatele din piatră dură sunt produse din pietre rezultate prin împușcare în carieră, care apoi sunt duse la o stație de concasare unde sunt zdrobite și fărâmițate în bucăți mici cu ajutorul concasoarelor, care în majoritatea lor sunt acum automatizate și operate de un controlor ce utilizează computere sofisticate. Apoi sunt sortate în dimensiunile cerute, după ce trec prin site speciale sau ciururi.

Carierele ocupate produc adesea peste 1 milion tone de piatră în fiecare an și peste 20 de tipuri diferite de agregate concasate.

Nisipul și pietrișul reprezintă o altă sursă importantă de agregate naturale și, de obicei, se găsesc mai aproape de suprafață ca piatra dură. Ele sunt dezgropate și expediate la o stație de procesare.

O sursă în creștere de agregate provine din reciclare, unde deșeurile materiale de pe șantierele de construcție și demolare (incluzând drumurile de asfalt sau beton) sunt de asemenea refoșite. De exemplu Anglia, care are o producție de agregate primare (estimat 214 milioane tone de agregate se utilizează în construcție fiecare an), se află în primele locuri în Europa pentru folosirea agregatelor secundare și reciclate.

Într-adevăr, conform AggRegain (serviciul de informații privind agregatele din cadrul Programului de acțiune pentru resurse și deșeuri - WRAP), tunelul de legătură dintre Londra către Folkestone și terminalul cinci al aeroportului Heathrow, Londra reprezintă exemple importante unde agregatele secundare și reciclate au fost utilizate.

În orice caz, piața solicită un produs mai curat și producția crescândă a oferit un stimulent producătorilor de a realiza utilaje capabile să satisfacă cererile clienților.

Costurile de capital pentru echipamente și infrastructură cerute pentru deschiderea unei cariere de piatră sau de pietriș, în prezent sunt suficient de ridicate, astfel încât operațiunile ce produc mai puțin de 500.000-600.000 t/an să nu fie fezabile din punct de vedere economic. Pe piețele unde sunt cerute doar 200.000-300.000 t/an, în general agregatul trebuie să fie adus pe aceste piețe din stațiile cu producție mai mare, rezultând astfel costuri ridicate pentru producerea agregatelor. Acolo unde se operează cu un volum mic în cariere, în general se utilizează echipament vechi de mână a doua, având ca rezultat costuri ridicate de întreținere și o siguranță îndoielnică.

*„Cu costurile de capital pentru echipament în ziua de azi, este evident că cele mai multe stații de concasare trebuie să producă între 750.000 și 1,25 milioane t/an ca să fie fezabile economic. Când piața nu va sprijini acest volum de afaceri menționat, înseamnă că există operațiuni ineficiente sau agregatele nu sunt disponibile”,* adaugă Brock.

*„În decursul timpului, producătorii au dezvoltat stații mobile de concasare, care se pot deplasa dintr-o locație în alta, dar în mod obișnuit aceste stații au nevoie de o săptămână-două pentru deplasare și aceasta se face cu multă muncă și mulți bani.”*

Recent, companiile Astec: Kolberg-Pioneer și companiile surori JCI, Superior Industries și PEP s-au unit pentru a dezvolta un nou concept pentru o mai mare mobilitate a stațiilor de concasare. Având în vedere multe dintre conceptele dezvoltate de alte companii similare (Astec și Roadtec - pentru o mare mobilitate, stație de asfalt portabilă Astec Sixpack și mașina de frezat Roadtec) Kolberg și JCI, în colaborare cu producători de marcă pentru agregate, au dezvoltat o stație mobilă de concasare - FastPack - care are putere proprie, fundații placate, bandă transportoare automată și alte concepte ce permit instalarea completă a unei stații de concasare cu 500 t/oră, capabilă să producă șapte produse diferite, dar poate fi ridicată în trei ore. O

stație FastPack constă într-o unitate malaxoare tip Pioneer Vanguard pentru o sfărâmare primară, două unități JCI cu trei axe pentru ciururi orizontale, două unități JCI Kodiak 400 HP compactoare cu reazem pe con (unul ca secundar și celălalt ca terțiar) și numeroase benzi transportoare Kolberg, după cum se cere.

O opțiune adițională poate include de asemenea un ciur de înaltă frecvență (fabricat de PEP) pentru o cernere eficientă uscată a particulelor fine, în timp ce altă opțiune este un spărgător hidraulic BTI (o companie Astec) pentru a face față unei alimentări agregatelor supradimensionate.

*„Acest concept unic permite unui contractor să reducă volumul de muncă cerut în trei cariere de exploatare, de la 30 de oameni la 11 oameni, acoperind astfel cinci cariere și crescându-și producția cu peste 300.000 t/an. Producătorii au demonstrat că pot deplasa această stație până la 240 km depărtare și să vină repede înapoi într-un interval de 23 ore. Aceasta îi permite producătorului să ia o stație de concasare și să acopere 5-6 locații diferite într-un singur sistem. Un producător deplasează stația de peste 12 ori pe an. Aceasta implică costuri reduse și atunci când peste un milion t/an pot trece prin stație, costurile totale de concasare incluzând deprecierea, întreținerea, munca etc. pot fi reduse cu 1 - 1,50 USD/t depinzând de materialul care este procesat.”*

Alimentarea proprie cu motoare diesel Tier 2 permite o reducere a costurilor energetice și elimină în totalitate necesitatea unui centru de control a motorului, multe cabluri și motoare electrice care să pună în funcțiune fiecare concasor. Motoarele diesel conduc direct fiecare concasor și bandă transportoare, și ciururile au fie putere hidraulică sau electrică, depinzând de locația de pe stație.

Conceptul FastPack, proiectat atât pentru producătorii portabili cât și staționari, se spune că s-ar potrivi ideal pentru mulți dintre producătorii de asfalt, care în prezent își cumpără agregatele.

*Din revista „World Highways”, 2003*



# In memoriam



Ne-a părăsit un profesor respectat, o personalitate recunoscută în comunitatea specialiștilor din domeniul construcțiilor de poduri, un coleg deosebit, Domnul prof. univ. dr. ing. **Petre Ionel RADU**.

S-a născut la data de 1 iulie 1935, în comuna Terchești, județul Vrancea, într-o familie de învățători. După terminarea liceului din Râmnicu Sărat, a urmat cursurile Facultății de Drumuri și Poduri, din cadrul Institutului de Construcții București, pe care a absolvit-o cu Diplomă de Merit, în anul 1958.

Imediat după absolvirea facultății a optat pentru cariera universitară fiind titularizat ca asistent la Catedra de Poduri și, în paralel, a lucrat cu jumătate de normă ca inginer proiectant la IPTANA București. În anul 1976 a susținut teza de doctorat și în anul

1981 a devenit profesor universitar. Membru marcant al corpului profesoral, a fost Decanul Facultății de Căi Ferate, Drumuri și Poduri, Prorector al Institutului de Construcții București și apoi, timp de 10 ani, șeful Catedrei de Poduri.

În asemenea momente sunt evidențiate realizări de o viață. Dar ce putem să adăugăm noi pentru a sintetiza în câteva cuvinte o remarcabilă carieră universitară și inginerească de peste 45 de ani:

- publicarea a numeroase cursuri și lucrări din domeniul podurilor;
- publicarea a numeroase articole științifice la simpozioanele de specialitate organizate în această perioadă;
- membru în comitete tehnice, organizații profesionale, comisii de doctorat;
- proiectant și expert a unui număr impresionant de lucrări în domeniu;
- profesor de poduri a peste 40 de generații ingineri care au dus nu numai în țară renumele școlii de poduri și șosele, dar și faima profesorului care i-a pregătit.

Profesorul **Petre Ionel RADU** este o figură emblematică a școlii românești de poduri, creator de școală, cu un prestigiu câștigat prin muncă tenace și demnă, făcând parte dintr-o pleiadă de mari ingineri și profesori de poduri. Colaborările tehnico-științifice pe care le-a avut cu firme de proiectare de prestigiu, ingineri constructori, experți tehnici în domeniu, au avut ca fundament nu numai o experiență bazată pe anii de implicare în domeniu, dar și calități umane și de caracter greu de egalat.

O să ne lipsească nu numai experiența unui inginer și profesor de mare valoare, dar și OMUL **Petre Ionel RADU** care a știut să dea atât de mult din ceea ce știa să facă cel mai bine și care a transmis cu atâtă discreție și generozitate știința podurilor unor generații întregi de ingineri. Profesorul **Petre Ionel RADU** a fost iubit de studenți chiar și pentru severitatea și exigența lui profesională, apreciat de colaboratorii din Universitatea Tehnică de Construcții pentru tact, discreție și mâna de ajutor întinsă când aveai nevoie, stimat și respectat pentru experiența și spiritul de colaborare manifestat în activitățile concrete, practice.

Aceasta dispariție tristă, care ne-a luat pe nepregătite pe toți, lasă un gol imens. Îl regretă familia, colegii din catedra de poduri, precum și prietenii care l-au cunoscut, pentru că OMUL **Petre Ionel RADU** a fost o persoană remarcabilă, prin cinstea, generozitatea și bunătatea domniei sale.

**Dumnezeu să-l odihnească în pace!**

**Facultatea de Căi Ferate, Drumuri și Poduri - Catedra de Poduri**

## Apariții editoriale

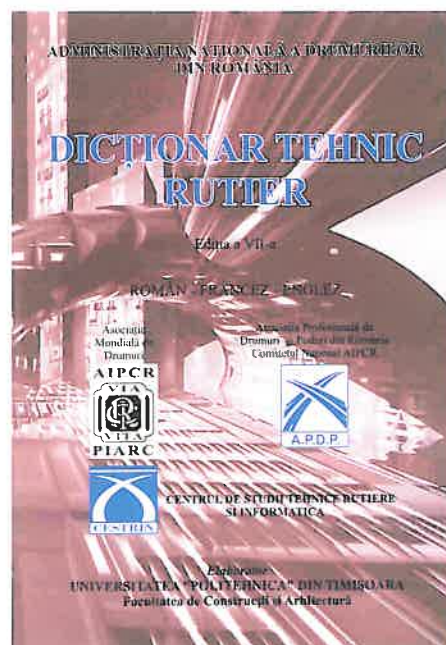
### Dicționar tehnic rutier

Folosirea corectă a terminologiei tehnice în domeniul rutier a generat, și va mai genera încă, multe dispute între specialiști. Preocupați de necesitatea elaborării unui sistem de comunicare și informare coerent, după ani de studii și cercetări, specialiștii timișoreni, conduși de regretatul prof. univ. dr. doc. Laurențiu NICOARĂ, au reușit elaborarea, acum câțiva ani, a unui dicționar tehnic rutier.

Întrucât tirajul a fost epuizat, iar, între timp, terminologia a evoluat, prin grija Asociației Profesionale de Dumuri și Poduri - Filiala Banat, a fost editat „Dicționarul Tehnic Rutier, ediția a VII-a revizuită”.

Lucrarea reprezintă un autentic ghid și instrument de cunoaștere a tot ceea ce înseamnă nou în cercetarea științifică.

Prețul unui exemplar este de 200.000 lei, iar procurarea lui se poate face la adresa APDP - Filiala Banat, 300238 Timișoara, str. Coriolan Băran nr. 18, tel. 0256-309.650, fax. 0256-309.632.





**Adunații Copăceni - Giurgiu:** Tel.: 0723 - 556.466; fax: 0723 - 111.651  
**București:** Str. Dr. Leonte nr. 34, sector 5, tel.: 004021 - 411.43.57; fax: 004021 - 411.51.22  
**Website:** [www.romstrade.ro](http://www.romstrade.ro)  
**e-mail:** [office@romstrade.ro](mailto:office@romstrade.ro)

## Soluțiile europene de reciclare sunt acum și în România prin tehnologiile ROMSTRADE cu echipamentul WIRTGEN WR 4200

**ROMSTRADE este firma recunoscută și specializată în tehnologia aplicabilă domeniului recondiționării drumurilor. În ultima perioadă a investit resurse și energii deosebite în domeniul reciclării „in situ” în profunzime a structurilor rutiere după ultimele modele europene.**

**În baza colaborării între ROMSTRADE și Wirtgen România drumurile românești vor beneficia de o soluție modernă de reciclare cu ajutorul echipamentului complex – Reciclatorul WIRTGEN WR 4200.**

Argumentul principal al Reciclatorului **WIRTGEN WR 4200** este refacerea rapidă și economică a structurilor rutiere degradate. Tehnologia utilizată de echipamentul german constă în frezarea stratului rutier degradat, pe toată lățimea unei benzi de circulație, măcinarea, malaxarea materialului frezat cu adaos de lianți hidraulici, emulsie bituminoasă și/sau bitum spumat. Etapa finală a procesului tehnologic constă în repartizarea și precompactarea uniformă cu grinda vibrofinisoare a materialului de așternere reciclat, după modelul profilelor proiectate. Rezultatul obținut este o structură rutieră cu o capacitate portantă capabilă să satisfacă cele mai exigente condiții de trafic.

Reciclatorul **WIRTGEN WR 4200** se caracterizează prin:

- Lățimea de lucru între 2,8 m și 4,2 m permite reciclarea completă a benzilor de circulație dintr-o singură trecere și în concordanță cu profilul proiectat. Lățimea de lucru este variabilă, chiar și în timpul lucrului.
- Turația variabilă a tamburilor de frezare și sensul de rotație invers al tamburilor variabili față de cel fix duce la un control perfect al gradului de fărâmițare a materialului frezat și înscrierea acestuia în limitele curbelor granulometrice din rețete.
- Malaxorul cu amestec forțat în flux continuu echipat cu 2 arbori orizontali produce un amestec omogen din stratul frezat, lianți (ciment, emulsie sau bitum spumat) și eventualele materiale de aport.
- Capacitatea maximă de malaxare este de 400 t/oră.
- Adâncimea de lucru (malaxare) este de până la 30 cm.
- Materialul reciclat este repartizat uniform pe toată lățimea de lucru cu ajutorul melcului de distribuție și apoi este așternut la cotele proiectate cu grinda vibrofinisoare.
- Echipamentul este utilat cu 2 motoare de mare capacitate tip Caterpillar cu o putere de 630 CP fiecare.
- Tehnologia este controlată de microprocesoare ce reglează dozajul de lianți, material frezat și posibilul material de aport (cribluri, agregate) pentru obținerea unei rețete optime a materialului reciclat.
- Viteza de lucru a utilajului poate fi de până la 16 m/min în funcție de natura și dimensiunile geometrice ale straturilor rutiere reciclate.



Echipamentul WIRTGEN WR 4200

### Avantajele reciclării la rece

**Resurse materiale.** Se utilizează materialul din structura rutieră existentă reducându-se la minim aportul de agregate, transport, consum de energie etc.

**Calitate.** Calitatea stratului rutier rezultat este asigurată de malaxarea separată a materialelor frezate cu lianții de adaos, rezultând o structură compactată și omogenă.

**Complexitate.** Tehnologia reciclării „in situ” permite intervenția eficientă atât la nivelul infrastructurii, cât și al suprastructurii în funcție de adâncimile de lucru stabilite.

**Durata.** Durata de execuție redusă dată de productivitatea mare a utilajului și scurtarea fluxului tehnologic în comparație cu metodele convenționale de reciclare.

**Siguranța circulației.** Desfășurarea întregului proces tehnologic pe o singură bandă de circulație și pe o lungime de lucru limitată permit menținerea unei depline siguranțe a circulației în zonă.

**Fiabilitate.** Procedurile tehnologice de înaltă calitate aplicate conferă structurilor rutiere menținerea unor costuri de reparație și întreținere reduse.



**ROMSTRADE** propune o alternativă europeană la tehnologiile convenționale promovând pe piața românească reciclarea „in situ” ca cel mai eficient procedeu de reabilitare a structurilor rutiere

„Fugit irreparabile tempus“

## Problema drumurilor noastre

(continuare din numărul trecut)

Așa importantă covârșitoare au căpătat emulsiile în lucrările rutiere, încât ele sunt socotite azi ca un liant aparte. Ultimele congrese internaționale se ocupă separat de emulsii; iar lianții rutieri sunt enumerați în lucrările congreselor: ciment, gudron, bitum-asfalt și emulsii.

Dar România, țară producătoare de petrol și bitum, ce face? Ce-au făcut și ce fac inginerii români?

Au cerut ei rafinăriilor noastre să fabrice cupaje și emulsii de tot felul, pavele și dale de asfalt, să instaleze în lungul șoselelor naționale fabrici de emulsie? Au luat ei cu asalt ușile Ministerului, ca să ceară d-lui Ministru să se trimită în toată țara butoaie cu bitum și cu emulsii? Ca să scăpăm odată de praf, noroai și gropi și să înceteze măcinarea pietrii și a pietrișului de pe șosele?

Bine înțeles că nu! Inginerii noștri au găsit altceva mult mai bun de făcut. O comisie de experți, în frunte cu d-l profesor I. Ionescu și cu profesorul de drumuri dela Școala Politehnică, a decis printr'un act oficial, ca în capitala țării noastre, producătoare de petrol și bitum, să fie exclus dela lucrări bitumul de petrol! Acest certificat tipărit este răspândit în toată țara. Studenții domnilor profesori sunt obligați prin urmare să știe, că bitumul românesc

nu este bun pentru asfalturi și trebuie să fie exclus dela lucrări. Ce nădejdi mai putem avea? Inginerii noștri continuă și astăzi să ponegrească bitumul de petrol, un produs național, cu care ar trebui să ne mândrim, pe câtă vreme noi îl compromitem față de clienții de peste graniță. Când Polonezii au reușit să îmbunătățească bitumul extras din petrolurile lor parafinoase, au trâmbitat în toată lumea acest triumf, denumit de ei „inobilarea” bitumurilor asfaltice poloneze.

Chiar dacă Trinidadul n'ar avea nici un cusur și ar avea aplicații în toate sistemele de asfaltaj, deloc nu înseamnă că bitumul nostru de petrol nu-și poate găsi și el aplicații în asfaltaj. Nu înseamnă că dacă o marfă este foarte bună, toate celelalte similare trebuie să fie negreșit foarte rele: Din ferire, astăzi există criterii sigure de apreciere a unui bitum; pe baza caracteristicilor lui. Dacă aceste caracteristici corespund specificațiilor din circulările oficiale, bitumul va fi foarte bun. Ei bine, bitumul nostru de petrol se poate fabrica astfel, încât să satisfacă specificațiile prescrise. Deci bitumul nostru de petrol este foarte bun. Alt criteriu de apreciere nu există deocamdată.

Fiind vorba de modernizarea drumurilor noastre și de asfalturi, este cu neputință să nu vorbim și de bitumul Derna-Tătăruș. În apropiere de stația Tileagd de

lângă Oradea-Mare, se găsesc aceste mine de asfalt, exploatate prin galerii. Roca asfaltică este formată dintr'un nisip grăunțos, la Derna și dintr'un nisip fin, la Brusturi, cu impregnații asfaltice de 18% în mediu. Substanța aceasta de impregnație se numește gudron. Se numește astfel, fiindcă ea nu este un bitum asfaltic propriu zis, la fel cu bitumul ce impregnează rocile asfaltice din Seyssel, Le Val de Travers, Lobsan, Ragusa etc. Din acest gudron, va trebui extras bitumul propriu zis, prin aceleași procedee de fabricație ca la bitumul de petrol. Ce este gudronul, care impregnează nisipul? Este un bitum lichefiat? Este o păcură asfaltoasă? Este un ulei asfaltic, adică un road-oil american?

Prin bitum lichefiat, înțelegem un bitum dizolvat, d. ex., în benzină și în naftă. Prin simpla distilare a benzinei și naftei, se va obține bitumul: Așa este cazul renumitelor bitumuri Ebano.

Prin păcură asfaltoasă, înțelegem păcura groasă a țigeliurilor noastre asfaltoase dela Merișor, Piscuri... Prin ulei asfaltic, înțelegem un Road-Oil, adică un bitum asfaltic vâscos care poate avea aplicații rutiere directe ca liant asfaltic.

Gudronul de Derna desigur că nu este un bitum lichefiat, fiindcă extragerea bitumului din gudron ar fi trebuit să fie atunci extrem de lesnicioasă. Este gudronul o păcură sau un ulei asfaltic?

Analiza gudronului ar fi fost decisivă, pentru a tranșa chestiunea. Nu cunoaștem caracteristicile aceluia gudron și nici măcar natura și proporția de uleiuri rezultate dela prelucrarea gudronului.

Având în vedere că extragerea gudronului din rocă s'a făcut atâta vreme prin alcalinizare, adică prin tratare cu apă caldă, căreia i se adaugă puțină sodă, aceasta înseamnă că gudronul are o aderență bună pe nisipul din rocă. După scara de aderență a lui RIEDEL coeficientul HW trebuie să fie cel puțin 1 - 2. O asemenea aderență nu ar putea avea o păcură asfaltoasă și încă pe nisipuri. Ni se pare - o simplă ipoteză, deocamdată - că gudronul de Derna ar fi un ulei asfaltic. În





acest caz, acest gudron ar fi un road-oil natural, care ar putea găsi aplicații directe în asfaltaj, ca orice ulei asfaltic american, pentru fluxarea unui bitum mai dur, pentru tratări de piatră moale, tratări de pământuri... Roca însăși, măcar din unele galerii, adică nisipul împregnat cu gudron, ar putea atunci găsi aplicații rutiere, directe. De-ar fi așa, atât roca asfaltică, cât și gudronul putând găsi întrebunțări directe - n'ar mai fi nevoie să se prelucreze gudronul, pentru fabricarea bitumului.

Bitumul de Derna furnizat în comerț, și care este obținut prin distilarea gudronului, va fi un bitum excelent, cât timp va corespunde specificațiilor. Operația de distilare, dacă nu e bine condusă poate să ducă la un bitum mediocru sau unul inadmisibil, deși gudronul - materia primă - evident este de cea mai bună calitate.

Trinidadul are particularitatea că o parte din fillerul său constă dintr'o argilă. Incontestabil, fillerizarea naturală a Trinidadului îi mărește stabilitatea, precum și capacitatea de aderență.

Nu cumva s'ar putea filleriza și bitumurile de petrol în felul cum e fillerizat Trinidadul?

Mai întâi: fillerul din Trinidad nu e de cea mai bună calitate. Filler din azbest sau bauxită este cu mult superior fillerului conținut în bitumul de Trinidad. Un filler excelent îl constituie praful de var stins. Amiezita e primul sistem asfaltic care a folosit varul ca filler. Tot amiezita mai este primul beton asfaltic ce s'a aplicat la rece,

grație întrebunțării unui lichefiant (pentru bitum): *liquefier*. Cât timp bitumul e lichefiat, el are rol și de lubrifiant; iar mixturile asfaltice având un asemenea bitum subțiat se pot cilindra sau compresa cu efect, până la evaporarea solventului. După această evaporare, bitumul servește numai ca aglomerant.

Varul stins e întrebunțat ca filler, în sistemul de asfalt Disperbit (Brevet al Laboratorului Municipiului Chișinău), care se confecționează după formula medie: 40% agregat fin, 40% nisip, 10% var stins și 10% bitum. Acest sistem a fost executat și se execută în Basarabia și se comportă bine, iar costul lui fiind în medie de 30 - 35 lei pe mp și cm de grosime.

Altă întrebunțare a varului stins: agregate tratate cu bitum la cald, se vor lipi între ele numai la răcirea bitumului dela contactul dintre pietre: Agregatele tratate cu emulsii, se vor lipi numai după ruperea complectă a emulsiilor. Agregate tratate cu dispersiuni, se vor putea lipi, numai după evaporarea apei. Agregate tratate cu bitumuri de cupaj, se vor putea lipi, numai după evaporarea lichefiantului. Nu s'ar imagina un procedeu, ca agregate trațate cu bitum la cald să fie ținute izolate, fără lipire, chiar când bitumul este deja rece? Și numai la întrebunțare pe șosea, să avem un mijloc de a produce lipirea acelor agregate în prealabil bitumate? Problema aceasta este rezolvată: Se pot găsi pulberi, cu care să acoperim la timp oportun agregatele deja tratate cu bitum la cald, așa fel ca acele

pulberi să servească de Trenner (izolator). În momentul aplicării agregatelor pe șosea, se va întrebunța un lichefiant, care muind bitumul îi va reda puterea de aglomerare, înglobând în el pulberea izolatoare. Acest sistem asfaltic se numește Durophalt. Praful de var stins poate servi foarte bine ca izolator, în acest sistem asfaltic.

În fine, rămâne să mai răspundem la întrebarea: Nu s'ar putea încorpora bitumul de petrol, argila coloidală drept filler, întocmai ca la Trinidad?

Și acest lucru a reușit unor inventatori. Noi vom menționa pasta bituminoasă Bitargil (Brevet al Laboratorului Municipiului Chișinău), în care este încorporată, ca filler, argilă coloidală, cu ajutorul varului stins. În această pastă, care poate avea întrebunțări numeroase și în izolații și impermeabilizări, se poate varia dozarea fillerului (argilă-var) după necesitate. Bitargilul se lucrează cu apă; adică, se poate dilua cu apă, după cum voim. Puterea de aderență a pastei după uscarea ei, este foarte mare.

În toamna trecută, la congresul național german, de drumuri, ținut la Munchen, s'a jucat, pentru distrarea congresiștilor, o piesă de teatru cu subiect rutier. Ca personaje figurau: șoselele albe (cimentate) reprezentate firește printr'un artist îmbrăcat în alb; cele bituminoase, printr'altul îmbrăcat în negru. Se începe cearta între alb și negru, cu discuții de tehnică rutieră. Prin intervenția pavajelor de piatră, cearta se întetește mai mult: e problema insolubilă a celor trei corpuri. Către sfârșitul spectacolului, apare pe scenă figura inspectorului general dr. Todt, spre a le arăta, că fiecare sistem rutier și fiecare material își au câmpul lor special de aplicare optimă. Nu e cazul, prin urmare, nici de ceartă, nici de concurență, ci numai de colaborare prin muncă intensă a fiecăruia în domeniul său particular, deoarece toate sistemele rutiere și toate materialele își au rezervate câmpuri largi de aplicare și întrebunțare întrucât există o variație nesfârșită în condițiile de trafic și de materiale dispo-

nibile, precum și în condițiile locale ale fiecărei secțiuni de șosea. Toate produsele unei cariere: pavele, calâpuri, blocuri, piatră spartă, șplit, criblură, nisip, pietriș, savură, praf de piatră... toate își găsesc întrebuințare, dacă se vor executa sisteme rutiere cât mai diferite: așa cum reclamă problemele rutiere. Deci nu dezbinare, nici luptă, nici concurență. Ci, unire și colaborare.

*Problemă:* avem de construit o șosea între localitățile A și B (două târguri sau două orașe), la distanța între ele de 40 km. Pentru simplificare de calcul, am luat distanța de 40 km între cele două orașe. Altfel, distanța medie ar fi 50 - 60 km. Depărtarea medie între două sate ar fi de 5 km: o etapă de o oră, mers pe jos. Până la un târg, distanța medie ar fi 25 - 30 km: o etapă de jumătate de zi, cu trăsura. Până la oraș, distanța medie ar fi 50 - 60 km: o etapă de o zi cu trăsura. Presupunem că pe toată lungimea AB traficul este și va fi uniform. Pentru simplificare, presupunem prin urmare, că șoseaua AB nu se încrucișează cu alte drumuri și nu traversează nici o localitate. Dispunem pentru împietruire de un calcar destul de tare ce se poate cilindra foarte bine. În ipotezele ce facem, ne conducem după condițiile reale ce se întâlnesc în Basarabia pentru șoseaua Chișinău - Orhei, în lungime de 46 km. Macadamul de calcar pe această șosea este supus prin trafic, unei uzuri medii de 4 - 5 cm pe an.

Să admitem că piatra e omogenă și că uzura se face uniform; cu alte cuvinte, am avea aceleași condiții de sol și expunere a șoselei în toată lungimea ei. Procedăm la împietruirea șoselei, printr'un macadam din calcarul menționat, cu o încărcare pe km de 1.000 - 1.200 mc piatră așezată într'un singur strat. Lucrările se încep din orașele A și B, unde se găsesc Serviciile tehnice. Cu ce intensitate? Șoselele noi construite în Basarabia în cei 18 ani dela Unire, s'au executat cu o viteză medie anuală, pe județ, de 3 - 4 km! Dacă din capitala unui județ pleacă trei șosele naționale, s'au executat în medie câte 1



km de șosea, în fiecare an, pe cele trei șosele. În realitate, lucrurile s'au petrecut „gâfăind”, după obiceiurile noastre cunoscute: au fost intervale mari de timp, când nu s'a construit nimic, urmate de perioade scurte, în care s'a cerut de urgență construcția din nou a 10 km! Dacă directorii de Contabilitate din Ministere n'ar face câteva nopți albe, regulat în fiecare an, la întocmirea proiectelor de buget, n'ar simți că sunt directori de contabilitate. Tot așa la Școala de Poduri și Șosele elevii făceau nopți albe înaintea examenelor, sau la terminarea proiectelor. Să admitem că în fiecare an se construiesc câte 5 km de șosea, atât din A, cât și din B.

Mai presupunem că construcția se face instantaneu: ca să nu mai socotim timpul reclamat de execuția lucrărilor. În fine, mai presupunem că pe fiecare an avem aceeași uzură, indiferent de grosimea stratului de împietruire. De fapt această uzură variază, după vechimea stratului și după grosimea lui. Când această grosime. Se va reduce prin uzură la câțiva cm, evident că va urma distrugerea rapidă a șoselei prin desfundarea ei, fără ca piatra să se fi uzat complet.

Nu vom lua în seamă degradările dela capetele tronsoanelor de șosele, cauzate de noroalele de pe secțiunile adiacente, neîmpietruite încă. Pentru calcul, admitem 650.000 lei ca preț de construcție pentru 1 km. de șosea completă (cu lucrările de artă). În primul an, s'au construit în aceste ipoteze, două tronsoane a 5 km, deci în total 10 km, cu un cost de 6 1/2 mil. lei.

Față de uzura medie ce am admis, rezultă că macadamul ar putea fi consider-

at ca având elemente constitutive (4 straturi componente), din care în fiecare an se uzează un element. În primul an, cele două tronsoane construite, vor pierde prin uzură câte un element.

Ușor se poate întocmi un grafic, care să înfățișeze ce se petrece în fiecare an următor. În primii 4 ani, s'a reușit să se lege prin șosea, localitățile A și B, cu o cheltuială de 26 milioane lei. Din al cincilea an începe întreținerea șoselei adică - în cazul de față - reîncărcarea ei parțială. Primele tronsoane ale șoselei vor trebui să fie reîncărcate. Cu o cheltuială numai de 300.000 lei/km, reîncărcarea a 10 km va costa 3 mil. lei. Deci, în fiecare an va trebui să cheltuim câte 3 mil. lei în mod regulat până la sfârșitul veacurilor. Să totalizăm cheltuielile după o trecere de 24 ani. Vom găsi:

$$26 \text{ mil.} + 20 \text{ ani} \times 3 \text{ mil.} = 86 \text{ mil. lei}$$

Putem considera și ipoteza construcției șoselei în două straturi, din care unul de fundație (deci necirculabil), precum și ipoteza că șoseaua s'ar construi dintr'odată pe toată lungimea ei, din primul an. Rezultatele sunt cam de acelaș ordin, în toate trei ipotezele.

Un sfert din împietruirea șoselei se uzează, se macină adică de trafic, în fiecare an. În fiecare an, șoseaua trebuie să fie aprovizionată cu cel puțin 10.000 mc de piatră nouă. Pentru durata de 24 ani, a trebuit să se transporte pe șosea un total impresionant de 200.000 mc piatră, care au fost măcinați în praf, de această râșniță, de această moară formidabilă, care este traficul.

Cum se poate o uzură așa de extraordi-

nară? De unde a apărut în țară și mai ales în Basarabia, un asemenea trafic? Și ce este de făcut?

Rezultatele însă sunt încă mai grave, în realitate, decât cele învederate de problema noastră, în care s'au simplificat la maximum, toate condițiile. În realitate, diagrama traficului ar fi reprezentată printr'o curbă și nu printr'o dreaptă raportată la cunoscutele axe. Traficul este mult mai intens la intrările și eșirile din orașe și la traversarea de localități. Lucrul este evident. În tratatele de drumuri și în reviste tehnice se întâlnesc hărți și diagrame, pentru a ilustra cu date exacte acest adevăr elementar.

La congresul al 6-lea internațional din America, congresiștilor li s'au distribuit cartele cuprinzând toate datele rutiere, necesare, relative la secțiunile de șosele parcurse, cu ocazia excursiilor.

### Exemple

Șoseaua națională Nr. 1 Filadelfia	
Mila	Vehicule
51,9	20.000
64,5	5.900
75	2.800
76,8	11.000
Pe altă șosea:	
21,8	10.150
26,5	12.200
35	46.000
41,9	17.800
44,4	21.800

Traficul pe o secțiune de șosea fiind variabil, urmează neapărat ca șoseaua să fie acoperită cu îmbrăcăminți de diverse rezistențe, corespunzător diagramei de circulație.

Să presupunem că am putea distinge pe șoseaua considerată, trei feluri de uzuri, în ce privește mărimea lor. Astfel, tronsoanele dela extremitățile șoselei, am presupus că nu pot rezista decât un an. Va trebui prin urmare, ca în fiecare an, Serviciile tehnice din A și B să procedeze la refacerea acelor tronsoane. În fiecare an circulația va fi stânjenită de executarea acestor lucrări de refacere. Dacă se întâmplă că un cetățean din orașele A sau B călătorește odată pe an și nimereste tocmai în perioada executării reîncărcărilor, va rămâne extraordinar de mirat de activitatea Serviciilor noastre tehnice, care - ce-i drept - muncesc asiduu, dar nu

mai termină lucrările niciodată. Dar numai refacerea în fiecare an a tronsoanelor terminale reclamă cheltueli regulate de câte 3 milioane de lei, pentru o secțiune de șosea de 10 km. În cei 24 de ani considerați ca durată pentru calcule, cheltuelile totale pentru ținerea în stare de circulație a șoselei, ating valori fantastice (Presupunând că cele două tronsoane extreme trebuiesc reîncărcate în fiecare an, că următoarele două tronsoane adiacente trebuiesc reîncărcate la fiecare doi ani și că restul de 4 tronsoane centrale la fiecare 4 ani, rezultă o cheltuială totală, pe durata de 24 ani, de 158 milioane). Apoi, ce cantități enorme de piatră vor trebui aprovizionate pe șosea în acest interval de 24 ani! Rezultă de aici că este imposibil de întreținut astăzi, în stare de viabilitate un macadam ordinar. Se găsesc și în țara noastră multe secțiuni de șosele, unde traficul e destul de important ca să distrugă foarte repede un macadam. Dacă am fi hotărâți cu tot dinandinsul, să ținem sub reparație acest macadam, va trebui ca lucrările să continue aproape fără întrerupere. Dar atunci șoseaua ar servi mai mult ca șantier de lucrări și n'ar mai servi circulația. Asemenea experiențe dureroase au fost făcute în multe țări. Căci nu se lăsau convinși inginerii că un macadam bine executat n'ar fi în stare să reziste. Și se încăpățâneau în a executa reîncărcări foarte costisitoare și repetate până la de trei ori pe an!

În Europa, pe timpul eclipsei de civi-

lizație din timpul Evului Mediu, șoselele romane se distruseră cu desăvârșire. Abia pe vremea lui Carol cel Mare a început o slabă mișcare pe unele itinerarii romane. Pe la anul 1000, au început să se întemeieze cele mai multe orașe. Galațul e pomenit într'un document al vremii (1172) că are legături comerciale cu Alexandria. Pe atunci înfloreau meșteșugurile și breslele în aceste orașe; dar din cauza epidemiilor, populația orașelor era foarte redusă. Pe acea vreme, orașul Ulm pe Dunăre, în Germania era un nod însemnat de căi de comunicație. Traficul era însă insignifiant ca intensitate. Nu circulau pe un drum, într'un an întreg, atâtea căruțe câte circulă azi, într'o zi, pe o șosea secundară dela noi. Drumurile erau de pământ, pe alocuri consolidate cu lemne sau așternute cu piatră. Cruciadele au avut ca urmare o dezmoșnire, o punere în mișcare a oamenilor, cu ajutorul vehiculelor. Apar caii la căruțe, apar specializările de transporturi (marfă, persoane, poștă). În secolele XVI, XVII și XVIII, vitezele medii erau de 2 - 5 km/oră. Nu exista prețuirea timpului, așa cum nu există nici la noi la sate. „Time is money” nu putea fi înțeles. Pavajele de piatră își fac apariția întâi la Paris, pe



timpul lui Filip August (1180 - 1223). „Într'o zi, pe când regele era în Luvru castelul său, și se plimba gândindu-se la afacerile regatului, trece pe stradă o căruță încărcată, ale cărei roți cauzară răspândirea unui miros insuportabil prin răscolirea nămolului de pe stradă. (Quand il sentit cette puanteur, Philippe eut une grande abomination de coeur.) Îndată chemă pe prefect (le prevot) și pe cetățenii orașului și le dădu ordin să paveze străzile cu pietre mari și puternice, ceea ce s'a și făcut”. Așa vorbește un istoric al vremii. Construcția șoselelor apare abia în sec. XVIII-lea. La 1747, ia ființă Ecole des Ponts et Chaussees. Merită să menționăm și data acordării constituției americane: 1787. În ea se prescrie, ca alegerea Președintelui republicii să se facă în Noembrie; iar instalarea alesului trebuie să aibă loc în Martie. Cauza acestei dispoziții este, lipsa de drumuri: centralizarea rezultatelor electorale într'un Stat așa de vast, nu se putea pe atunci face mai repede, pe drumuri desfundate. Pe la 1800, intensitatea traficului pe un drum (la Ulm) era 900 tone pe an!

La începutul secolului al 19-lea încep marile prefaceri sociale, prin industrializarea tuturor țărilor. Pe la 1830 traficul pe șosele devenise enorm, după cum am povestit. Putem da variația traficului în ultima sută de ani pe o șosea din Belgia. La 1834: 200 t/zi; la 1879, numai 54 t/zi. La 1906, la apariția automobilului: 173 t/zi, din care 11 tone automobile. După război, se înregistrează o creștere mare, cu un spor enorm la tracțiunea mecanică și o descreștere foarte mare la tracțiunea animală.

Ce se petrecea în Principate, acum o sută de ani? Schimbul cu străinătatea nu conta. Se cumpărau obiecte de lux, de care corpul social s'ar fi putut lipsi fără pericol. În București, existau numai un piano și o harpă. Ziarul *Times* se revolta pe atunci că valsul își făcuse apariția în Anglia: un dans străin, senzual, indecent. O comisie de savanți ruși a fost însărcinată



de Academia Imperială să studieze petrolul din Baku și au declarat că acel lichid negru rău mirositor nu poate avea nici o întrebuințare. Boerul Dinicu Golescu călătorește în străinătate între 1824 și 1826 și se minunează de ce vede: trotuarul e un loc osebit pentru ce-i ce umbă pe jos; iar vaporul e o corabie, care merge cu meșteșug de foc. La 1829, tratatul din Adrianopol deschide Marea Neagră pentru toate vasele de comerț. Din acea epocă începe în Principate să se dezvolte agricultura. Dela Regulamentul Organic se începe construcția drumurilor cu prestații.

\*  
\* \*

Iată un document al vremii (10 Sept., 1830) referitor la administrația drumurilor și a podurilor: un raport al vorniciei Vrancei către starostie.

*„Cătră cinstita Starostie,*

*Porunca cinstirii starostiei cu număr 871 poruncitoare ca să dreg drumurile și să se facă poduri la pârae și scursuri de apă, care după poruncă se va excuta. Dar la acest loc va ști cinstita starostie că nu se poate urma într'acest chip, fiind un loc cu totul de împotrivă, că astăzi îl dregi și mâne se face și mai mare scursura, fiind munte cu pietre și bolovani”.*

Tratatul din Adrianopol și Regulamentul Organic au avut efecte mari asupra vieții economice din Principate. Drumurile începeau să capete importanță și domnitorii

erau preocupați de starea și construcția drumurilor. Pe drumul dintre Iași și granița austriacă nu existau în 1836 decât 4 poduri de piatră. După 7 ani, sub domnia lui Mihail Sturza, pe 200 km de șosea, se ridicase peste 100 de poduri. Știe toată lumea de șoseaua mihăileană, care poartă numele domnitorului. Poetul acelei vremi, Costache Negruzzi are următoarele versuri, în care se vorbește și de drumuri:

*Laudă mulți pe Francezul voios,  
Pe mândrul Rus, pe neamțul ordonat.  
Dar frații mei, eu oricât am umblat  
Nu mă'nvoiam; și vreți să știți de ce?  
Pentru că-mi plac șoselele stricate!  
Eu sunt Român, mi-e dragă țara mea!*

După unirea Principatelor, deputații moldoveni ca să ajungă la timp în București pentru Divanul ad-hoc, au făcut odată călătorie curioasă. Au trecut cu trăsurile granița la Cernăuți. De aici au luat trenul până la Viena. De aici s'au coborât cu trenul la Brașov, de unde cu trăsurile au ajuns la București, după o călătorie de 5 zile. Între București și Giurgiu se călătorea în 16 ore.

*(Textul respectă ortografia timpului)  
(Continuare în numărul viitor)*

**Insp. gen. ing. Nicolae PROFIRI**  
Din „Buletinul Institutului Român  
pentru Betoane, Construcții și Drumuri,  
iul. - sept. 1937

Ilustrațiile fac parte din colecția personală a  
**ing. Mihai CHIROIU**



COMPETENȚĂ • SERIOZITATE • CALITATE



# CONSTRUCȚII CIVILE ȘI GENIU CIVIL

C  
O  
N  
S  
I  
T  
R  
A  
N  
S

### Servicii de proiectare

- drumuri
- poduri
- parcuri industriale
- căi ferate
- construcții civile
- edilitare

### Servicii de consultanță

- Studii de fezabilitate
- Asistență tehnică
- Studii topografice
- Documentații cadastru
- Echipe și specialiști de înaltă clasă



Str. Polonă nr. 56, sector 1,  
cod 010504, București  
Tel.: 40-21-210 6050  
40-21-210 6281  
40-21-210 6407  
Fax: 40-21-210 7966



## Proiect pilot de siguranța circulației rutiere în localitatea liniară Bușteni

*Proiectul pilot de siguranța circulației în localitatea liniară Bușteni, face parte din cel de-al doilea proiect de reabilitare a drumurilor care cuprinde și un proiect pilot de dezvoltare și implementare a unor măsuri de siguranță a circulației într-o localitate liniară în limita unui buget de 1,1 milioane USD. Proiectul a inclus următoarele rapoarte:*

- *Un Raport de Început, în care s-a prezentat în detaliu metodologia de lucru și s-au planificat lucrările necesare realizării proiectului. Au fost vizate în principal aspecte legate de culegerile de date despre vehicule, pietoni, parcuri și accidente.*
- *Un Prim Raport Intermediar în cadrul căruia au fost înglobate atât analizele făcute relativ la traficul de vehicule și pietoni, gradul de ocupare a capacității de circulație și de parcare, cât și asupra datelor despre accidente;*
- *Al Doilea Raport Intermediar, în care s-a realizat o sinteză a analizei mediului de trafic și accidentelor și s-a elaborat lista cu propuneri de măsuri de îmbunătățire a siguranței circulației în localitatea liniară Bușteni.*
- *Raportul Final cuprinzând o sinteză a datelor de circulație, parcuri, mediu de trafic și accidente. De asemenea, acesta include, într-o formă detaliată, măsurile/lucrările propuse pentru îmbunătățirea siguranței circulației, inclusiv planurile de situație pe care sunt precizate toate aceste măsuri. În acest raport s-a făcut o analiză detaliată a măsurilor propuse de organizare a circulației, în acord cu comentariile Beneficiarului și s-au prezentat parametrii de performanță a fiecărei variante avute în vedere. Documentația intitulată Raport Final întrunește toate condițiile specifice unui Proiect Tehnic;*
- *Raport Tehnic Final cu parte scrisă, în cadrul căreia se face o descriere generală a lucrărilor propuse și cu un volum de piese desenate, ce include toate elementele specifice unei documentații de execuție, respectiv planuri de situație, profiluri transversale, detalii de lucrări;*
- *Un volum de Liste de Cantități cuprinzând liste pentru toate lucrările propuse și descrierea lucrărilor;*
- *Un volum de Caiet de Sarcini și specificații tehnice pentru categoriile/listele de lucrări propuse.*

*Într-un ciclu de trei articole se vor prezenta principalele date, analize și propuneri de măsuri rezultate în urma elaborării proiectului, după cum urmează:*

- *un prim articol, cel de față, care include o sinteză a datelor despre traficul de vehicule, pietoni, parcuri și mediul de trafic;*
- *al doilea articol referitor la accidente: locația, clasificarea, cauzalitatea, metodologia de analiză a acestora, dar și măsurile de îmbunătățire a siguranței pentru localități lineare;*
- *al treilea articol va prezenta măsurile alese pentru localitatea liniară Bușteni, modul lor de aplicare, exemple, eficiența economică, încadrarea în bugetul alocat.*

### Prezentarea generală a localității

Localitatea Bușteni este amplasată în centrul României la poalele Masivului Caraiman din Munții Bucegi, la o altitudine ce variază între 830 m și 900 m. Orașul, situat la 75 km N-V de Ploiești și 135 km de București, conform ultimelor date statistice are o populație de cca. 12.500 locuitori.

După cum se poate observa și din fig. 1, D.N.1 traversează orașul Bușteni constituind unica axă de circulație a localității. Pe această axă se suprapun atât traseele de tranzit prin oraș, cât și cele de legătură cu teritoriul înconjurător și traseele de legătură între diferitele extremități ale orașului.

În acest fel orașul Bușteni, în limitele actualului teritoriu administrativ, este tranzitat de D.N. 1 de la sud la nord pe o lungime de cca. 6,5 km, sub denumirea de B-dul Libertății.

Datorită configurației reliefului pe Valea Prahovei dezvoltarea urbanistică s-a realizat în vale, de o parte și de alta a Râului Prahova și într-o mică măsură la baza versanților și în lungul văilor laterale.

În prezent orașul Bușteni include fosta localitate Poiana Țapulului, Cartierul Zamora și zona industrială din sud - Piatra Arsă.

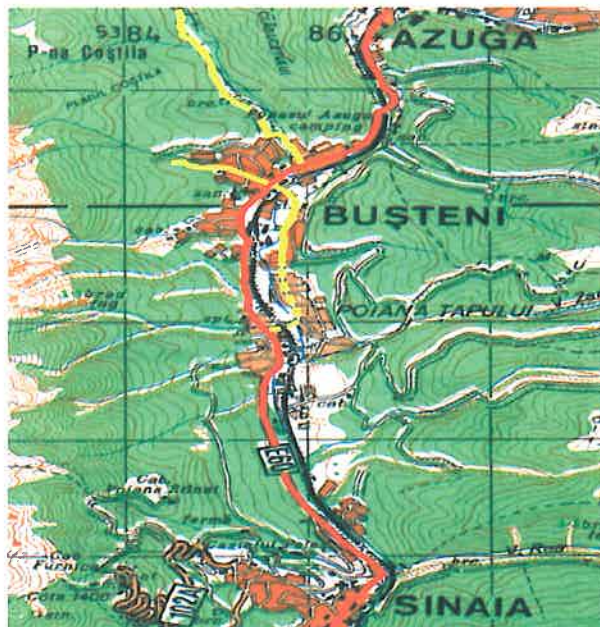
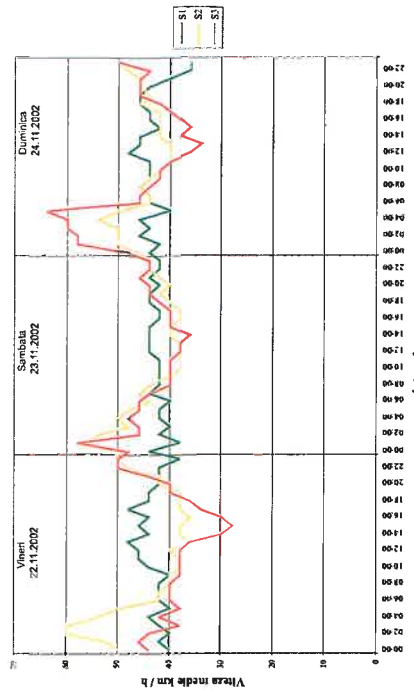


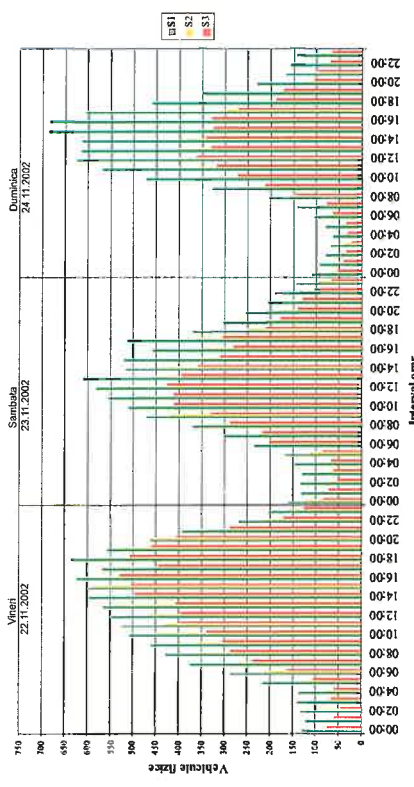
Fig. 1. Localitatea liniară Bușteni

Variatia vitezelor medii pe directia Bucuresti - Brasov



VARIATIA ZILNICA A TRAFICULUI SI A VITEZEI - SECTIUNILE 1- 3

Diagrama de variatie a traficului pe directia Bucuresti - Brasov



Variatia vitezelor medii pe directia Brasov - Bucuresti

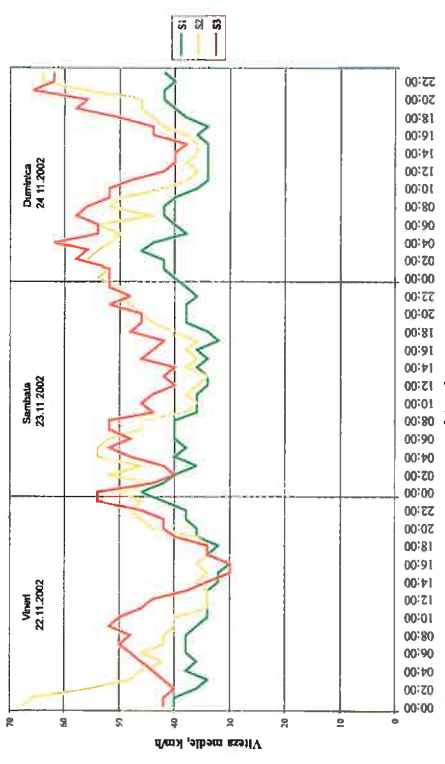


Diagrama de variatie a traficului pe directia Brasov - Bucuresti

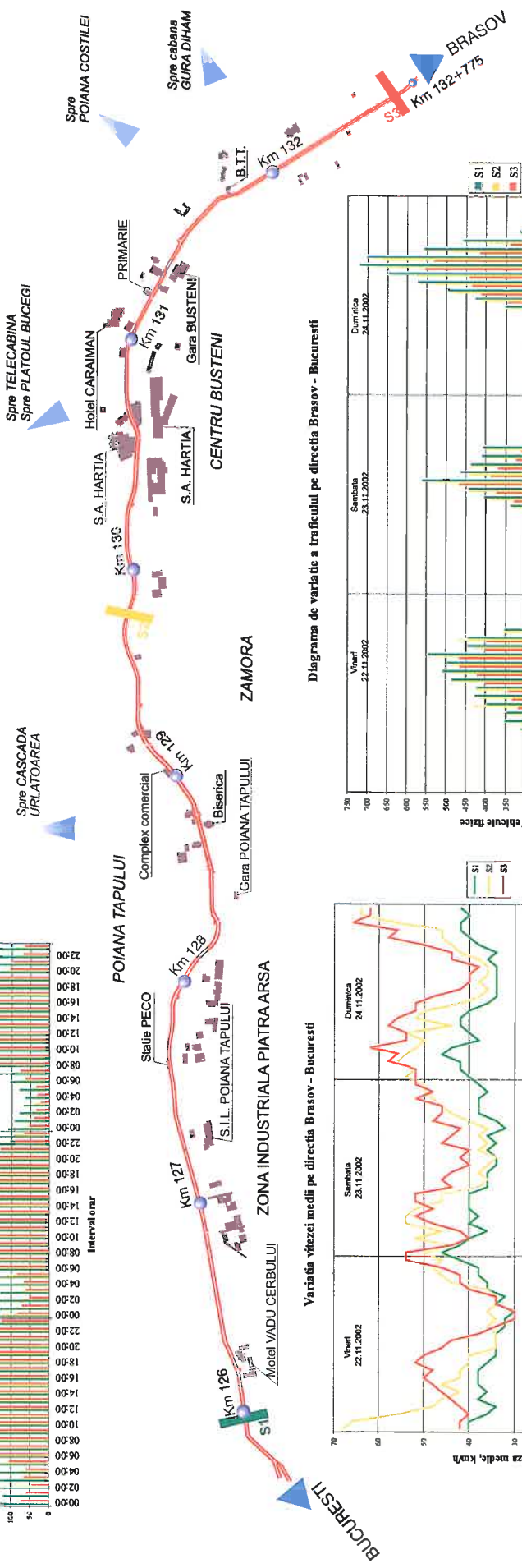
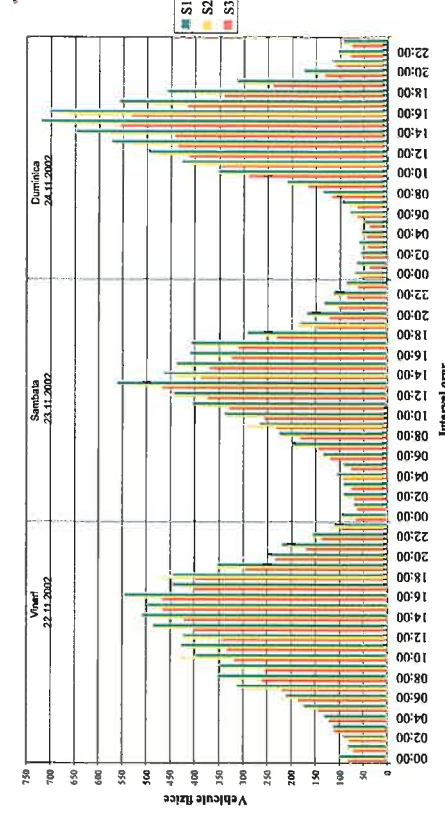


Fig. 2. Variatia traficului

## Sinteza analizelor datelor de trafic

În vederea unei analize cât mai corecte a traficului de vehicule, în luna noiembrie a anului 2002 s-au efectuat atât măsurători manuale în secțiuni ale D.N. 1 și pe zece străzi laterale ce debușează în acesta, cât și măsurători cu ajutorul contorilor automați în cinci secțiuni caracteristice de pe D.N. 1.

Din analiza variației zilnice a traficului s-a observat că în zilele lucrătoare, volumul de trafic este mai ridicat decât în zilele de sâmbătă și duminică (fig. 2). De asemenea, în fig. 2, se observă că vitezele medii de scurgere a traficului în secțiunile de măsurători variază între 70 km/h în orele cu trafic redus (noaptea și dimineața devreme) și 30 km/h în intervalele orare cu trafic maxim (orele 10:00 - 18:00).

Momentul de circulație maxim se situează vinerea, în intervalul orar 16:00 - 17:00. În fig. 3 se prezintă intervalele orare cu volum de trafic ridicat în care este inclusă și ora de vârf. Traficul orar maxim reprezintă 8% din traficul total pe 24h. Valoarea acestei ponderi a fost utilizată pentru determinarea traficului orar de calcul. Pentru analizele de capacitate de circulație,

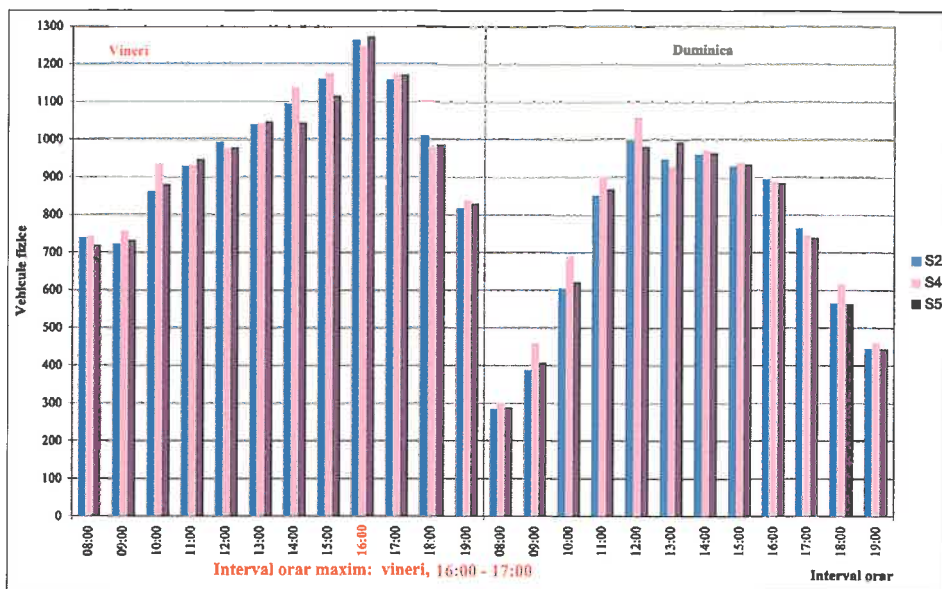


Fig. 3. Intervale orare cu volum de trafic ridicat

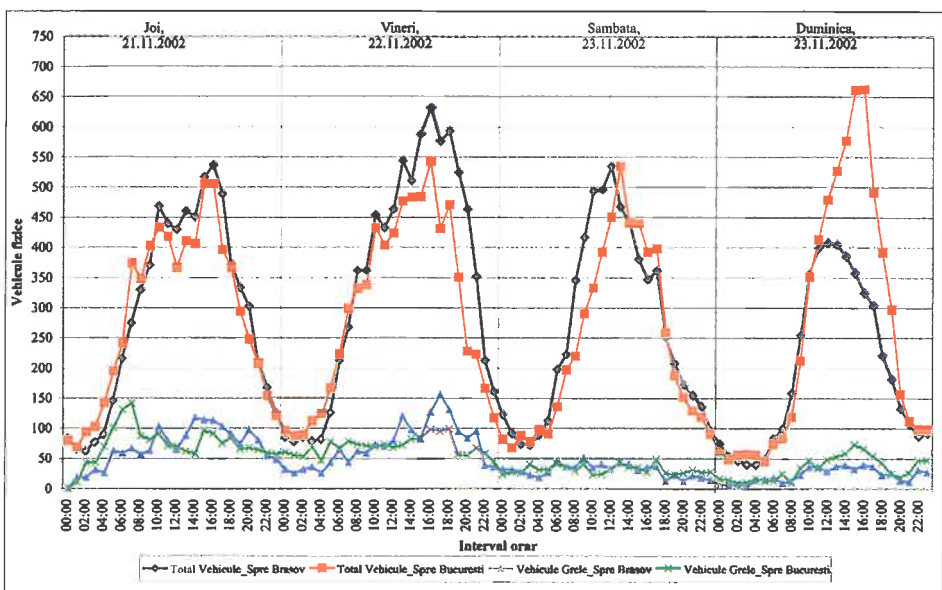


Fig. 4. Variația zilnică a traficului total

Tabelul 1

Secțiune de măsurare		Total zi, veh		Ora de vârf, veh/h				Capacitate, veh/h	Raport debit capacitate
				Noiembrie		August			
S1	Sens: București – Brașov	9.487	11.598	740	905	1.131	1.383	2.160	1.12
	Sens: Brașov – București	7.178	8.775	560	685	856	1.046		
	<b>Total secțiune</b>	<b>16.665</b>	<b>20.373</b>	<b>1.301</b>	<b>1.590</b>	<b>1.987</b>	<b>2.429</b>		
S2	Sens: București – Brașov	8.401	10.270	656	802	1.002	1.224	2.160	1.60
	Sens: Brașov – București	7.376	9.017	576	704	879	1.075		
	<b>Total secțiune</b>	<b>15.777</b>	<b>19.287</b>	<b>1.231</b>	<b>1.505</b>	<b>1.881</b>	<b>2.299</b>		
S3	Sens: București – Brașov	6.891	8.424	538	658	822	1.004	1.950	0.96
	Sens: Brașov – București	6.018	7.357	470	574	717	877		
	<b>Total secțiune</b>	<b>12.909</b>	<b>15.781</b>	<b>1.008</b>	<b>1.232</b>	<b>1.539</b>	<b>1.881</b>		
S4	Sens: București – Brașov	8.230	10.061	642	785	981	1.199	1.950	1.22
	Sens: Brașov – București	8.094	9.895	632	772	965	1.180		
	<b>Total secțiune</b>	<b>16.324</b>	<b>19.956</b>	<b>1.274</b>	<b>1.558</b>	<b>1.946</b>	<b>2.379</b>		
S5	Sens: București – Brașov	8.460	10.342	660	807	1.009	1.233	1.730	1.35
	Sens: Brașov – București	7.548	9.227	589	720	900	1.100		
	<b>Total secțiune</b>	<b>16.008</b>	<b>19.569</b>	<b>1.249</b>	<b>1.527</b>	<b>1.908</b>	<b>2.333</b>		

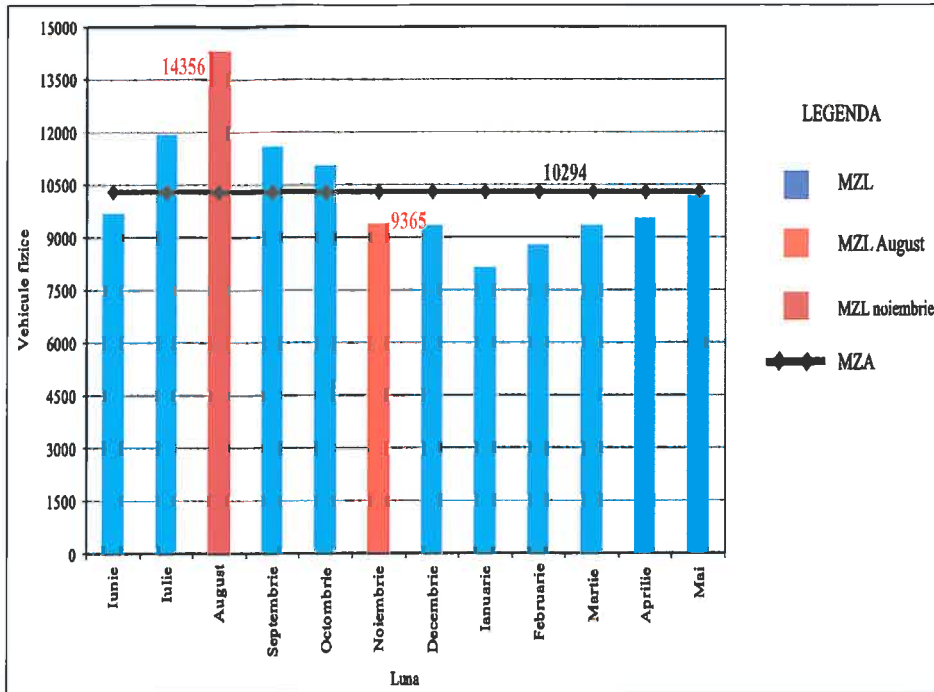


Fig. 5. Diagrama volumului de trafic zilnic

toate datele de trafic au fost aduse la nivelul traficului orar de calcul aferent lunii august.

În fig. 4 se prezintă atât variația zilnică a traficului total cât și variația traficului de vehicule grele înregistrat pe D.N. 1, într-una din secțiunile de măsurare amplasate în localitatea liniară Bușteni (între Poiana Țapului și centru Bușteni).

Datele din recensămintele manuale și automate efectuate în cursul lunii noiembrie au fost aduse la nivel MZA, respectiv trafic lunar maxim. Pentru aceasta s-au utilizat datele de variație lunară a traficului obținute de la A.N.D. - CESTRIN pentru postul cu contori permanenți WIM de pe D.N. 1, km 139+755.

Analizând diagrama din fig. 5 se constată că volumul de trafic maxim corespunde lunii august; în luna noiembrie se înregistrează un volum de trafic mai redus, sub nivelul MZA și mult sub nivelul lunii cu volum de trafic maxim. Pe baza datelor de trafic obținute din măsurători și apoi aduse la nivelul traficului din luna august, pentru cele 5 secțiuni de măsurare din lungul D.N. 1, s-a constatat că nivelul de serviciu actual în perioada orară de vârf este „E”, iar uneori chiar „F” (tabelul 1).

Capacitatea de circulație pentru nivelul de serviciu „D” este depășită atât între intersecții, cât și în intersecțiile cu trafic din lateral cu peste 100 vet/h sau cu fluxu-

ri de pietoni peste 200 pietoni/h (pe D.N. 1 la traversare).

De altfel, în anumite intervale orare cu un trafic intens, cozile de așteptare care se formează în timpul execuției unui viraj stânga din D.N. 1 (în lipsa unor benzi de viraj la stânga) sunt foarte mari (foto 6).

## Traficul staționar, traficul pietonal

În aceeași perioadă în care s-au desfășurat recensămintele de trafic au fost inventariate și locurile de parcare din orașul Bușteni. Au fost avute în vedere doar parcarile amplasate în lungul drumului național D.N. 1 și în spațiile adiacente drumului național. Astfel, s-a constatat că în perioadele cu un aflux mare de turiști, în zona punctelor de interes (în special în zona centrală și de nord) locurile de parcare sunt insuficiente, fapt ce generează disfuncții în desfășurarea traficului.

O situație specială o constituie parcare din față magazinului Coștila, situată în zona centrală a orașului (foto 7). Aici parcare se face în unghi de 75° fiind necesară și urcarea pe o bordură puțin mai joasă decât nivelul trotuarului. Autovehiculele ies din parcare cu spatele, fără a se



Foto 6. Cozi de așteptare la execuția virajului



Foto 7. Parcare din zona centrală a orașului



Foto 8. Zona intrării în Bușteni



Foto 10. Zona intersecției cu str. Piatra Arsă

putea asigura corespunzător, expunându-se astfel riscului de accident.

În localitatea liniară Bușteni, pe drumul național D.N. 1 sunt amenajate un număr de 13 treceri de pietoni, din care 9 sunt concentrate în zona centrală și de centru - nord a orașului. Pe trecerea de pietoni din centrul orașului (în fața magazinului

Coștila) se pot observa fluxuri de pietoni importante, peste 200 pietoni/oră la nivelul lunii noiembrie și, respectiv 400 - 500 la nivelul lunii august, în sezonul turistic de vârf. Aceste fluxuri însemnate de pietoni pot produce întreruperi frecvente ale traficului de vehicule, blocarea circulației sau circulația în coloană (foto 9).



Foto 9. Formarea coloanelor în trafic

## Mediul de trafic

Pe ansamblul localității liniare Bușteni există deseori un cumul de situații nefavorabile, cum ar fi:

- lipsa capacității de circulație în traseu curent;
- lipsa capacității de circulație în intersecții;
- lipsa locurilor de parcare;
- traversări intempestive ale pietonilor de pe o parte pe cealaltă a drumului, situații care induc un mediu de trafic dificil, cu risc ridicat de accident.

Un exemplu elocvent în acest sens îl constituie zona intrării în Bușteni, la km 132 (foto 8) și zona intersecției cu str. Piatra Arsă (foto 10). Aici se desfășoară activități comerciale în locuri pentru care nu există o organizare adecvată din punct de vedere al siguranței circulației rutiere și pietonale.

- Va urma -

**Ing. David SUCIU**  
- Director Departament  
Studii Tehnice Rutiere -

**Mat. Anca DAMIAN**  
- Departament Studii  
Tehnice Rutiere -

**SEARCH CORPORATION**

# Influența degajării laterale asupra debitelor de serviciu

Noțiunea de degajare laterală se referă atât la lățimea pe care nu se află obstacole laterale căii, cât și la lățimea acostamentului.

De regulă, influența degajării laterale este cuantificată, inclusiv în normativul românesc de profil, ținând seama și de lățimea căii/benzilor de circulație.

Studiul de caz se referă la un sector de drum cu lățimea căii de 7,0 m, care este specifică clasei tehnice III.

## Ipoteze de calcul al coeficienților de reducere/corecție a debitelor de serviciu

Debitul de circulație este proporțional cu viteza medie în spațiu ( $\bar{V}_s$ ). Nivelul de încredere asigurat pentru ( $\bar{V}_s$ ) este dat de coeficientul de variație ( $C_{vs}$ ):

$$C_{vs} = \frac{\sigma_s}{\bar{V}_s} \cdot 100 \quad (1)$$

unde:

$\sigma_s$  = abaterea standard a vitezelor în spațiu și se calculează cu relația Wardrop (2)

$$\bar{V}_t = \bar{V}_s + \frac{\sigma_s^2}{\bar{V}_s} \quad (2)$$

unde:

$\bar{V}_t$  = viteza medie în timp (3):

$$\bar{V}_t = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n} \quad (3)$$

unde:

$v_i$  = viteza instantanee a vehiculului „i”;

$n$  = numărul de vehicule înregistrat în intervalul de timp studiat.

Pentru calculul ( $\bar{V}_s$ ) se consideră relația (4):

$$(\bar{V}_s) = \bar{V}_{at} \quad (4)$$

unde:

$\bar{V}_{at}$  = media armonică a vitezei în timp (5):

$$\bar{V}_{at} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{v_i}} \quad (5)$$

Datorită corelației între debitul de circulație ( $Q$ ) și ( $\bar{V}_s$ ), coeficienții de reducere, care rezultă în funcție de degajarea laterală, se consideră și pentru  $Q$ .

Coefficienții de reducere a debitelor de serviciu în condiții ideale se calculează considerând rapoartele (6):

$$C = \frac{\bar{V}_{s,j}}{\bar{V}_{s,r}} \quad (6)$$

unde:

$\bar{V}_{s,j}$  corespund valorilor „j” ale degajării laterale,  $j = 1,00; 0,50; 0,00$  m;

$\bar{V}_{s,r}$  este aferentă degajării laterale de 1,50 m.

Degajarea laterală de 1,50 m, considerată ca referință, reprezintă valoarea minimă pentru drumuri europene de clasă tehnică III.

## Caracteristicile sectorului de drum studiat

Înregistrările, cu aparatul Speedophot, pentru determinarea vitezelor instantanee, în funcție de valoarea degajării laterale, au fost efectuate pe D.N. 17, la km 448+300, pentru sensul de circulație Gura Humorului - Suceava. Aparatul Speedophot asigură o precizie a rezultatelor de  $\pm 3$  km/h.

Caracteristicile sectorului sunt următoarele: aliniament, declivitate sub 2 %, distanța de vizibilitate asigurată pentru  $V = 80$  km/h, îmbrăcăminte rutieră modernă (suplă) în stare tehnică bună. Singura variabilă este reprezentată de degajarea laterală, ale cărei valori de 1,00 m, 0,50 m și 0,00 m, s-au obținut prin amplasarea obstacolului constituit de un utilaj de tip UNIMOG (dimensiuni de gabarit: 4,54 x 2,11 x 2,925 m).

## Programul de înregistrări

Înregistrările vitezelor instantanee au fost efectuate pentru intervale de câte 15 minute, între orele 10:00 și 11:00 (oră de vârf), în câte patru zile curente ale săptămânii (marți, miercuri, joi), în perioada mai - iunie 2003. Pentru evitarea unor erori sistematice s-a adoptat alternarea aleatorie, în cadrul orei de vârf, a intervalelor de timp aferente diverselor valori ale degajării laterale.

Rezultatele obținute sunt sintetizate în tabelul 1.

În tabelul 2 sunt prezentate corelațiile:

$$\bar{V}_s = f(\bar{V}_t) \quad (7)$$

pentru diversele valori ale degajării laterale.

Pentru evaluarea nivelului de încredere a corelațiilor sunt prezentate valorile:  $S$  - abaterea standard,  $R$  - coeficientul de corelație, reziduurile statistice ( $r_+$ ,  $r_-$ ).

Tabelul 1

Data	Degajarea laterală, (m)															
	1,50				1,00				0,50				0,000			
	$\bar{V}_{t,r}$	$\bar{V}_{s,r}$	$C_{v,s,r}$	$n_r^{*}$	$\bar{V}_{t,l}$	$\bar{V}_{s,l}$	$C_{v,s,l}$	$n_l^{*}$	$\bar{V}_{t,2}$	$\bar{V}_{s,2}$	$C_{v,s,2}$	$n_2^{*}$	$\bar{V}_{t,3}$	$\bar{V}_{s,3}$	$C_{v,s,3}$	$n_3^{*}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
20.05.03	79,10	73,43	27,80	107	81,37	78,54	18,98	85	76,74	71,47	27,16	87	77,62	73,53	23,58	71
21.05.03	82,88	80,51	17,15	85	77,50	74,26	20,89	83	76,20	72,38	22,98	96	73,98	66,77	32,86	115
22.05.03	84,70	82,10	17,80	80	82,29	78,68	21,42	86	80,06	76,63	21,15	112	67,98	63,23	27,41	80
27.05.03	77,29	74,47	19,46	89	75,34	71,00	24,72	97	76,00	73,54	18,29	92	69,95	66,44	22,98	85
28.05.03	81,68	77,94	21,90	104	77,15	72,95	23,99	96	69,78	64,11	29,73	125	72,54	68,44	24,47	93
29.05.03	80,15	75,54	24,70	101	79,14	76,30	19,29	101	72,54	69,41	21,24	93	75,67	72,28	21,65	87
03.06.03	78,63	75,58	20,09	93	78,18	75,42	19,13	100	75,46	73,40	16,75	100	69,34	65,60	23,87	98
04.06.03	82,72	80,04	18,30	102	75,64	73,06	18,79	89	73,20	70,94	17,85	86	70,72	66,11	26,41	101
05.06.03	89,72	85,10	23,30	81	80,63	79,57	11,54	92	76,47	73,46	20,24	101	73,66	70,14	22,40	104
10.06.03	83,26	79,39	22,08	86	76,82	72,28	25,05	90	72,45	68,05	25,42	92	73,73	69,12	25,82	96
11.06.03	77,60	75,23	17,75	80	74,10	71,70	18,30	95	72,21	67,77	25,29	80	66,02	62,34	24,30	111
12.06.03	81,20	78,69	17,85	106	76,36	71,40	26,36	95	72,67	69,13	22,65	123	72,23	69,06	21,43	105

\* $n_i$  = debitul celor 15 minute, în ambele sensuri de circulație.

Tabelul 2

Degajarea laterală, [m]	Tipul corelației	$S_i$ [km/h]/R	Coeficienți	$r_+ / r_-$ [km/h]
1,50	Liniară $y = a + bx$	1,124 / 0,951	$a = 0,69553789$ $b = 0,94968337$	1,105 / -2,385
1,00	Liniară $y = a + bx$	1,101 / 0,939	$a = -13,490259$ $b = 1,1311081$	1,859 / -1,481
0,50	Liniară $y = a + bx$	1,137 / 0,946	$a = -13,73314$ $b = 1,1357243$	1,538 / -1,952
0,00	Liniară $y = a + bx$	1,126 / 0,947	$a = -1,3956167$ $b = 0,96104813$	1,039 / -2,933

Tabelul 4

Degajarea laterală (m)	Coeficientul de reducere/corecție		Col (3):col (2), (%)
	Conform normativ	Propus <sup>1)</sup>	
1	2	3	4
1,00	0,86 / 0,93 = 0,925	0,95	+2,70
0,50	0,77 <sup>2)</sup> / 0,93 = 0,828	0,90	+8,70
0,00	0,68 / 0,93 = 0,731	0,86	+17,60

<sup>1)</sup>Conform tabelului 3

<sup>2)</sup>Valoare obținută prin interpolare

### Coeficienții de reducere / corecție a debitelor de serviciu în condiții ideale.

Coeficienții de reducere / corecție ( $C_L$ ) sunt prezentați în tabelul 3, în care:

$$\bar{V}_{S,r} = \frac{\sum_{i=1}^{12} \bar{V}_{S,i,r}}{12} \text{ și } \bar{V}_{S,l} = \frac{\sum_{i=1}^{12} \bar{V}_{S,i,l}}{12} \quad (8)$$

Valorile  $\bar{V}_{S,i,r}$  referitoare la degajarea laterală de 1,50 m, și  $\bar{V}_{S,i,l}$  pentru celelalte valori ale degajării laterale, sunt prezentate în tabelul 1.

Valorile propuse pentru coeficienții de reducere/corecție pentru o lățime, a căii, de 7,0 m sunt prezentate în tabelul 4.

Tabelul 3

	Degajarea laterală, [m]			
	1,50	1,00	0,50	0,00
$\bar{V}_{S,r}$ [km/h]	78,17	-	-	-
$\bar{V}_{S,l}$ [km/h]	-	74,60	70,86	67,76
$\sigma_{n-l}$	3,47	3,06	3,36	3,35
$C_{vs}$	4,44	4,10	4,74	4,94
$C_L = \bar{V}_{S,l} / \bar{V}_{S,r}$	1,00	0,9543	0,9065	0,8668

Pentru compararea valorilor cu valorile prevăzute de normativul românesc de profil este necesară raportarea la valoarea  $C_L = 0,93$  pentru degajarea laterală de 1,50 m (coloana 2 din tabelul 4).

## Concluzii

Coeficienții de reducere / corecție a debitelor de serviciu, obținuți în funcție de degajarea laterală, pentru un drum național cu profil 2 benzi/2 sensuri de circulație, diferă de valorile prevăzute în Normativul P.D. 189 - 2000.

Diferențele de circa 3...17%, față de valorile coeficienților din normativ, justifică studii de trafic pentru condițiile specifice rețelei rutiere din țara noastră.

**Drd. ing. Laurențiu M. HERMENIUC**  
- Serviciul Poliției Rutiere Suceava -



# INSTITUTUL DE PROIECTĂRI PENTRU TRANSPORTURI AUTO, NAVALE ȘI AERIENE

## IPTANA - S.A.

- STUDII DE AMPLASAMENT
- STUDII DE FEZABILITATE
- DOCUMENTAȚII DE LICITAȚII
- STUDII DE IMPACT  
ȘI BILANȚ DE MEDIU
- STUDII DE TEREN, TESTE
- CONSULTING, ENGINEERING
- ANALIZE ECONOMICO-FINANCIARE
- VERIFICĂRI, EXPERTIZĂRI



INSTITUTUL DE PROIECTĂRI PENTRU TRANSPORTURI  
AUTO, NAVALE ȘI AERIENE

-Bd. Dinicu Golescu nr. 38, 010873 București, sector 1

Telefon: +40-21-224 93 00, Fax: +40-21-312 14 16

E-mail: [iptana@mynet.ro](mailto:iptana@mynet.ro); <http://www.iptana.ro>



## Autostrada București - Constanța

Tronsoanele București - Fundulea,  
Fundulea - Lehliu, Lehliu - Drajna

D&amp;A

CONSTRUCȚII



Primele trei tronsoane ale Autostrăzii București - Constanța sunt finanțate de către Banca Europeană de Investiții și de către Guvernul României. Tronsoanele patru și cinci, respectiv Drajna - Fetești și Fetești - Cernavodă sunt finanțate de către Uniunea Europeană prin facilitatea I.S.P.A. Finanțarea Studiului de Fezabilitate pentru tronsonul de Autostradă Cernavodă - Constanța și Varianta de ocolire a municipiului Constanța este asigurată tot de către Banca Europeană de Investiții. Proiectul de construcție a Autostrăzii București - Cernavodă cuprinde și un contract pentru realizarea Sistemului de Comunicații și Control al Traficului finanțat de către Banca Europeană de Investiții.

Tronsonul 1:  
București - Fundulea

Acest tronson are o lungime de 26,5 km, iar sistemul rutier este de beton de ciment. Accesul în autostradă se va face prin trei noduri rutiere, respectiv la intrarea din București în autostradă, la intersecția autostrăzii cu Centura București și prin nodul rutier Fundulea.

Contractul de construcție a fost încheiat în februarie 2001 cu ITALSTRADE & C.C.C.F. JV ROMIS S.R.L. (Italia/Romania) iar serviciile de proiectare și supraveghere a lucrărilor sunt asigurate de către PARSONS Gr. Int. Ltd. (Marea Britanie).

Datorită problemelor pe care A.N.D. le-a întâmpinat în procesul de expropriere a terenurilor, s-a îngreunat construcția acestui tronson de autostradă, iar acest fapt a dus la acordarea unei Extensii de Timp. În prezent, pe sectorul cuprins între km 0+500 - km 1+080 mai sunt de expropriat un număr de 10 proprietăți, în zona km 7+500 - km 3+600 și km 10+500 - km 11+200 sunt de expropriat terenuri aparținând Ocolului Silvic, și terenul aferent parcurii de la km 24+450 este în litigiu.

Potrivit Adendumului pentru Extensia de Timp, recepția la terminarea lucrărilor

va avea loc în data de 29 iulie 2004.

Proiectul mai cuprinde realizarea a două Parcări cu Spații de servicii și construcția unui Centru de Întreținere și Coordonare (km 10+200).

## Tronsonul 2: Fundulea - Lehliu

Acest tronson are o lungime de 29,2 km, iar sistemul rutier este de beton asfaltic. În cadrul acestui contract sunt incluse lucrările de realizare a nodului rutier Lehliu, care va face legătura între autostradă și D.N. 3.

Contractul de construcție a fost încheiat în ianuarie 2001 cu JV Yuksel-Makimsan-Ener (Turcia), iar serviciile de proiectare și supraveghere a lucrărilor sunt asigurate de către SPEA Spa. (Italia).

În prezent se află în curs de analiză cererea constructorului privind acordarea unei Extensii de Timp pentru condițiile meteorologice nefavorabile, pentru schimbarea standardelor la agregate și la stratul de mixtură densă și pentru nerezolvarea la timp a expropriilor din zona pasajului peste autostradă, de la km 37+073.

Se estimează că recepția la terminare va avea loc la mijlocul lunii iulie 2004.

Proiectul mai cuprinde amenajarea unei parcurii cu spații de servicii și construcția unui Centru de Întreținere (km 55).

## Tronsonul 3: Lehliu - Drajna

Acest tronson are o lungime de 41,6 km, iar sistemul rutier este de beton asfaltic. În cadrul acestui contract sunt incluse lucrările de realizare a nodului rutier Drajna care va face legătura între autostradă și D.N. 3A.

Contractul de construcție a fost încheiat în data de 15 octombrie 2001 cu COLAS S.A. (Franța), și cuprindea numai construcția unei singure căi de autostradă, iar în data de 25 aprilie 2003, s-a semnat adendumul la contract pentru construcția celei de-a doua căi. Serviciile de proiectare și supraveghere a lucrărilor sunt asigurate de către Bonifca Spa. (Italia).

Potrivit adendumului la contract, lucrările de drum și cele privind asigurarea siguranței circulației vor fi finalizate în data de 31 octombrie 2004, pentru ca acest tronson de



autostradă să poată fi deschis traficului, iar lucrările auxiliare vor fi finalizate la sfârșitul lunii august 2005.

Proiectul mai cuprinde amenajarea a patru parcuri cu spații de servicii și construcția unui Centru de Întreținere (km 96).

## Sistemul de Comunicații și Control al Traficului

În urma unei licitații internaționale deschise, A.N.D. a angajat în luna decembrie 2003 compania TELVENT TRAFICO (Spania), pentru realizarea sistemului de comunicații și control al traficului pentru Autostrada București - Cernavodă.

Pentru ridicarea la standarde internaționale a acestei autostrăzi din punct de vedere al dotărilor și siguranței traficului, în cadrul acestor proiecte, se vor desfășura următoarele lucrări: instalarea de fibră optică, instalarea telefoanelor de apel urgență, instalarea de panouri cu mesaje variabile, supravegherea traficului cu camere video, instalarea unui sistem de monitorizare a traficului etc.

## Varianta de ocolire a municipiului Pitești

Acest proiect este finanțat de către Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare și de către Guvernul României. Varianta de ocolire a municipiului Pitești are o lungime de 13,6 km cu profil de autostradă și realizarea unui drum de legătură cu patru benzi de circulație de 1,5 km, iar sistemul rutier este din beton asfaltic.

Această autostradă va face legătura între Autostrada București - Pitești și nord-vestul municipiului, degrevând în acest fel Piteștiul de traficul de tranzit și de traficul greu.

În cadrul acestui contract sunt incluse trei noduri rutiere, respectiv la sfârșitul Autostrăzii București - Pitești începutul variantei de ocolire, la intersecția autostrăzii cu D.N. 7 și D.N. 73 și la sfârșitul variantei de ocolire.

Serviciile de proiectare și supraveghere a lucrărilor sunt asigurate de către SEARCH CORPORATION (România).

În prezent, este în desfășurare licitația pentru desemnarea constructorului și se estimează că în luna martie 2004, se va semna contractul cu firma desemnată câștigătoare, iar contractul se va derula pe parcursul a 36 de luni.

C.N.A.D.N.R. desfășoară în prezent procedurile de achiziție a terenurilor necesare construcției acestui proiect și până în momentul de față s-au achiziționat dintr-un total de 98,1 ha, aproximativ 76 ha reprezentând 77,5 %.

## Autostrada Brașov - Târgu Mureș - Cluj-Napoca - Oradea - Borș

Autostrada Brașov - Oradea se încadrează în prevederile legii nr. 1/2001, completată de legea nr. 203/2003, precum și în Planul de Amenajare a Teritoriului Național - Secțiunea Căi de Comunicații - legea nr. 71/1995.

Autostrada Brașov - Oradea, corelată cu Autostrada București - Brașov, va asigura o legătură directă între România cu centrul și vestul Europei. Această autostradă va avea o mare atractivitate atât pentru traficul din zona Moldovei, zona de sud-est și nord a României, prin intermediul rețelei de drumuri europene și drumuri naționale reabilitate sau în curs de reabilitare, cât și pentru traficul generat de marile centre urbane din zona de influență a autostrăzii.

Traseul autostrăzii, în lungime totală de 415 km, traversează șase județe - Brașov, Sibiu, Mureș, Cluj, Sălaj și Bihor - și este împărțit în trei sectoare: sectorul 1 între Brașov și Târgu

Mureș (161 km), sectorul 2 între Târgu Mureș și Cluj-Napoca (90 km) și sectorul 3 între Cluj-Napoca - Oradea - Borș (164) km.

Caracteristicile tehnice ale autostrăzii au fost adoptate în conformitate cu normativele românești și normele TEM (Trans-European Motorway) elaborate de UNECE (United Nations Economic Commission for Europe). Indicatorii tehnico-economici ai acestui obiectiv au fost aprobați prin H.G. 1363/18.11.2003.

a) Viteza de proiectare:

- 120 km/h în zonele de câmpie;
- 100 km/h în zonele de deal;
- 80 km/h în zonele de munte.

b) Lățimea platformei este de 26 m (15 m parte carosabilă) exceptând zonele de traversare a munților unde va fi de 23,5 m (14 m parte carosabilă);

c) Proiectul de autostradă prevede execuția a 300 de poduri, 73 de pasaje și 19 noduri rutiere.

Suprafața de teren necesară pentru construirea autostrăzii este de 3.320 ha, din care:

- teren silvic: 370 ha;
- pășuni: 850 ha;
- livezi: 300 ha;
- teren agricol: 1800 ha.

În conformitate cu H.G. 1513/18.12.2003, a fost semnat în data de 19 decembrie 2003 Contractul de Proiectare și Construire a Autostrăzii Brașov - Cluj-Napoca - Borș, între C.N.A.D.N. și constructorul BECHTEL INTERNATIONAL INC.

Durata de execuție a autostrăzii este de 108 de luni și perioada de garanție a lucrărilor de 24 de luni.

Perioada de execuție a fost împărțită pe sectoare astfel:

- secțiunea 1: 01.01.2007 - 31.12.2012;
- secțiunea 2: 04.07.2004 - 31.12.2008;
- secțiunea 3: 04.07.2004 - 30.11.2011.

În anul 2004 vor începe lucrările pe sectoarele 2B (Cluj-Napoca - Câmpia Turzii) - 54 km și sectorul 3C (Suplacu de Barcău - Borș) - 64 km.

**Ing. Doru CĂLINESCU,**  
- Director, Direcția Autostrăzi  
C.N.A.D.N.R. -

## Efectul armării cu materiale geosintetice a straturilor bituminoase de ranforsare în cazul structurilor existente supl

Pentru a sesiza influența armării straturilor bituminoase de ranforsare cu materiale geosintetice, au fost analizate structuri rutiere supl, având compoziție și straturi cu grosimi diferite. Toate structurile rutiere alese pentru analiză au în comun următoarele elemente:

- patul drumului este un teren având modulul de elasticitate dinamic ( $MED = 70$ ) MPa și coeficientul Poisson = 0,42;
- stratul de fundație existent este din balast cu grosime de 25 cm,  $MED = 168$  MPa și Poisson = 0,27;
- deasupra stratului din balast se află straturi bituminoase existente în grosime totală de 18 cm, având  $MED = 3.000$  MPa și Poisson = 0,35;
- materialul geosintetic este considerat cu grosime de 0,5 cm, având rezistență la întindere de peste 50 kN/m și alungire la

rupere sub 5%, pentru care s-a atribuit un modul de elasticitate dinamic de 20.000 MPa și Poisson = 0,35;

- stratul de uzură este un beton asfáltic de tip BA 16 având grosime de 4 cm,  $MED = 3.600$  MPa și Poisson = 0,35.

Diferența între structurile analizate constă în:

- existența sau lipsa stratului de legătură din beton asfáltic deschis de tip BAD 25 care are grosime de 5 cm,  $MED = 3000$  MPa și Poisson = 0,35;
- grosimi diferite ale stratului de bază din anrobat bituminos, strat caracterizat prin  $MED = 5.000$  MPa și Poisson = 0,35
- poziția diferită a materialului geosintetic:
  - la baza straturilor bituminoase de ranforsare, deci între îmbrăcămintea existentă și stratul de bază nou din anrobat bituminos;
  - între stratul de bază nou și cel de legătură, deci sub noua îmbrăcămintea.

Pentru fiecare structură s-a calculat traficul admisibil, iar comentariul comportamentului structurilor respective s-a făcut pe baza acestui parametru, care exprimă capacitatea structurilor de a prelua trafic. Starea de eforturi și deformații în structurile rutiere analizate a fost stabilită cu programul CALDEROM 2000. Calculul traficului admisibil s-a făcut cu formula:

$$N_{adm} = 4,27 \times 10^6 \times \varepsilon^{-3,97}$$

unde „ $\varepsilon$ ” este deformația specifică orizontală de întindere la baza straturilor bituminoase existente.

Tabelul 1

Structuri cu materialul geosintetic amplasat pe îmbrăcămintea existentă																	
Denumirea structurii	A	B	C	D1	D2	E1	E2	F1	F2	G1	G2	H1	H2	I1	I2		
Straturi de ranforsare (grosimi în cm)																	
Beton asfáltic	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Binder	-	-	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Anrobat bituminos	8	8	6	6	6	8	8	10	10	12	12	14	14	16	16		
Geosintetic	-	0,5	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5		
Structură existentă																	
Straturi bituminoase	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18		
Balast	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25		
Traficul admisibil rezultat din calcul ( $N_{adm}$ ) exprimat în milioane osii standard																	
$N_{adm}$ (m.o.s.)	2,16	2,38	1,53	3,60	4,20	5,31	6,01	8,14	8,92	11,90	13,80	17,10	20,20	24,04	28,80		
Creșteri ale traficului admisibil datorate prezenței materialului geosintetic	10,0%		16,7%			13,2%			9,6%			16,0%		18,1%		19,8%	
Structuri cu materialul geosintetic amplasat sub îmbrăcămintea nouă (între stratul de binder și cel de bază)																	
Denumirea structurii					DA2		EA2		FA2		GA2		HA2		IA2		
Straturi de ranforsare (grosimi în cm)																	
Beton asfáltic					4		4		4		4		4		4		
Binder	-	-	-	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5		
Geosintetic	-	-	-	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5		
Anrobat bituminos	-	-	-	-	6	-	8	-	10	-	12	-	14	-	16		
Structură existentă																	
Straturi bituminoase	-	-	-	-	18	-	18	-	18	-	18	-	18	-	18		
Balast	-	-	-	-	25	-	25	-	25	-	25	-	25	-	25		
$N_{adm}$ (m.o.s.)	-	-	-	-	4,71	-	7,45	-	11,32	-	17,10	-	25,50	-	37,25		
Creșteri ale traficului	Față de structura cu geosintetic pe existent				12,1%		24,0%		26,9%		23,9%		26,2%		29,3%		
	Față de structura fără geosintetic				30,8%		40,3%		39,1%		43,7%		49,1%		55,0%		

Sinteza structurilor analizate și a rezultatelor obținute este prezentată în tabelul 1, unde grosimea straturilor este dată în cm.

## Concluzii

Analiza efectuată mai sus se referă la o situație particulară, fiind bazată pe un anumit tip de structuri rutiere. Scopul analizei a fost să ofere o imagine despre efectul armării cu materiale geosintetice a straturilor bituminoase, în cazul lucrărilor de reabilitare/ranforsare a drumurilor. Urmărind rezultatele din tabelul 1, referitoare la variația traficului admisibil, în situația în care se armează straturile bituminoase cu un material geosintetic, se observă următoarele:

- la straturi de ranforsare cu grosimi totale reduse (sub 14 - 15 cm), efectul armării cu geosintetic este redus (creșterea a traficului admisibil cu cca. 10%) - vezi structurile A și B;
- la straturi de ranforsare a căror grosime totală depășește 15 cm, traficul admisibil crește considerabil (cu 16 - 20%) dacă se introduce un strat de material geosintetic peste structura existentă înaintea așternerii straturilor de ranforsare - vezi structurile D1 - I1 comparativ cu D2 - I2;
- creșterea traficului admisibil este și mai spectaculoasă (cu 30 - 55 %) dacă materialul geosintetic se introduce sub noua îmbrăcămintă, deci între binder și stratul de bază din anrobat bituminos care se va așterne pe existent - vezi structurile DA2 - IA2 comparativ cu D1 - I1.

În cazul analizat, se constată că introducând un material geosintetic între binder și stratul de bază din anrobat bituminos, la grosimi totale ale straturilor de ranforsare care depășesc 21 - 22 cm, se poate reduce grosimea straturilor bituminoase cu min. 2 cm - de

comparat traficul admisibil al structurilor GA2 cu H1 sau HA2 cu I1 sau IA2 cu I2.

Rezultă că armarea cu geosintetice are efect benefic asupra capacității portante a unui drum determinând o creștere a traficului pe care îl poate suporta drumul respectiv.

Considerăm că metoda de analiză expusă poate fi aplicată la diverse alte structuri rezultate din calculele de dimensionare și poate conduce la diminuarea grosimii straturilor bituminoase sau la prelungirea duratei de funcționare a drumului, datorită capacității de a prelua un trafic sporit față de situația fără armătură.

*Ing. Ștefan CIOȘ*

- *Consilier, SEARCH CORPORATION* -



## EUROMETUDES - S.A.

Strada Gheorghe Manu nr. 18 B, Sectorul 1, 010446 Bucuresti-Romania, Nr. de inregistrare la Registrul Comertului J40/23643/1992  
Capital social 5.600.000.000 lei, Telefon 00-40-21-312.26.99, Telefax 00-40-21-312.26.97 e-mail: eur@mb.roknet.ro



PROIECTARE

ASISTENTA TEHNICA

SUPERVIZARE

MANAGEMENT

### Infrastructura

Autostrăzi, drumuri și transport rutier  
Căi ferate  
Poduri și viaducte  
Drenaje și scurgeri de ape  
Lucrări hidrotehnice  
Transport urban

INDUSTRIA  
CONSTRUCȚIILOR

### Lucrări publice și utilități

Parcaje  
Străzi și amenajări urbane

### Clădiri

Industriale, locuințe  
Administrative, hoteluri

## Alocarea riscurilor în proiectele de Parteneriat Public Privat - P.P.P.

Alocarea riscurilor între părțile implicate - sectorul public și sectorul privat - reprezintă elementul esențial în fiecare proiect de P.P.P. Principiile care stau la baza unei împărțiri eficiente și care trebuie respectate sunt următoarele:

- partea care are cel mai bun control asupra unui eveniment ce ar putea obstrucționa proiectul trebuie să-și asume riscul acelui eveniment;
- partea care poate gestiona cel mai bine un risc, care ar putea obstrucționa proiectul, trebuie să și-l asume;
- partea care se poate asigura cel mai bine împotriva unui risc trebuie să-și asume acel risc;
- partea care poate suporta cel mai bine consecințele unui risc trebuie să-și asume acel risc;
- partea care poate gestiona cel mai bine un risc necontrolabil trebuie să-și asume acel risc.

Literatura de specialitate a identificat și clasificat - două categorii importante de riscuri:

- riscurile externe (sau globale) ale proiectului;
- riscurile interne (sau elementare) ale proiectului.

Riscurile externe pot depăși cadrul unui proiect și ar putea scăpa de sub controlul elementelor specifice ale proiectului, putând chiar influența contractul gata semnat. Aici sunt incluse riscurile politice, legislative și cele legate, la modul general, de partea comercială sau de mediul înconjurător.

Riscurile interne sunt acelea care pot fi controlate prin elementele specifice ale contractului de P.P.P. Cele mai comune riscuri elementare - și, în special, asociate proiectelor de infrastructură - sunt riscurile de natură tehnică, de performanță, comerciale sau financiare.

### Evaluarea riscurilor

Procesul de evaluare a riscurilor se bazează pe trei etape fundamentale:

- identificarea riscurilor;
- analiza riscurilor;
- controlul riscurilor.

Procesul de identificare a riscurilor este dependent de modul în care există - sau nu există - informații suficiente despre ce ar trebui să știm în legătură cu proiectul și impactul lui, atât asupra sectorului public sau privat, cât și asupra mediilor exterioare care vor interacționa direct - sau indirect - cu proiectul (impactul politic, impactul social, impactul asupra mediului înconjurător, asupra mediului de afaceri etc.).

Riscurile care, în mod obligatoriu, trebuie luate în considerare sunt:

#### Riscurile externe

- *riscul de țară*: stabilitatea politică și/sau economică, modul în care sunt susținute și se desfășoară expropriările, cazurile de naționalizare, creșterea obligațiilor de stat, repatrierea profitului, schimbări în politica fiscală, rating-urile acordate de principalele agenții de rating, etc.;
- *riscul de piață*: schimbări în intenția Autorității publice privind proiectul de P.P.P., creșterea costurilor la materia primă și la consumabile, recesiunea economică, calitatea produselor existente pe piață;
- *riscul monedei*: convertibilitatea în moneda în care se vor face plățile către investitor, fluctuații în ratele de schimb, deprecierea monedei naționale;
- *riscul ecologic*: schimbări în ecologia sistemului pe perioada contractului de P.P.P.

#### Riscurile interne

- *riscul de construcție*: disponibilitatea terenurilor și a resurselor, relaționarea industrială, calitatea produselor, forța de muncă, pagubele ce vor fi produse, perioada de construcție, întârzierile, programul de construcție, tehnologiile folosite în construcție, costul construcției, asigurările etc.;
- *riscul de proiectare*: proiect incomplet, durata proiectului, disponibilitatea informațiilor, respectarea standardelor și specificațiilor, schimbările în proiect pe perioada construcției etc.;
- *riscul tehnologic*: tehnologiile noi, costuri de dezvoltare;
- *riscul operării și întreținerii (O&M)*: condițiile de operare și întreținere, furnizarea materiei prime, furnizarea utilităților,

tehnologiile de operare și întreținere, tipul de contract de operare și întreținere, garanții, plățile etc.;

- *riscul financiar*: plățile fixe, planificarea plăților, plățile legate de obiective, condițiile de creditare din partea băncilor etc.

### Analiza riscurilor

Sunt cunoscute două tehnici de analiză a riscurilor: cantitativă și calitativă. Tehnica analizei cantitative presupune determinarea valorii de acoperire maximă împreună cu probabilitatea de distribuție pentru toate elementele de risc ale proiectului, ceea ce va conduce la o analiză sofisticată și dependentă de metode matematice de calcul (în acest sens s-au dezvoltat soft-uri speciale). Tehnica analizei calitative compară elementele de risc semnificative cu efectele care ar putea afecta într-un mod substanțial proiectul.

### Controlul riscurilor

După ce au fost depășite cele două etape enunțate mai sus, rezultă un set de informații care poate fi folosit pentru reducerea potențialului impact și creșterea controlului asupra riscurilor. Pentru a se putea întâmpla așa ceva, trebuie să luăm în considerare:

- evitarea riscurilor;
- reducerea riscurilor;
- transferul riscurilor;
- reținerea riscurilor.

### Alocarea riscurilor

Lucrările și studiile de specialitate indică două dimensiuni ale alocării de risc: prima este calitativă (ex. ce tip de risc este alocat și cui) iar cea de-a doua este cantitativă (ex. cât se alocă dintr-un risc, până la ce nivel?). A doua dimensiune presupune soluții și tehnici matematice extrem de sofisticate și puțin cunoscute (o soluție matematică a propus Yamaguchi, în 2001) ceea ce face ca, în acest moment, să fie mai puțin utilizată.

Au fost identificate cinci mari categorii de riscuri care, respectând principiile enunțate la începutul acestui material, ar trebui

reținute de sectorul public. Acestea sunt:

1. disponibilitatea terenului pe care se va realiza obiectivul de P.P.P.;
2. stabilitatea guvernamentală;
3. naționalizări/exproprieri;
4. proces greoi în luarea deciziilor politice;
5. opoziția politică.

Exceptând primul risc, se poate observa că restul riscurilor sunt din categoria riscurilor politice. Dintre categoriile de riscuri care sunt sugerate a fi împărțite, reținem următoarele categorii:

1. forța majoră;
2. schimbări legislative;
3. neînțelegeri între sectorul public și privat;
4. variații contractuale;
5. lipsa de experiență în aranjamentele de tip P.P.P.

Celelalte categorii de riscuri identificate sunt recomandate a fi preluate de sectorul privat: costuri financiare ridicate, condițiile meteo, mediul înconjurător, disponibilitatea finanțării, piața financiară,

disponibilitatea și calitatea forței de muncă, riscurile legate de proiectare, riscurile legate de operare și întreținere, respectarea termenelor de construcție, îmbunătățiri tehnologice și soluții inovatoare, schimbări în politicile de taxare și impozitare, influența evenimentelor economice, acțiuni de protest îndreptate împotriva lui și cauzate doar din vina lui, insolabilitatea subcontractorilor și/sau a furnizorilor într-un proiect de P.P.P. Alocarea riscurilor este cel mai important - și cel mai greu de stăpânit - element, pentru simplu fapt că în spatele acestui risc stă un cost. În același timp trebuie spus că nici un proiect de P.P.P. nu poate fi comparat cu altul, decât în linii generale, deoarece el trebuie să respecte condițiile specifice mediului în care este implementat. Proiectele de P.P.P. sunt proiecte scumpe. Și asta pentru că transferul unor bunuri sau servicii publice către sectorul privat înseamnă transferul spre o calitate superioară. Sectorul privat va

aduce resursa financiară, își va pune în joc know-how-ul superior sectorului public și va urmări profitul. Faptul că statul nu se implică în obținerea finanțării - sunt rare cazurile când se acordă garanții guvernamentale - costurile creditului sunt superioare unui împrumut obișnuit acordat de Instituțiile Financiare Internaționale. Acestea, împreună cu costurile riscurilor și cu profitul sectorului privat duc la o creștere, deloc artificială, a costului unui proiect de P.P.P. Ceea ce se obține, însă, este calitatea unui bun sau a unui serviciu pentru care știm cât plătim, dar, mai cu seamă, de ce plătim.

**Ing. Narcis NEAGA**  
- Director, Direcția P.P.P. -  
C.N.A.D.N.R. -



## ȘTEFI PRIMEX S.R.L.

### IMPORT-EXPORT MATERIALE ȘI UTILAJE CONSTRUCȚII

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

#### TEHNOLOGII ȘI MATERIALE PENTRU CONSTRUCȚII

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



#### UTILAJE DE CONSTRUCȚII

Noi și SECOND - HAND

- buldoexcavatoare, încărcătoare, cilindri compacțori;
- maiuri și plăci vibratoare;
- compresoare;
- tăietor de rosturi;
- grupuri electrogene;
- vibratori beton.



**Geocompozit  
HaTelit®**

S.C. Ștefi PRIMEX S.R.L.

Str. Fabricii nr. 46, sector 6, București - România; Tel./Fax: 411.72.13; 411.70.83; 094.60.88.13; e-mail: stefi@ely.leader.ro



# TRANSBITUM S.A.

Incinta Port Mangalia, jud. Constanța, C.P. 71  
Tel./Fax: 0241/756.542; 0241/756.601; 0241/756.602  
e-mail: mangalia@transbitum.ro



## PARTENERUL DE ÎNCREDERE AL ANTREPRIZELOR DE CONSTRUCȚII RUTIERE ȘI AL ADMINISTRATORILOR DE DRUMURI PUBLICE

Oferim, de la terminalul din Mangalia, orice cantitate de BITUM DIN IMPORT, marca ESSO, TIP D 80/100 și D 60/70.



BITUMURILE ESSO se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice și a emulsiilor.

**NU AU NEVOIE DE ADITIVI**

Au cel mai favorabil raport calitate/preț de pe piața românească



**BITUMUL NOSTRU ESTE TESTAT ÎN LABORATOARELE EXXON - ESSO, INCETRANS, CESTRIN ȘI COLAS, ESTE AGREMENTAT DE M.L.P.A.T. ȘI AGREAT DE A.N.D.**



Terminalul nostru de la Mangalia este echipat cu instalații automate de încărcare - descărcare a bitumului.

Livrarea se face în mijloacele de transport ale clientului, în vagoane cisternă sau în containerele noastre, adaptate pentru transport auto sau CF.

**FOLOSIȚI BITUMUL NOSTRU ȘI VEȚI AVEA NUMAI DE CÂȘTIGAT**



Italia

## Compuși adiționali: aditivi în bitum

Includerea a diverși aditivi în bitum, oferă o varietate largă de amestecuri pentru drumuri, atât pentru lucrările de construcție cât și cele de întreținere, în toate tipurile de condiții.

Într-o lume care este și mai dependentă de procesele tehnologice și unde, a menține o balanță stabilă a ecosistemului constituie o obligativitate, s-a simțit nevoia de a recupera și recicla cât mai multe materiale existente pe șantier posibil.

Acesta este un punct de vedere al mai multor companii, inclusiv al Iterchimica, care pune pe primul plan reciclarea la rece „in situ”, utilizând mașini speciale și tehnologii inovatoare pentru întreținerea drumurilor.

Compania italiană susține că un asemenea sistem permite reabilitarea totală a îmbrăcăminților asfaltice ce și-au pierdut cerințele structurale, prin recuperarea straturilor singulare mai mari de 20 mm adâncime, evitând astfel de a închide drumuri pentru o perioadă prea mare de timp. Totodată, permite utilizarea îmbrăcămintei asfaltice recuperate frezate, pentru a construi drumuri nepavate (evitând astfel folosirea de noi resurse), plus emulsie 3-5% din greutatea materialului procesat.

Iterchimica spune că aceasta solicită un consum minim de energie, deoarece sistemul nu necesită nici un fel de încălzire a materialelor și ele nu sunt procesate

pe șantier, permițând redeschiderea drumului pentru trafic în decursul a 2-6 ore de la încheierea tratamentului.

Laboratorul de cercetare al Iterchimica a schimbat informații cu producătorii de utilaje specifice reciclării la rece, pentru proiectarea unei emulsii speciale pentru îmbrăcămințile asfaltice reciclate și este în decurs de dezvoltare a unui nou sistem de reciclare denumit Item Recycling – IR (reciclarea articolului?).

Principalul avantaj al sistemului, susține Iterchimica, este că restaurează îmbrăcămințile tratate la nivele de performanță egale cu cele ale îmbrăcăminților reciclate la cald.

Ca rezultat, drumurile pot fi repuse în circulație pentru trafic greu și ușor, într-o perioadă scurtă de timp, fără nici un efect asupra structurii îmbrăcămintei.

„În cazul în care straturile de bază și liantul sunt reciclate la rece, un strat de consolidare la cald poate urma imediat după tratamentul de reciclare”, spune ing. Paolo Visconti de la departamentul tehnic al Iterchimica.

Iterchimica a căutat soluții alternative de mai mulți ani și „a câștigat cooperarea unor importanți producători italieni pentru dezvoltarea unor sisteme prietenoase cu mediul”.

În prezent compania își pune la dispoziție cunoștințele propriilor clienți, prin intermediul unei formule speciale de

know-how inventată de departamentul tehnic și vândută ca un pachet tehnologic ce cuprinde: studiul de fezabilitate, teste de laborator pentru materiale, formulare de reglare fină, sprijin la lucrările de pe șantier și perfecționarea celor ce lucrează la drumuri.

IR este o emulsie specială cationică elastomerizată făcută din bitumuri selectate, emulsificatori specifici și aditivi multifuncționali.

„Fiecare din componente contribuie la proprietățile totale de amestec, regenerare, dispersare, umezire, antioxidant, adeziune, plasticizare și stabilizare ale produsului final și se folosește pentru reciclarea la rece a îmbrăcăminților asfaltice vechi și deteriorate”, spune ing. Visconti.

„Dozajul lui IR poate varia în concordanță cu tipul asfaltului ce urmează a fi reciclat. Înainte de a începe procesul, se cere un studiu preliminar de laborator asupra probelor din îmbrăcămintea vizată. În general, cantitatea cerută poate varia între 3 și 5% din greutatea agregatului”.

„Proprietățile fizice ale lui IR sunt că este un fluid negru vâcos, cu Ph acid și densitatea sa la 20°C variază de la 1,010 la 1,020 g/cm<sup>3</sup>. Conținutul de liant nu trebuie să fie mai mic de 60% și vâscozitatea Engler la 20°C trebuie să fie 3-8°E”.

Din revista „WORLD HIGHWAYS”  
iul./aug. 2003

### S.U.A.

## Teste pentru mixturile asfaltice modificate cu polimeri

Divizia de Infrastructuri pentru îmbrăcăminți asfaltice din cadrul Administrației Federale de Autostrăzi (FHWA) și Centrul de cercetare pentru autostrăzi Turner-Fairbank (TFHRC), construiesc 12 noi piste de încercare pentru mixturile asfaltice la cald în cadrul Complexului de încercări pentru îmbrăcăminți. Încă deschis și altor participanți adiționali, acest proiect național include implicare din partea industriei asfaltice, Divizia federală pentru teritoriile estice ale FHWA și serviciul de Tehnologie pentru îmbrăcăminți al FHWA. Rezultatele acestui studiu va permite inginerilor de drumuri selectarea lianților asfaltici, astfel încât, să mărească longevitatea

drumurilor pe particularitățile lor climatice. Proiectate pentru îmbunătățirea specificațiilor liantului Superpave, piste de încercare (44 pe 4 m) vor include opt mixturi asfaltice modificate cu polimeri și patru nemodificate.

Administrația Federală de Autostrăzi Americană (FHWA) a deschis un nou pat de încercare pentru tehnologiile experimentale care poate salva vieți prin prevenirea accidentelor în intersecții. Primul de acest gen în SUA, este localizat la Centrul de cercetare autostrăzi din McLean, Virginia și va ajuta la dezvoltarea și evaluarea sistemelor pentru autovehicule și vehicul/drum.

## Vă invităm să participați...

### Soluții integrate pentru transportul inteligent

8-11 martie 2004, Londra, Marea Britanie. *Contactați: Laura Marshall, IIR Conferences, Tel. +44 20 7915 5079, e-mail: lmarshall@iirltd.co.uk, web: www.iir-conferences.com/iits*

### BAUMA 2004

Al 27-lea Târg internațional pentru construcții de mașini, materiale de construcții, vehicule și echipamente de construcții, 29 martie - 4 aprilie 2004 - Munchen, Germania. *Contactați: Bauma Exhibition Management, fax: + 49 89 949 20259, web: www.bauma.de*

### INTERTRAFFIC

30 martie - 2 aprilie 2004 - Amsterdam, Olanda. Salonul internațional de gestionare a traficului și a infrastructurii de transport se impune ca fiind cel mai important în domeniul semnalizării și a echipamentelor de drumuri din Europa. Tema pentru cea de-a 17-a ediție va fi Legarea inovației de infrastructură. Mai mult de 600 de expozanți și 25.000 de vizitatori din întreaga lume sunt așteptați să vină. *Contactați: Amsterdam RAI, e-mail: intertraffic@rai.nl, web: intertraffic.com*

### Drumurile de beton

Al 9-lea Simpozion Internațional privind drumurile de beton, organizat de AIPCR, TCMA și CEMBUREAU, 4-7 aprilie 2004 - Istanbul, Turcia. *Contactați: CEMBUREAU, fax. +32 2 235 0241, e-mail: secretariat@cembureau.be, web: cembureau.be*

### Expoziția nordică de transport și logistică

6-8 aprilie 2004, Malmo, Suedia. *Contactați: Miller Freeman, tel. +46 40 690 8552, e-mail: h-e.kristensson@malmomassan.se, web: ntle.nu*

## Târnăcopul cu... computer

# Ograda și... autostrada!

Mulți dintre noi ne amintim și acum momentele în care, plecând de la școala din sat la cea din oraș, părinții noștri ne cărau desagele, uneori zeci de kilometri, prin noroaie și zăpezi, până la prima rată. Încălțați cu cizmele lor de cauciu ieftin, în care încăpeau lejer șoșonii noștrii de oraș, îi urmăream pe „ăi bătrâni” de la geamul rablei în care ne îngheșuam, întorcându-se la vatră prin noroaiele și iernile de care aminteam.

Cum s-ar putea zice, după atâta amar de vreme „visul nostru milenar” de a ajunge în papuci la Țăringrad, Viena, Budapesta, Strasbourg sau chiar... Washington pare a prinde, în sfârșit, contur. Altfel spus, febra construcției de autostrăzi în România a cuprins acum pe toată lumea, de la vlădică și până la opincă. La Brașov, de exemplu, se strâng deja semnături în favoarea autostrăzii. La televiziuni și prin alte locuri, toată lumea își dă cu părerea și își suflecă mânele pentru ca ziua de 4 iulie să ne și prindă cu mâinile pe lopeți. În ceea ce-i privește pe drumari, toți sunt absolut de acord cu aceste proiecte care asigură nu numai noi orizonturi de activitate, ci și posibilitatea afirmării (dacă mai era, sau va fi cazul) a capacității și inteligenței ingineriei de drumuri și poduri românești.

De ce, atunci, „Târnăcopul cu... computer” n-are liniște deplină și, în loc să se preocupe de cum va câștiga și el la licitație vreun pietroi pe viitoarele magistrale, se gândește cum va ajunge iarăși puiul de țaran la marele drum de asfalt, beton și sticlă?

Frământarea nu-i este greu de ghicit: cu palma deasupra frunții încinse și pupilele ațintite spre eurodollarii ce vor să vină (oare?!...), riscăm să retrăim povestea tânărului „școlit în lume” care își reamintește într-un mod previzibil și chiar brutal cum se chema „în românește” insignifianta greblă! Fermecați și extaziați, adicăteala, de petele din soare, suntem iarăși în pragul de a nu vedea noroaiele de la Ciorogârla sau Coțofârloaia, gropile, nebunele, apărute pe DN, starea jalnică a drumurilor județene și comunale, podurile șubrede și câte și mai câte. Nimeni nu mai pomenește, pe nicăieri aproape, despre programele de întreținere și conservare a ceea ce mai există, despre reabilitările primare, terțiare, glaciare etc. Nu vom reaminti aici nici despre celebrul, de pe acum, program de pietruire a drumurilor comunale și nici de câți bani zac sub lespezile aruncate de-a valma, fără proiecte sau studii, pe ulițele românești (...și nici despre SAPARD nu ne vom spune, deocamdată, părerea aici...)

Semnalul nostru de simpli muritori ar fi acela că, până a ajunge la Viena sau Țăringrad cu papuci ai domnului sultanului din poveștile Seherazadei, ar trebui, mai întâi, să mai vedem ce se întâmplă și cu potecuțele și cărăruile din ograda prin care va trece... autostrada! Pentru că, iacă-tă, bunăoară, ne-a spus nouă cineva că într-un județ sau la o Regională de drumuri, când oamenii au văzut cifra alocată anul acesta întreținerii rețelei rutiere s-au întrebat dacă nu cumva aceasta se referă la... „întreținerea de la bloc”, vorba serialului cunoscut, și nu la cea a zeci, sute și chiar mii de kilometri de drumuri...

Costel MARIN

## No comment





# ROMSTRADE

**Adunații Copăceni - Giurgiu:** tel.: 0723 - 556.466, fax: 0723 - 111.651  
**București:** Str. Dr. Leonte nr. 34, sector 5,  
tel.: 004021 - 411.43.57, fax: 004021 - 411.51.22

O soluție modernă de reciclare

cu echipamentul

**WIRTGEN WR 4200**




- **Eficiență**
- **Calitate**
- **Profesionalism**
- **Competitivitate**
- **Management**
- **Consultanță**
- **Standarde europene**
- **Tehnologii performante**



Website: [www.romstrade.ro](http://www.romstrade.ro)  
e-mail: [office@romstrade.ro](mailto:office@romstrade.ro)

# CONSULTING ENGINEERING MANAGEMENT

[www.searchltd.ro](http://www.searchltd.ro)

- 
- ◆ Studii de teren și proiectare pentru:
    - Autostrăzi
    - Drumuri
    - Poduri
  - ◆ Evaluarea și managementul structurilor rutiere
  - ◆ Studii de impact și bilanț de mediu
  - ◆ Studii de trafic
  - ◆ Supervizarea lucrărilor de construcție și asistență tehnică pentru:
    - Construcții de autostrăzi
    - Reabilitarea și modernizarea infrastructurii existente
    - Construcții de drumuri și poduri

Căderea Bastiliei, 65, sector 1  
București - ROMÂNIA 71138  
Tel.: (+4021) 230 4018  
(+4021) 230 4021  
Fax: (+4021) 230 5271  
E-mail: [office@searchltd.ro](mailto:office@searchltd.ro)

the way to move on  
  
**SEARCH  
CORPORATION**