

PUBLICAȚIE  
PERIODICĂ A  
ASOCIAȚIEI  
PROFESIONALE  
DE DRUMURI  
ȘI PODURI  
DIN ROMÂNIA

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

12(81)

# DRUMURI PODURI



Schimbări în sistemul de învățământ  
Autostrada București - Brașov (III)  
Programele I.S.P.A.  
Geocompozite antifisură  
Podurile lui Ștefan cel Mare

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

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



**Aplică cele mai noi tehnologii în domeniu**

- Reciclarea la cald a îmbrăcăminților asfaltice degradate;
- Așternerea la rece a slamului bituminos ("Slurry Seal");
- Îmbrăcăminți rutiere din pavele de beton tip VHI și IPRO;
- **Ultima nouitate - Stație de asfalt ERMONT - MAGNUM 220 t/h, la Oltenia**

**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 (produție Anglia), precum și
- Laboratorul de specialitate autorizat

Toate acestea aparținând

**S.C. GENESIS INTERNATIONAL S.A.**

# GENESIS

## international



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

**CONSTRUCȚII DRUMURI ȘI EDILITARE**

<b>EDITORIAL</b>	<b>2</b>	Schimbări preconizate în sistemul de învățământ universitar din România • Chestionar
<b>EVENIMENT</b>	<b>5</b>	Inaugurarea sectorului București - Lehliu
<b>PROIECTE</b>	<b>6</b>	Experiența României în aplicarea mixturilor asfaltice antifăgaș
<b>AUTOSTRĂZI</b>	<b>10</b>	Autostrada București - Brașov - parte componentă a Autostrăzii București - Oradea (III)
<b>OPINII</b>	<b>14</b>	Un punct de vedere la stabilirea cauzelor apariției degradărilor premature la îmbrăcămințile asfaltice
<b>MANIFESTĂRI • SIMPOZIOANE</b>	<b>16</b>	A III-a ediție a Sesiunii de Comunicări Științifice - „Student 2004”
<b>PODURI</b>	<b>18</b>	„Podul Prieteniei” și Proiectul Calafat - Vidin
<b>STRATEGII</b>	<b>19</b>	La ordinea zilei: Programele ISPA
<b>MEDIU</b>	<b>21</b>	Defragmentarea habitatului - o nouă provocare (I)
<b>MECANOTEHNICA</b>	<b>24</b>	Decuparea structurilor din beton cu filou diamantat, o tehnologie aplicată și în România
<b>DRUMURI URBANE</b>	<b>28</b>	Consecințe ale utilizării tramvaiului în municipiul Cluj-Napoca
<b>GEOTEHNICA</b>	<b>32</b>	Terasamente din pământ armat cu geogrise la rampa pasajului de pe D.N. 1 la km 326+380 • Cluj-Napoca - Huedin, un drum modern și frumos
<b>TEHNOLOGII</b>	<b>35</b>	Întreținerea îmbrăcăminților rutiere cu geocompozite antifisură
<b>MANAGEMENTUL CALITĂȚII</b>	<b>38</b>	Controlul calității lucrărilor de compactare utilizând echipamente nucleare
<b>RESTITUIRI</b>	<b>40</b>	Înginerul de glorie al țării (III)
<b>INAUGURARE</b>	<b>44</b>	Au început lucrările la Autostrada „Transilvania”
<b>PAGINI DE ISTORIE</b>	<b>45</b>	Podurile de piatră din timpul domniei lui Ștefan cel Mare: Cârjoaia și Zlodica
<b>INFORMAȚII DIVERSE</b>	<b>48</b>	„Cupa Drumarului” la șah, ediția a IX-a • Întreținerea drumurilor • No comment

**REDACȚIA - 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

**REDACȚIA**

<b>Senior editor:</b>	Mihai Radu PRICOP - Președinte A.P.D.P.
<b>Redactor șef:</b>	Costel MARIN - Director S.C. MEDIA DRUMURI-PODURI S.R.L.
<b>Redactor șef adjunct:</b>	Ion ȘINCA
<b>Consultant de specialitate:</b>	ing. Petru CEGUŞ
<b>Secretariat redacție:</b>	Alina IAMANDEI, Anca Lucia NIȚĂ
<b>Fotoreporter:</b>	Emil JIPA
<b>Grafică și tehnoredactare:</b>	Iulian Stejărel JEREP, Victor STĂNESCU
<b>Concepția grafică:</b>	arh. Cornel CHIRVAI

**Foto coperta 1:**

Autostrada București - Constanța  
(Emil JIPA)

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

Reg. Com.: J40/7031/2003; Cod fiscal: R 15462644;  
Conturi: 251101.107704024745001, deschis la BancPost, scursala Palat CFR  
506915462644, deschis la Trezorieria sector 1, București.  
**Tiparul executat la R.A. „MONITORUL OFICIAL”**

# Schimbări preconizate în sistemul de învățământ universitar din România



**Prof. dr. ing. Dan STEMATIU**  
**- Rectorul Universității Tehnice**  
**de Construcții București -**

În iunie 1999 miniștrii educației din 29 țări europene au semnat „Declarația de la Bologna” prin care s-a convenit crearea, până în anul 2010, a unui „Spațiu European al Învățământului Superior”. Obiectivele identificate, a căror implementare urma să materializeze această decizie politică erau crearea unei arhitecturi comune a învățământului superior, constând din două cicluri: universitar și post-universitar, adoptarea unui sistem de diplome comparabile și promovarea, ca anexă la diploma de studii, a „Anexei administrative (Diploma Supplement)”, crearea și apoi unificarea unui sistem de credite transferabile (ECTS), promovarea mobilității studenților și a celorlalte persoane implicate în procesul educațional și asigurarea calității învățământului superior. Întâlnirea de la Bologna a fost urmată de Conferința de la Praga (mai 2001) și apoi de Conferința de la Berlin (septembrie 2003) în care

au fost reafirmate principiile și s-au adăugat noi obiective, iar întregul pachet de obiective și acțiuni destinate implementării acestora a căpătat denumirea de „Procesul Bologna”. România, ca parte a spațiului european și viitoare țară membră a Uniunii Europene, a aderat la Procesul Bologna, iar prin inițiativa Ministerului Educației și Cercetării și prin eforturile conjugate ale Consiliului Național al Rectorilor și ale întregii comunități universitare, s-a elaborat și înaintat Parlamentului României un proiect de Lege privind organizarea studiilor universitare. În cele care urmează sunt prezentate succint principalele elemente ale noului sistem de învățământ superior ce urmează a fi promovat în România, reținând cu precădere aspectele relevante pentru învățământul superior tehnic.

## Organizarea studiilor universitare pe cicluri

Începând cu anul universitar 2005/2006 studiile universitare se organizează pe trei cicluri, respectiv studii universitare de licență, studii universitare de masterat și studii universitare de doctorat. Fiecare ciclu de studii este distinct și delimitat de celelalte prin proceduri

proprii de admitere și absolvire. Un ciclu de studii este definit prin numărul de credite de studiu ce trebuie obținut de student, iar prin acesta se stabilește implicit și durata normată a studiilor. Pentru cei mai puțin familiarizați cu noțiunea de „credite de studiu transferabile” se precizează că acestea sunt valori numerice alocate cursurilor sau altor activități didactice (după caz laboratoare, proiecte, teme de casă, stagii practice, studiu individual etc.) prin care se apreciază, în medie, cantitatea de muncă, subtoate aspectele ei, efectuată de student pentru însușirea unei discipline. Într-un an universitar studențul poate obține, urmând disciplinele din planul de învățământ, 60 de credite de studiu transferabile.

În conformitate cu prevederile proiectului de lege, în învățământul tehnic primul ciclu - studii universitare de licență - corespunde unui număr de 240 credite de studiu transferabile, iar durata studiilor de licență este de patru ani. Studiile universitare de licență asigură un nivel de calificare adecvat exercitării unei profesii în vederea inserției pe piața forței de muncă prin cunoștințe generale și de specialitate corespunzătoare. În viziunea Uniunii Universităților Tehnice din România, absolventul cu diplomă al studiilor universitare de licență este un inginer cu pregătire largă („generalist”) care își poate exercita profizia conform competențelor și drepturilor corespunzătoare

diplomei dobândite. Pentru învățământul tehnic de construcții competențele de specialitate sunt în curs de precizare. Universitatea Tehnică de Construcții București a inițiat un proces de consultare largă cu patronatele firmelor de consultanță și de execuție, cu absolvenții ultimilor ani și cu mediul universitar în vederea definirii corecte a acestor competențe, care vor reprezenta în final baza elaborării unor planuri de învățământ coerente. Studiile universitare de masterat corespund unui număr de credite de studii transferabile cuprins între 90 și 120, în funcție de durata studiilor de licență. Se preconizează la nivel european ca la finalul ciclurilor cumulate I (studii universitare de licență) și II (studii universitare de masterat) să se obțină cel puțin 300 credite de studii transferabile.

Studiile de masterat asigură aprofundarea în domeniul studiilor de licență sau într-un domeniu apropiat. Acestea sunt axate fie pe dezvoltarea capacitațiilor de cercetare științifică și constituie o bază pregătitoare obligatorie pentru studiile doctorale, fie pe obținerea unor competențe complementare vizând în special exercitarea profesiei. Prezintă interes faptul că atât în viziunea Procesului Bologna cât și prin prevederile proiectului de lege amintit se oferă posibilitatea ca universitățile să dezvolte programe de studii de masterat la solicitarea instituțiilor publice, a asociațiilor patronale sau a altor factori interesați, cu asigurarea finanțării corespunzătoare de către aceștia.

Studiile universitare de doctorat sunt clar definite ca un ciclu de învățare. Durata acestora este de

regulă de trei ani, iar susținerea tezei de doctorat urmează a se face în termen de trei ani de la terminarea studiilor doctorale. Studiile de doctorat cuprind o componentă importantă de cercetare, urmărind crearea de noi cunoștințe, precum și interpretarea și aplicarea acestora într-un domeniu dat.

## Anexa administrativă la diplomă

Urmare a Tratatului de la Roma din 1957, orice cetățean al unui stat membru al Uniunii Europene este liber să practice o profesie, să presteze servicii sau să demareze o afacere în oricare alt stat membru. În același timp, țările membre au propriile lor sisteme de educație și diplome naționale. Pentru o persoană care dorește să practice o profesie în alt stat membru faptul că o calificare recunoscută într-o țară nu este întotdeauna automat recunoscută și în alta poate crea o problemă. Ca urmare, conceptul de recunoaștere a diplomelor/calificărilor unui absolvent de învățământ superior a evoluat de la noțiunea de „echivalare” la aceea de „recunoaștere a calificării”. Echivalarea înseamnă o decizie bazată pe compararea detaliată a componentelor fiecărui curs dintr-o programă de studiu în timp ce recunoașterea calificării înseamnă o decizie bazată pe evaluarea globală a educației absolventului. Pentru a facilita recunoașterea academică și profesională a calificărilor (diplome universitare, certificate

etc.) s-a conceput un document denumit Anexa administrativă la diplomă (Diploma Supplement). Acesta cuprinde o descriere standardă a naturii, nivelului, conținutului și statutului studiilor pe care absolventul le-a efectuat cu succes. Începând cu anul 2005 unitățile de învățământ superior din România vor emite gratuit, la cererea absolvenților, un asemenea document, redactat în limba română și într-o limbă de largă circulație internațională.

Anexa administrativă la diplomă este constituită din 8 secțiuni și oferă informații referitoare la deținătorul diplomei, informații referitoare la calificare și nivelul calificării, date privind conținutul studiilor, organizarea și exigările programului de studii și statutul calificării dobândite, precum și informații adiționale utile pentru validarea diplomei. Pentru absolvenți Anexa administrativă la diplomă oferă o serie de avantaje semnificative:

- permite comparabilitatea diplomelor;
- descrie detaliat cursurile academice și competențele dobândite;
- facilitează accesul pe piața muncii și continuarea studiilor în străinătate;
- sporește șansele de inserție profesională, oferind angajatorilor o imagine mai amplă privind capacitațile și competențele dobândite la finalul unui program de studii.

## Proiectul de armonizare

În urma Declarației de la Bologna, cu sprijinul Comisiei Europene, s-a lansat Proiectul de armonizare (Tuning Project) care urmărește asigurarea compatibilității, comparabilității și competitivității învățământului superior european. Armonizarea vizează cinci direcții distincte și anume:

- a. Rezultatele procesului de învățare: abilități generale și specifice;

- b. Conținutul propriu-zis al învățământului;
- c. Sistemul de credite transferabile;
- d. Metode de predare și învățare, evaluare și performanță;
- e. Controlul și asigurarea calității învățământului superior.

În ceea ce privește abilitățile și competențele dobândite odată cu absolvirea, acesta se grupează în câteva categorii, privind cunoștințele profesionale, abilitatea de comunicare, cunoașterea unei a doua limbi, managementul informației, inițiativa și spiritul antreprenorial etc.

În urma adunării generale EUCET II de la Malta din mai 2004, această rețea a școlilor de inginerie civilă din Europa și-a asumat

obligația de a realiza o investigație amplă, pe bază de chestionare, a statutului fiecărei categorii de competențe în universitățile aparținând rețelei (peste 100) și în final de a dezvolta noi concepte referitoare la predare, învățare, evaluare și performanță, corelate cu cerințele organismelor profesionale. Universitatea Tehnică de Construcții București, membră fondatoare a rețelei, are deja un asemenea program lansat, urmând să constituie baza pentru schimbările de esență care se așteaptă în învățământul superior.

**Prof. dr. ing. Dan STEMATIU**  
**- Rectorul Universității Tehnice**  
**de Construcții București -**

## CHESTIONAR • CHESTIONAR • CHESTIONAR

După cum rezultă din cele expuse de domnul rector, urmează o perioadă de racordare a învățământului tehnic la necesitățile proiectării și execuției în domeniul infrastructurii în transporturi. Ca urmare, solicităm specialiștilor din domeniu, ca prin intermediul Revistei „Drumuri Poduri” să răspundă la întrebarea:

Care este distribuția optimă în procente a grupărilor de discipline de mai jos în cadrul structurii globale a planului de învățământ aferent ingineriei civile, care include și domeniul infrastructurii în transporturi, în varianta învățământului treptizat?

Grupările de discipline pe care vă rugăm să le luați în considerare sunt următoarele:

### 1. Pregătire fundamentală:

Matematică (inclusiv Geometrie descriptivă), Fizică, Chimie, Informatică, Desen

### 2. Pregătire tehnică generală:

Mecanica construcțiilor (Mecanică, Statică, Rezistență), Mecanica pământurilor, Mecanica fluidelor

### 3. Pregătire inginerească generală:

Știința materialelor, Topografie, Mașini de construcții, Beton I, Metal I la care se adaugă două discipline complementare (de exemplu: Clădiri, Drumuri, Amenajări hidrotehnice)

### 4. Pregătire economică generală:

Economia construcțiilor, Management, Tehnologie generală

### 5. Limbi străine, mediu, socio-umane:

O limbă străină, Ecologie, Impactul asupra mediului, Elemente de arhitectură, alte socio-umane.

**Așteptăm răspunsurile dumneavoastră!**

## Autostrada București - Constanța (A2)

# Inaugurarea sectorului București - Lehliu

Infrastructura rutieră a României s-a îmbogățit, începând cu ziua de vineri, 4 iunie 2004, cu Autostrada București - Constanța. Înscrisă în Programul de autostrăzi al Strategiei Ministerului Transporturilor, Construcțiilor și Turismului, Autostrada București - Constanța, care va măsura, la finalizare, 151 km, face parte din Coridorul Pan European nr. IV, menit să asigure fluxul traficului auto între țările din Vestul Europei cu cele din Sudul Continentului și cu Orientul mijlociu.

La începutul lui iunie, au intrat în exploatare primele două tronsoane: tronsonul I, București - Fundulea (km 0+000 - km 26+500) și tronsonul II, Fundulea - Lehliu (km 26+500 - km 55+700).

De la București la Lehliu, se poate circula cu 120 km/h, lățimea platformei este de 26 m, partea carosabilă este formată din două benzi pe fiecare sens a căte 3,75 m, cărora li se adaugă și o a treia bandă de staționare de urgență (2 x 3,00 m). Artera are, din construcție, o zonă mediană lată de 3 m. Mai sunt construite două noduri rutiere (spectaculoase lucrări de artă) primul la accesul de pe Centura București și al doilea, la Fundulea, care face legătura cu D.N. 3 (București - Lehliu Gară - Călărași - Ostrov - Basarabi - Constanța). Proiectul a fost elaborat de PARSONS GROUP INT.

(Marea Britanie) consultant fiind SEARCH CORPORATION și DP CONSULT, ambii din România. Lucrările de execuție au fost realizate de asocierea J.V. ROMIS dintre ITALTRADE Italia și CCCF România.

Costul lucrării s-a ridicat la suma de 53 de milioane de EURO, finanțarea fiind asigurată de Banca Europeană de Investiții și de către Guvernul României.

Lucrările au totalizat următoarele cantități: terasamente - 540.000 m<sup>3</sup>; stratul de formă: 80.000 m<sup>3</sup>; fundații din balast: 270.000 m<sup>3</sup>; beton slab: 65.000 m<sup>3</sup>; beton rutier: 140.000 m<sup>3</sup>; lungimea podurilor și a pasajelor: 1.298 m.

Tronsonul al II-lea măsoară 29,20 km și începe de la impresionantul nod rutier de la Fundulea și se termină în dreptul localității Lehliu Gară, într-un alt nod rutier care face legătura cu D.N. 3A (Lehliu Gară - Dor Mărunt - Dragoș Vodă - Fetești). Pe distanță de 29,20 km se poate rula cu 120 km/h. Platforma autostrăzii este tot de 26 m, celelalte componente fiind la fel cu cele ale primului tronson. Pe parcurs se află 13 poduri și pasaje, un nod rutier și un centru de întreținere. Proiectul a fost elaborat de către SPEA SpA (Italia) care a asigurat consultanță în asociere cu IPTANA S.A. România. Antreprenorul lucrării: Consorțiul YUKSEL MAKIMSAN ENER - Turcia.



Lucrarea va costa, în final, 87,008 milioane de EURO, finanțarea fiind asigurată de Banca Europeană de Investiții și de către Guvernul României.

Principalele cantități de lucrări sunt: terasamente: 1.135.000 m<sup>3</sup>; strat de formă: 315.000 m<sup>3</sup>; fundații de balast: 400.000 m<sup>3</sup>; balast stabilizat: 162.000 m<sup>3</sup>; mixturi asfaltice: 450.000 m<sup>3</sup>; beton: 40.000 m<sup>3</sup>; iar podurile și pasajele construite totalizează o lungime de 1.056 m.

În acest an va fi finalizată execuția tronsonului III, Lehliu - Drajna, în lungime de 41,6 km și vor începe lucrările de execuție la tronsonul IV, Drajna - Fetești și la tronsonul V, Fetești - Cernavodă.

Autostrada București - Constanța (A2 cum este înscrisă în nomenclatorul rutier al României) permite o călătorie confortabilă și în deplină siguranță între București și Litoralul românesc, atât în perioada vacanțelor estivale cât și în sfârșitul de săptămână. Importanța acesteia crește și datorită faptului că face legătura cu Portul maritim Constanța fiind o veritabilă poartă de intrare de pe Marea Neagră pe Continental European.

Ion SINCA



# Experiența României în aplicarea mixturilor asfaltice antifăgaș

Programul de dezvoltare a rețelei de drumuri din țara noastră, obiectiv prioritar în politica de integrare a României în Uniunea Europeană, impune realizarea drumurilor la nivelul normelor tehnice europene.

În urmă cu 15 - 20 ani, când traficul greu în țara noastră era mai redus, iar greutatea pe osia vehiculelor era mai mică, apariția făgașelor ca defecțiuni ale complexului rutier era rară.

Astăzi, prezența autovehiculelor cu sarcină mare pe osie și presiune mare în pneuri, intensitatea mare a traficului, staționările repetitive conduc deseori la formarea făgașelor care se dezvoltă rapid și provoacă inconveniente majore care afectează considerabil siguranța și confortul utilizatorilor. Preocupări de limitarea acestor defecțiuni, specialiștii din țara noastră au studiat diferite soluții de prevenire a apariției făgașelor luând în considerare atât experiențe internaționale, cât și condițiile specifice de climă și materiale disponibile în România. Astfel au fost realizate mixturi asfaltice antifăgaș, proiectate și aplicate în următoarele variante:

a) mixturi asfaltice cu schelet mineral puternic, caracterizate prin conținut de cribluri de 60 - 70% provenite din roci dure, cu formă poliedrică, conținut redus de părți fine (6 - 10% sub 1 mm) și bitum dur (penetrația 4060);

b) mixturi asfaltice armate cu fibre de diferite tipuri celulozice, de sticlă, poliesterică, poliamidice, care asigură reducerea susceptibilității termice a bitumului component, creșterea rezistențelor mecanice ale mixturii asfaltice, reducerea tendinței de fisurare a acestora;

c) mixturi asfaltice preparate cu bitum modificat cu polimeri de tip elastomeri (SBS).

Aceste tipuri de mixturi au fost aplicate în România începând cu anul 1993, odată cu Programul Național de Reabilitare a Drumurilor și constituie obiectul unor reglementări tehnice naționale. La aplicarea acestor soluții s-a ținut seama de condițiile specifice de climă din țara noastră, respectiv zona căldă pe cca. 55% din

suprafață, caracterizată prin 80 - 125 zile cu temperaturi de max. 30°C și zona rece pe cca. 45% din suprafață, caracterizată prin 200 zile cu temperaturi sub 0°C.

Rezultatele bune obținute în alte țări la aplicarea mixturilor asfaltice modificate cu polimeri termoplastici de tip poliolefină introduși direct în malaxorul stației de preparare a mixturii asfaltice ne-a determinat să studiem această soluție în condițiile țării noastre. S-a lucrat cu un polimer termoplastic de tip poliolefină - PR PLAST S (P) - fabricat în Franța. Experiența aplicării acestei tehnologii este mai recentă în România și constituie obiectul prezentei lucrări.

## Cercetări de laborator

Obiectivul cercetărilor de laborator a fost de a stabili eficiența polimerului P asupra mixturilor asfaltice aplicate în mod curent în țara noastră pentru stratul de rulare și pentru stratul de legătură al îmbrăcămințiilor bituminoase, în special asupra rezistenței la deformații permanente.

Polimerul P se prezintă sub formă de granule cu dimensiunea de cca. 4 mm, cu densitate cuprinsă între 0,910 - 0,965 g/cm<sup>3</sup> și punct de fuziune 140 - 150°C și se livră în ambalaje de diferite dimensiuni, în funcție de necesități. Produsul se introduce la prepararea mixturii asfaltice direct în amestecul de agregate naturale înainte de adăugarea bitumului.

În cadrul studiilor noastre de laborator au fost preparate și analizate două tipuri de betoane asfaltice cu compozиții corespunzătoare standardelor din România și anume: BA 16 (pentru stratul de rulare) și BAD 25 (pentru stratul de legătură). Au fost analizate compozиția mixturii asfaltice cu adăos de 0,5% polimer P și mixturi martor.

Dintre numeroasele compozиții studiate, pe baza cărora au fost stabilite primele concluzii, au fost selecționate compozиțiiile prezentate în tabelul 1, cu care au fost

executate și lucrări pe teren. Aceste compozиții sunt caracterizate prin curbe granulometrice situate în zona inferioară a intervalului prescris, conținutul optim de bitum a fost stabilit prin metoda volumului de goluri. Bitumul utilizat a fost tip D 60/80.

Studiile de laborator au urmărit:

- stabilirea parametrilor de preparare a mixturii asfaltice;
- caracterizarea mixturilor asfaltice în ceea ce privește stabilitatea și indicele de curgere determinate pe epruvete Marshall;
- susceptibilitatea termică și rezistența la compresiune la diferite temperaturi, determinate pe epruvete cubice;
- comportarea mixturii în prezența apei, determinate prin compararea rezistenței la compresiune a epruvetelor imersate în apă față de rezistență inițială a epruvetei;
- evaluarea modulilor de elasticitate dinamici ai mixturii;
- rezistența la deformații permanente comparativ cu mixtura martor și cu alte tipuri de mixturi antifăgașe;
- tendința de fisurare a mixturii la temperaturi scăzute prin analiza liantului compozit rezultat prin extracție din mixtură - încercare Fraass.

Parametrii de preparare ai mixturii asfaltice luați în considerare au fost:

- temperatura agregatelor și a bitumului;
- momentul adăugării polimerului;
- timpii de amestecare.

Variatia acestor parametri s-a reflectat în lucrabilitatea amestecului realizat și a volumului de goluri al mixturii.

Rezistența la compresiune a fost determinată pe epruvete cubice cu latura de 7,07 cm compactate, ca și cilindrii Marshall prin batere cu maiul.

Modulul de elasticitate dinamic a fost determinat pe cilindrii solicitați repetat la întindere indirectă cu echipamentul tip Nottingham Asphalt Tester. Rezistența la deformații permanente a fost evaluată prin viteza de deformație și adâncimea urmei la trecerea unei roți cu pneu încărcată (520 N) la temperatură constantă (60°C) pentru o anumită perioadă de timp (45 min) utilizând un echipament specific.

Tabelul 1

	BA 16		BAD 25	
	cu polimer P	marmor	cu polimer P	marmor
<b>Bitum</b>				
- penetrație la 25°C, mm	69	69	69	69
- punct de înmuiere, IB, °C	49	49	49	49
- ductibilitate la 25°C, mm	130	130	130	130
<b>Compoziție</b>				
- treceri 1 mm	23	23	14,4	14,4
- rest 4 mm	54	54	64	64
- rest 8 mm	35	35	48	48
- bitum, % mixtura	5,4	5,4	4,5	4,5
- polimer P, % mixtura	0,5	-	0,5	-
<b>Caracteristici fizico-mecanice</b>				
- Stabilitate Marshall (S) la 60°C, KN	12,0	10,2	7,5	6,6
- Indice de curgere (I) la 60°C, mm	3,8	3,1	3,4	2,9
- Raport S/I, KN/mm	3,1	3,3	2,2	2,3
- Densitate aparentă, kg/m³	2544	2526	2510	2482
- Volum de goluri, %	2,3	2,6	4,0	4,3
<b>Rezistența la compresiune, KN/cm²</b>				
- la 22°C	4,7	3,9	3,3	2,8
- la 35°C	2,6	1,8	1,6	1,0
- la 50°C	2,1	1,2	1,3	0,8
- Reducerea rezistenței la compresiune la 22°C după 28 zile apă, %	14	22	18	25
- Modulul de elasticitate dinamic la 15°C, MPa	11.600	4.700	9.300	3.900
<b>Rezistența la deformații permanente la 60°C și 10.000 cicluri</b>				
- viteza de deformație mm/oră	0,4	4,9	1,1	5,4
- adâncimea făgașului, mm	1,6	11,3	1,9	10,7

## Rezultate și discuții

Rezultatele determinărilor efectuate au arătat că prezența polimerului în mixtura asfaltică aduce îmbunătățiri sensibile atât în ceea ce privește indicii fizici și caracteristicile mecanice cât și în comportarea la variații de temperatură a mixturii asfaltice. O condiție esențială în obținerea acestor îmbunătățiri este respectarea tehnologiei de preparare a mixturilor cu polimeri, care asigură și reproductibilitatea rezultatelor. S-a stabilit că pentru obținerea unei lucratibilități a mixturii cu polimer similară mixturii marmor este necesară ridicarea temperaturii agregatelor și bitumului cu 10 - 15°C față de temperatura obișnuită, amestecarea energetică a polimerului cu aggregatele naturale în vederea asigurării unei dispersii perfecte a polimerului (cca. 30 secunde) și continuarea amestecării, după adăugarea bitumului încă 2 - 3 minute până la omogenizarea amestecului.

### Stabilitatea și fluajul Marshall

S-a înregistrat o creștere a stabilității Marshall de 15 - 20% concomitent cu creșteri ale indicelui de curgere. Această comportare se datorează vâscozității mari a masticului din mixtura cu polimer. Mixtura cu polimer prezintă o rupere de tip elastic, astfel încât după atingerea valorii maxime proba continuă să prezinte deformații la creșterea în continuare a forței de încărcare.

### Susceptibilitatea termică și rezistența la compresiune

Determinările efectuate au scos în evidență creșterea rezistenței la compresiune a mixturii cu polimer concomitent cu diminuarea susceptibilității termice. Creșterile sunt cu atât mai mari cu cât temperatura de încercare este mai ridicată.

Creșterea rezistențelor mecanice și diminuarea susceptibilității termice sunt explicate prin însuși mecanismul de acțiune al polimerului care anrobează agregatele

calde și realizează împreună cu bitumul și filerul un efect de blocare a granulelor de agregat.

### Rezistența la apă

Influența apei asupra comportării mixturii cu polimer este evidentiată de procente de scădere a rezistenței la compresiune după 28 de zile de menținere a probelor în apă și anume 14% respectiv 18% la mixtura cu polimer față de 22% respectiv 25% la mixtura marmor. Comportarea bună atestată de mixtura cu polimer este explicată de vâscozitatea mare a masticului greu de deplasat de către apă și de adezivitatea agregat-liant specifică fiecărui agregat natural utilizat.

### Modulul de elasticitate

Valorile mari ale modulilor de elasticitate la 15°C atestate de mixturile cu polimer 11.600 MPa pentru BA 16 și 9.300 MPa pentru BAD 25, explicate prin structura specială a acestora în care polimerul are rol de blocare, de liant și de plastifiant, are o semnificație practică importantă și anume permite reducerea grosimii straturilor de mixtura cu polimer în cadrul sistemului rutier cu consecințe favorabile asupra costurilor de construcție.

### Rezistența la deformații permanente

Este criteriu principal de evaluare a mixturii asfaltice cu polimer. Pentru evidențierea efectului polimerului în mixtura au fost efectuate în paralel determinări asupra mixturilor asfaltice antifăgaș cu bitum dur, mixturilor asfaltice cu fibre, mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu SBS și mixturilor cu polimer P. Din rezultatele determinărilor efectuate, reiese că valorile cele mai mici ale adâncimii făgașului le atestă mixturile asfaltice cu polimer.

### Tendința de fisurare

Caracteristicile bitumului extras din mixtura cu P sunt prezentate în tabelul 2. Așa cum rezultă din acest tabel, caracteristicile „Penetrație” și „Punct de înmuiere” ale

**Tabelul 2**

Caracteristici bitum	BAD 16 cu P		BAD 25 cm P	
	initial	extras	initial	extras
penetrație la 25°C, 1/10 mm	69	56,3	69	55,5
punct de înmuiere IB, °C	49	47,0	49	46,5
Punct rupere Frass, °C	- 20	- 30,1	- 20	- 29,4

bitumului extras din mixtura cu polimer sunt practic similare pentru cele două tipuri de mixturi.

## Aplicarea pe teren a mixturii asfaltice

Cea mai importantă aplicare a fost pe un tronson de drum situat într-o zonă căldă și cu trafic intens - D.N. 3 - ca strat de rulare, în cadrul lucrărilor de ranforsare a drumurilor.

Structura rutieră existentă (semirigidă) a fost ranforsată cu două straturi bituminoase în grosime totală de 10 cm (6 cm strat de legătură și 4 cm strat de rulare).

Grosimea straturilor a fost stabilită prin calcul de dimensionare. Stratul de rulare a fost realizat din beton asfaltic BA 16 cu ados de 0,5% polimer.

### Materiale

Materialele utilizate la prepararea mixturilor asfaltice au fost:

- criburi (sort 4-8, 8-16 și 16-25) și nisip de concasare (sort 0-4) având natură mineralologică diabaz;
- filer de cretă măcinată;
- bitum rutier tip D 60/80 aditivat 0,5% aditiv (poliamină).

Principalele caracteristici fizico-mecanice ale agregatelor naturale utilizate sunt arătate în tabelul 3 iar cele ale filerului, în tabelul 4. Caracteristicile bitumului D60/80 aditivat sunt prezentate în tabelul 5 iar cele ale polimerului în tabelul 6.

Compoziția mixturii asfaltice cu polimer: 35% criburi 8-16; 19% criburi 4-8; 36% nisip de concasaj 0-4; 10% filer; 5,4% bitum; 0,5% polimer.

### Fabricarea și punerea în operă

Fabricarea mixturii asfaltice s-a realizat într-o stație continuă cu tambur uscător-malaxor cu productivitate 100 t/h echipată cu sistem de dozare automată gravimetrică a polimerului, care asigură introducerea continuă a acesteia cu debit corelat cu cel

**Tabelul 3**

Nr. crt.	Caracteristici	Nisip concasare			
		Criblură sort 16-25	Criblură sort 8-16	Criblură sort 4-8	Nisip sort 0-4
1	Granulozitate	-	-	-	continuă
2	Conținut de granule care:				
	- rămân pe sita superioară, %	0	3,6	2,5	4,9
	- trec prin sita inferioară, %	9,6	7,5	9,4	-
3	Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuoare, %	0,5	0,5	0,9	-
4	Coeficient de formă, %	21,5	22,9	23,9	-
5	Conținut de impurități:				
	- corpuri străine	lipsă	lipsă	lipsă	lipsă
	- conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, %	0,2	0,5	0,72	-
6	Uzura cu mașina tip Los Angeles, %	12,8	14,1	17,0	-
7	Rezistență la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu, 5 cicluri, %	2,9	2,2	2,9	-
8	Coeficient de activitate	-	-	-	1,2

**Tabelul 4**

Nr. crt.	Caracteristici	Valori
1	Finete (sub 0,09 mm) %	91
2	Conținut de carbonat calciu %	93
3	Coeficient hidrofilic %	0,8
4	Densitate aparentă după sedimentare în toluen	0,5

**Tabelul 5**

Nr. crt.	Caracteristici	Bitum D60/80
1	Penetrație la 25°C, 1/10 mm	69,0
2	Punct de înmuiere IB, °C	49,0
3	Ductilitate la 25°C, cm	130
4	Punct de rupere Frass, °C	-14
5	Stabilitate la încălzire 5 ore la 163°C (Metoda TFOT):	
	- pierdere de masă, %	0,45
	- reducere P25, % din inițial	54,7
	- ductibilitate la 25°C, cm	90
	- creștere IB, °C	8,5
6	Adezivitate, %	

**Tabelul 6**

Nr. crt.	Caracteristici	Valori
1	Densitate g/cm³	0,910 - 0,965
2	Punct de fuziune, °C	140 - 150
3	Granulatie, mm	4
4	Conținut de poliester, %	>95

Tabelul 7

Caracteristica	Valori obținute pe teren	Valori obținute în laborator
Deflexiune caracteristică, mm	44 x 10-2	-
Planeitate, m/km	0,7...0,9	-
Rugozitate, HS mm	0,7...0,8	-
Grad de compactare, %	96	-
Rezistențe la deformații permanente la 60°C și 10.000 cicluri		
- viteza de deformație, mm/oră	0,6	0,4
- adâncimea făgașului, mm	1,8	1,6

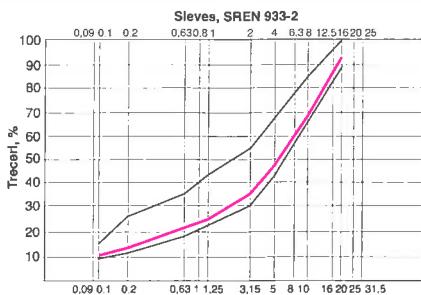


Fig. 1. Zona granulometrică pentru BA 16 și curba studiată pentru mixtura BA 16 cu polimer P

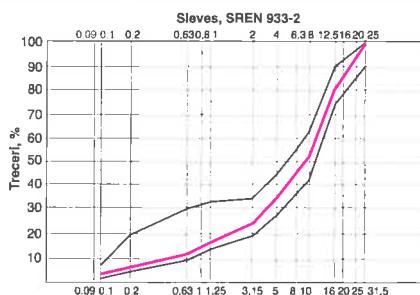


Fig. 2. Zona granulometrică pentru BAD25 și curba studiată pentru mixtura BAD 25 cu polimer P

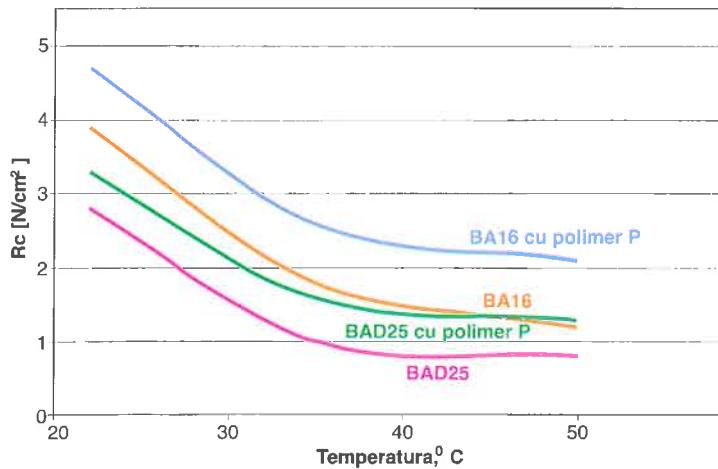


Fig. 3. Variația rezistenței la compresiune pentru mixturile cu și fără polimer P în funcție de temperatură.

al stației. Instalația de dozare cuprinde un siloz de stocare a polimerului, un transportor cu melc pentru preluarea și predozarea acestuia, un sistem de cântărire, tubulatură de transport pneumatic care conduce materialul în malaxor.

Întreaga instalație este conectată la sistemul de comandă al stației.

Caracteristicile de fabricare a mixturii au fost cele stabilite în cadrul studiului de laborator, respectiv: timp de malaxare agregate și polimer 30 secunde, introducere bitum, malaxarea amestecului în cca. 3 minute, temperatura agregatelor 185°C,

temperatura bitumului 175°C, temperatura mixturii asfaltice cu polimer la ieșirea din stație 180°C. La aşternerea (punerea în operă), mixtura a avut 175°C. S-a avut în vedere aşternerea rapidă a mixturii asfaltice cu polimer pentru ca mixtura să nu-și piardă lăucrabilitatea. Transportul mixturii și aşternerea au fost bine corelate pentru asigurarea continuității lucrului. Compactoarele (un compactor cu pneuri de 14 t și un compactor lis de 12 t) au intrat imediat după aşternere și au realizat compactarea eficientă a mixturii, astfel încât să se asigure gradul de compactare impus.

### Caracteristicile stratului executat

Pe sectorul de drum cu mixtură asfaltică cu polimer au fost efectuate următoarele măsurători:

- „in situ”, de capacitate portantă cu deflectograful LACROIX, de planeitate cu BUMP INTEGRATORUL și de rugozitate, metoda înălțimii de nisip;
- în laborator, pe carote prelevate din strat: gradul de compactare și rezistența la deformații permanente.

Rezultatele obținute sunt arătate în tabelul 7.

Urmărirea comportării în exploatare (după un an de la realizare) arată o îmbrăcăminte rutieră uniformă, fără făgașe și fără fisuri.

### Concluzii

Îmbrăcămintile realizate din mixturi asfaltice cu polimerul P prezintă performanțe superioare față de cele clasice, în special rezistență ridicată la formarea făgașelor, stabilitate în exploatare, susceptibilitate termică redusă, rugozitate ridicată.

Tinând cont de modulul de elasticitate ridicat care caracterizează aceste mixturi este posibilă reducerea grosimilor de strat în corelație cu întreaga structură rutieră, astfel încât să se poată realiza economii fără afectarea calității lucrării. Atât performanțele tehnice cât și modul de realizare-fabricare și punerea în operație a mixturilor asfaltice cu polimer, le recomandă ca soluții practice și economice în acțiunea de întârziere a formării făgașelor.

Aplicarea în România a acestui tip de mixturi este în curs de extindere în diverse zone ale țării, iar comportarea în timp a sectoarelor realizate ne va permite concluzii definitive asupra acestei soluții.

**Director ing. Bogdan VINTILĂ**

**Ing. Gabriela GIUȘCĂ**

**- CONSILIER CONSTRUCT -**

# Autostrada București - Brașov

## parte componentă

### a Autostrăzii București - Oradea (III)

## Sectorul Comarnic - Predeal

Traseul de autostradă Comarnic - Predeal reprezintă sectorul 3 al Autostrăzii București - Brașov, fiind cuprins între km 110+600 și km 146+800.

#### Condiții de circulație actuale

Autostrada se desfășoară între Comarnic și Predeal paralel cu D.N. 1 străbătând teritoriul județelor Prahova și Brașov. La intrarea în Predeal, traseul autostrăzii părăsește culoarul D.N. 1 și se înscrie în culoarul D.N. 73 A dinspre Predeal către Râșnov.

Pe sectorul Comarnic - Predeal, D.N. 1 suportă o solicitare din trafic deosebit de intensă atât datorită traficului de tranzit pe relația București - Brașov cît și datorită traficului local între stațiunile turistice de pe Valea Prahovei: Breaza, Comarnic, Sinaia, Poiana Țapului, Bușteni, Azuga și Predeal. Condițiile de circulație actuale pe D.N. 1 sunt dificile atât datorită traficului intens cât și caracteristicilor tehnice ale drumului.

D.N. 1 între Comarnic și Predeal are două benzi de circulație, cu lățimea părții carosabile de 7,0 m și a platformei de 9-10 m. Declivitățile sunt accentuate, cu maxime de 8-9 % în zona Comarnic - Posada. Traseul este sinuos, fiind format în general din aliniamente scurte racordate de curbe cu raze mici. Datorită acestor caracteristici, capacitatea de circulație a drumului actual este limitată, conducând în perioadele de vârf la congestionări care determină reducerea vitezei de circulație pe anumite porțiuni până la 10-20 km/h.

În ultimii ani, construcția numeroaselor case de vacanță în Valea Prahovei a determinat o creștere semnificativă a intensității traficului rutier pe D.N. 1 în zilele sfârșitului de săptămână, mult peste capacitatea de circulație a drumului. În aceste perioade se produc dese ambuteiaje și grave accidente de circulație. Între anii 1994 - 1998 s-au executat lucrări de reabilitare a D.N. 1 între Comarnic și Predeal în

cadrul cărora s-au realizat și amenajări locale pentru fluidizarea traficului cum ar fi lărgirea drumului pe anumite sectoare și benzi suplimentare pentru vehicule lente. Relieful deosebit de accidentat nu a permis efectuarea unor lucrări mai ample pentru sporirea capacitații de circulație. Traseul DN1 între Comarnic și Predeal este sectorul cel mai dezavantajat din punct de vedere al ofertei drumului față de solicitarea traficului. De aici derivă necesitatea urgenței construcției unei capacitați de circulație suplimentare care, în condițiile de relief și trafic din zonă, va trebui să fie autostrada.

#### Traseul autostrăzii

Între Comarnic și Predeal traseul se desfășoară în culoarul Văii Prahova, relativ paralel cu linia ferată București - Brașov. În funcție de configurația terenului și de obiectivele din zonă, traseul balansează de pe o parte pe alta a Prahovei și a căii ferate, o mare parte din lungimea traseului fiind pe poduri, viaducte și pasaje. Lungimea sectorului Comarnic - Predeal este de 36,2 km din care cca. 14,0 km sunt lucrări de artă prin intermediul cărora autostrada traversează diverse obstacole.

Datorită reliefului muntos și sinuozației Văii Prahova, traseul este conceput pentru

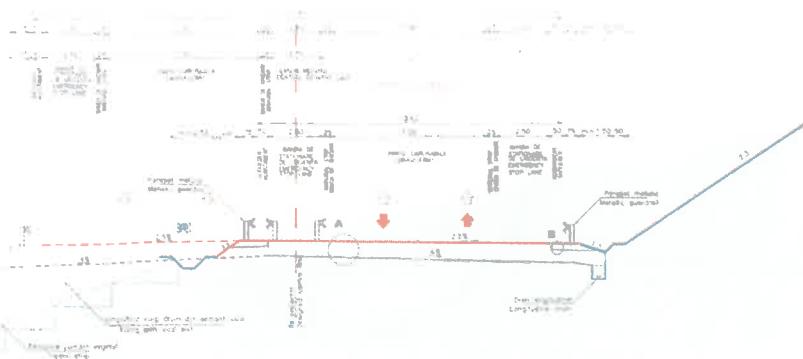
o viteză de proiectare de 80 km/h, urmărindu-se însă ca razele de curbură în plan să fie suficient de mari pentru a evita deviere exagerate. Înțând cont de configurația de defileu a Văii Prahova și de pericolul apariției poleiului, amenajarea spațială a traseului s-a făcut astfel încât deverul maxim să nu depășească 5 %.

Față de principalele localități traversate, traseul autostrăzii este amplasat astfel:

- în orașul Comarnic autostrada este amplasată pe malul drept al râului Prahova, în albia majoră, adică pe malul opus celui în care este dezvoltată zona centrală a orașului;
- în Sinaia traseul ocolește localitatea pe la est, înscriindu-se pe versantul abrupt de pe malul stâng al Prahovei;
- în zona Poiana Țapului - Bușteni, traseul ocolește zonele centrale ale localităților pe la est, urmărind și uneori chiar suprapunându-se pe cursul Văii Prahova; în această zonă traseul a fost constrâns la înscrierea în mare parte în albia minoră a Prahovei, datorită abundenței de construcții (în principal case de vacanță) realizate în ultimii ani până aproape de malul râului. Un motiv suplimentar pentru care autostrada va fi amplasată în lungul albiei minore a Prahovei este faptul că C.F. București - Brașov cu traseul în albia minoră și râul Prahova constituie o barieră între cele două



Fig. 1. Profilul longitudinal al autostrăzii



**Fig. 2. Structura rutieră**

părți ale localității. Autostrada fiind poziționată în același amplasament, nu va fi o nouă barieră mai ales ținând cont de configurația autostrăzii care, în proporție de peste 50 % din lungime, se va afla la înălțime de min. 5 - 6 m pe poduri și viaducte în lungul Prahovei, poduri care nu vor obține vizibilitatea dintr-o parte în cealaltă și vor permite menținerea continuității traversărilor actuale peste C.F. și Prahova;

- Zona Bușteni - Azuga - Predeal este traversată de regulă în albia majoră a Prahovei, pe malul drept (vestic) al văii;
- La intrarea în Predeal, în zona de intersecție dintre D.N. 1 și D.N. 73 A, autostrada se orientează către nord - vest, spre Râșnov, părăsind culoarul D.N. 1. Zona centrală a orașului Predeal este în afara culoarului autostrăzii, accesul la autostradă urmând să se facă la nodul rutier care se va amenaja în zona de intersecție D.N. 1 cu D.N. 73 A. Figura 1 prezintă traseul autostrăzii între Comarnic și Predeal precum și amplasamentul numeroaselor lucrări de artă care vor trebui realizate. Între Comarnic și Predeal, cotele Văii Prahovei cresc în medie cu cca. 1,4%.

Elementele determinante la proiectarea profilului longitudinal al autostrăzii au fost:

- nivelul apelor râului Prahova pentru asigurarea de 2%;
- cotele căii ferate București - Brașov și a D.N. 1 în punctele de intersecție cu autostrada, pentru asigurarea unui gabarit corespunzător;
- intenția de a nu se depăși pe lungimi mari declivitatea de 2% pentru a evita prevederea unor benzi suplimentare pentru circulația vehiculelor lente;

Linia roșie proiectată are declivități cuprinse între 0,2-2% pe marea majoritate a traseului. Excepție fac tronsoanele însumind cca. 4 km unde declivitatea este de 3% - 6%.

Având în vedere lungimea relativ scurtă a acestor tronsoane, nu s-au prevăzut benzi suplimentare pentru vehicule lente.

#### Profilul transversal tip

Lățimea platformei autostrăzii va fi de 23,50 m la care se adaugă 2 fâșii laterale de câte 0,75 m pentru parapete. Secțiunea transversală este compusă din: parte carosabilă - 2 x 7,00 m; benzi de ghidare - 4 x 0,25 m; benzi de staționare de urgență - 2 x 2,50 m; acostamente - 2 x 0,50 m; zona mediană - 2,50 m (impermeabilizată); spații pentru parapete - 2 x 0,75 m.

Considerente economice și de eficiență a lucrării impun construcția etapizată în secțiune transversală a autostrăzii, realizându-se în prima etapă o cale pe care se va circula în dublu sens. Lățimea platformei drumului primei etape va fi de 15 m din care: parte carosabilă - 2 x 3,50 m; benzi de ghidare - 2 x 0,25 m; benzi de staționare de urgență - 2 x 2,50 m; acostamente - 2 x 0,50 m; spații pentru parapete - 2 x 0,75 m. Figura 2 prezintă secțiunea transversală tip a autostrăzii între Comarnic și Predeal, indicându-se platforma de 15 m care se va realiza în prima etapă.

Dimensionarea structurii rutiere în funcție de traficul de perspectivă și de considerentele de sporire a eficienței lucrării au dus la concluzia că soluția optimă din punct de vedere tehnico - economic este de a se adopta o structură rutieră mixtă a cărei portanță să fie sporită în viitor prin ranforsare cu straturi asfaltice în concordanță cu nivelul creșterii traficului. Calculurile de prognoză a traficului au condus la următoarea soluție:

- autostrada se construiește cu structura:
  - 5 cm strat de uzură din beton asfaltic;
  - 5 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis (binder) de ciblură;
  - 7 cm strat de bază din mixturi asfaltice;

- 30 cm fundație din agregate stabilizate cu ciment;
- 30 cm fundație din balast;
- 15 cm strat de formă.

În situația în care prognoza actuală de trafic se va confirma, această structură rutieră urmează să fie ranforsată în jurul anului 2025, cu următoarele straturi: 4 cm beton asfaltic, 4 cm binder de ciblură, 5 cm mixturi asfaltice.

Zona mediană va fi impermeabilizată cu următoarea structură: 4 cm beton asfaltic, 12 cm agregate stabilizate cu ciment, 10 cm balast.

#### Poduri, pasaje și viaducte

Între Comarnic și Predeal urmează să se realizeze un număr de 36 poduri, viaducte și pasaje, având lungimi variind între 20 m și 1500 m și totalizând o lungime de cca. 14 km, ceea ce reprezintă ≈ 40 % din lungimea totală a sectorului.

Figura 3 prezintă amplasamentul în plan și profil longitudinal al lucrării de la km 133+680, în zona Poiana Țapului, care are 36 de deschideri cu care se realizează un pasaj peste D.N. 1, un pasaj peste C.F. București - Brașov și un pod peste Prahova. Lungimea totală a lucrării este de 1340 m, lățimea părții carosabile pentru lucrările de artă pe autostradă pentru un sens de circulație - 12,00 m. Lățimea părții carosabile pentru pasajele peste autostradă: pentru drumuri naționale și județene - 7,80 m; pentru drumuri comune și de exploatare - 7,00 m; înălțimea liberă a pasajelor peste drumuri sau a altor drumuri peste autostradă - 5,50 m; înălțimea liberă a pasajelor peste căi ferate - min. 7,50 m; înălțimea liberă sub poduri, până la nivelul maxim al apelor de viitură cu asigurare de 2% - min 1,00 m.

#### Noduri rutiere

Legătura autostrăzii cu rețeaua rutieră locală și accesul la localitățile de pe traseu se vor asigura prin intermediul a patru noduri rutiere și anume: la intrarea în Comarnic, în apropiere de podul peste Prahova al drumului de acces în Breaza din spate Brașov, la intrarea în Sinaia în apropierea

intersecției cu drumul spre Târgoviște, la ieșirea din Sinaia, în zona Poiana Țapului, acest nod fiind denumit nodul Bușteni (Poiana Țapului aparține administrativ de Bușteni) și la intrarea în Predeal, în zona de intersecție dintre D.N. 1 și D.N. 73 A.

Intervalele între nodurile rutiere variază între 6 - 15 km. Pe acest sector de 36,2 km se observă o densitate de noduri rutiere mult mai mare decât media obișnuită la alte autostrăzi datorită faptului că traseul traversează stațiuni turistice dintre cele mai frecventate din țară și care constituie importante centre generatoare de trafic.

În fig. 4 se prezintă schema nodului rutier Predeal care se va realiza la capătul sectorului Comarnic - Predeal, în zona km 146+500 al autostrăzii și în zona kilometrului 0+000 pe D.N. 73A Predeal - Râșnov, nodul fiind adjacente acestui drum.

Relieful muntos deosebit de accidentat pe care îl străbate autostrada asociat cu trecerea prin defileul râului Prahova au necesitat proiectarea unei game largi de tipuri de lucrări necesare asigurării stabilității platfromei drumului atât în rambleu cât și în debleu precum și numeroase tipuri de lucrări hidrotehnice de apărare a platfromei drumului și de regularizare a cursului Prahovei. Specific acestui sector de autostradă este faptul că lucrările au trebuit concepute în ideea etapizării execuției în secțiune transversală, astfel încât în viitor cînd se va trece la realizarea celei de a doua căi, aceasta să se facă fără a stânjeni derularea traficului pe prima cale. Din considerente de spațiu vom proceda numai la enumerarea principalelor tipuri de lucrări de asigurare a stabilității platfromei drumului, fără o detaliere a acestui subiect.

Lucrări pentru taluzurile de debleu sau pentru susținerea platfromei în rambleu: plase ancorate simple sau torceterminate, plăci ancorate, amenajări de torenți, coloane ancorate, drenuri, ziduri de rambleu din pămînt armat sau beton monolit, ziduri din gabioane etc. Lucrări hidrotehnice: corecții ale albiei râului Prahova, pereuri din piatră fundate pe grinzi din beton, pereuri din dale prefabricate, umpluturi din anrocamente

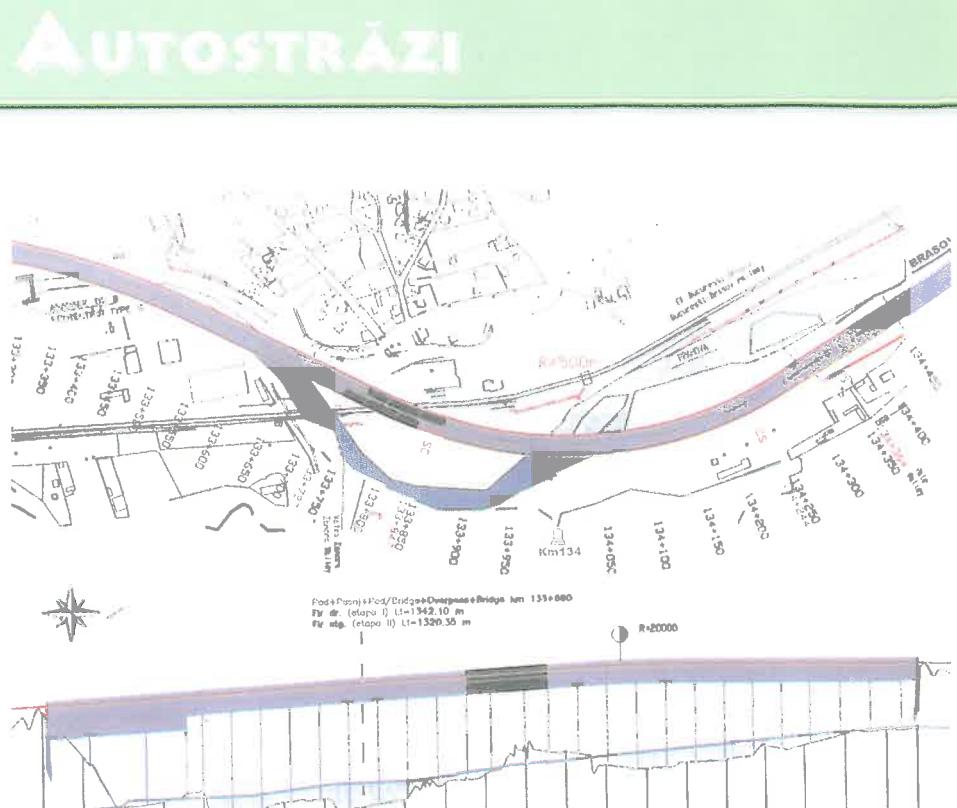


Fig. 3. Gabarite

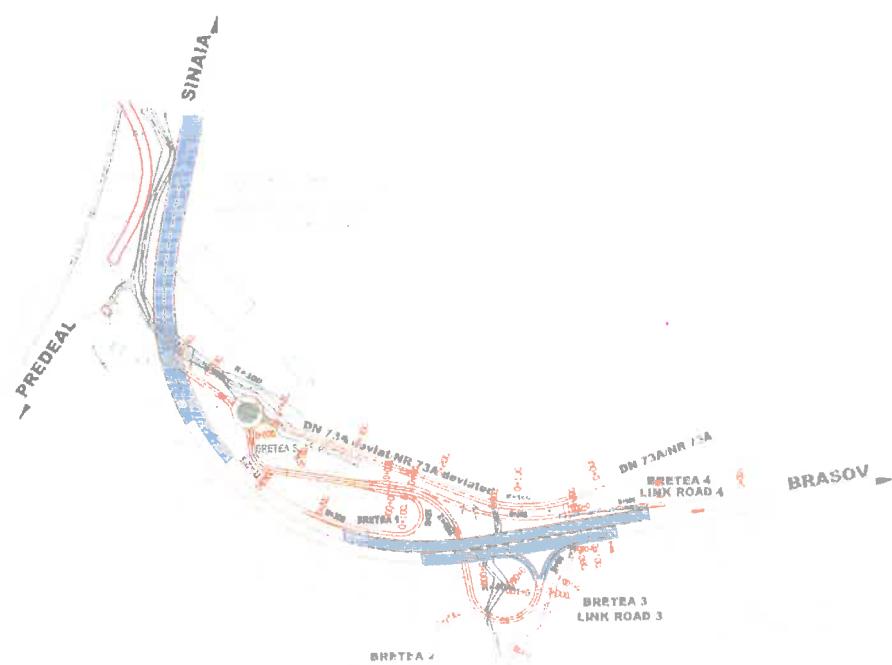


Fig. 4. Lucrări de consolidare, susținere, protejare și asanare a taluzurilor autostrăzii și lucrări hidrotehnice

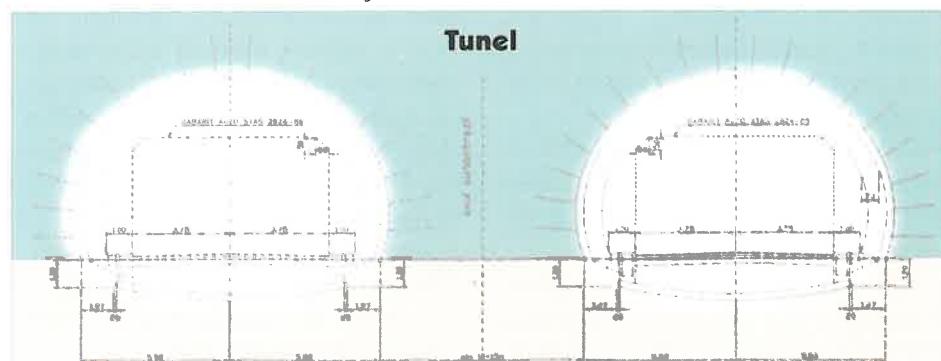


Fig. 5. Accese pentru intervenții de urgență

la piciorul taluzurilor, gabioane pentru stabilizarea malurilor, ziduri de apărare din beton, praguri de fund pentru stabilizarea talvegului, diguri de închidere a albiei.

### Tuneluri

Pentru a diminua pe cât posibil volumul lucrărilor de terasamente în cazul debleurilor cu adâncime mare, se va executa un număr de 8 tuneluri a căror lungimi variază între 100 m și 330 m și a căror lungime totală este de 1380 m. Figura 5 prezintă secțiunea adoptată pentru tuneluri. Este de menționat că lungimea tunelurilor permite realizarea acestora fără măsuri deosebite pentru ventilație, aceasta făcându-se pe cale naturală. Pentru situații de urgență s-au prevăzut treceri peste banda mediană dispuse la cca. 5 km și având fiecare o lungime de 160,00 m.

ACESTE TRECERI sunt amenajate cu un rând de parapete tip New Jersey pe axul benzii mediane care este întrerupt (la jumătatea lungimii) pe 16 m, tronson pe care este prevăzut a se amenaja un parapet de tip lanț care poate fi îndepărtat cu ușurință în caz de necesitate.

Tot în scopul intervenției de urgență a unităților speciale (pompieri, poliție, administrația drumului, salvare), s-au prevăzut accese din rețeaua drumurilor locale direct în autostradă, aceste accese putând fi utilizate numai de către personal autorizat.

### Dotările autostrăzii

Între Comarnic și Predeal se vor realiza spații de odihnă și servicii pentru utilizator și unități de întreținere. În zona Poiana Tăpului - Bușteni se va amenaja o parcare de scurtă durată dotată cu spații de odihnă (mese, bănci), WC public și locuri de parcare pentru autoturisme și autobuze. Parcarea va fi amenajată simetric pe ambele părți ale autostrăzii.

Între Comarnic și Sinaia se vor amenaja două spații de servicii de tip S1, unul pe partea stângă a drumului și celălalt pe partea dreaptă, decaleate la o distanță de cca 2,3 km pe considerente de disponibilitate a terenului. Aceste spații vor fi dotate suplimentar față de parcarea de scurtă durată, cu paraje pentru vehicule grele de transport marfă, snak-bar, stație de alimentare cu carburanți și spații comerciale.

În bucla nodului rutier Bușteni se va amenaja un punct de sprijin pentru activitatea

de întreținere a autostrăzii, care va avea ca principale funcții: întreținerea autostrăzii pe tronsonul aferent, a spațiilor de servicii, marcajelor, a instalațiilor de iluminat și a instalațiilor de telecomunicații, remedieri ale anumitor componente ale drumului după accidente sau calamități naturale, alimentarea cu combustibil a utilajelor de întreținere etc. Toate spațiile de servicii și punctul de sprijin pentru întreținere vor fi dotate cu instalațiile necesare bunei funcționări: apă, canalizare, energie electrică, încălzire etc.

Autostrada va fi dotată cu un sistem de telecomunicații care va include: instalații de apel urgență, rețea de telefonie pentru personalul administratorului, aparatură pentru detectarea și semnalizarea factorilor atmosferici care pot influența traficul (ceată, polei, precipitații excesive, temperatură etc) precum și a condițiilor speciale de desfășurare a traficului. Posturile de apel urgență vor fi amplasate pe fiecare parte a autostrăzii la intervale de 2 km și vor fi iluminate pe timp de noapte.

### Protecția mediului

Pentru întreaga Autostradă București - Brașov a fost elaborat un studiu de impact asupra mediului înconjurător, bazat pe investigații de teren, analize de laborator și informații culese de la diverse autorități precum: muzeu județene de istorie și arheologie, inspectorate pentru protecția mediului, administratorii terenurilor silvice, direcțiile județene de urbanism etc.

Din studiul de impact și ca urmare a consultării autorităților din domeniul, a rezultat că: între Comarnic și Predeal nu există monumente istorice care ar putea fi afectate; deși vor trebui defrișate suprafețe importante împădurite, nu vor fi afectate specii rare de copaci; nu sunt afectate trasee de migrare a animalelor care să fie identificate ca atare de către ocoalele silvice din zonă; nivelul de zgromot la marginea platformei autostrăzii se va încadra în limitele admise de norme. Pentru protecția zonelor locuite analiza nivelului de zgromot a avut în vedere cumulul zgromotului generat de traficul pe autostradă, pe D.N. 1 și pe calea ferată și a rezultat că sunt necesare măsuri de diminuare a efectului sonor în anumite zone; nivelul sonor pe D.N. 1 de pe care autostrada va prelua o parte din trafic se va reduce pe sectorul Comarnic - Predeal cu valori cuprinse între 0,5 - 8,8 dB.

Principalele lucrări specifice protecției mediului care se vor realiza între Comarnic și Predeal vor fi: împrejmuirea autostrăzii pentru protejarea faunei dar și a utilizatorilor autostrăzii împotriva accidentelor provocate de accesul pe autostradă a animalelor; pentru protejarea calității apei și a evitării eroziunilor terenurilor adiacente autostrăzii, construirea unor bazine de sedimentare urmate de separatoare de grăsimi în cazul în care apele pluviale colectate în șanțurile autostrăzii sunt evacuate într-un emisar și completarea sistemului cu bazine de dispersie în cazul în care evacuarea apelor pluviale se va face pe terenurile înconjurătoare; în zonele spațiilor de servicii apa pluvială colectată va fi introdusă în construcții de epurare unde se va produce decantarea suspensiilor și separarea substanțelor petroliere și a uleiurilor minerale; pentru protecția zonelor locuite împotriva zgromotului se vor executa panouri antifonice cu înălțime de 3 m pe o lungime totală de cca 19 km distribuită pe stânga sau pe dreapta în funcție de amplasamentul zonelor construite.

### Alte lucrări

Realizarea autostrăzii va mai necesita: lucrări de mutări/protejări instalații de diverse categorii: electrice, gaze, apă - canal, telecomunicații etc., lucrări de cadastru, lucrări pentru conservarea patrimoniului arheologic, lucrări pentru amenajarea peisagistică a culoarului afectat de autostradă etc.

\*  
\* \*

Cele prezentate mai sus sunt prevederi ale Studiului de Fezabilitate. Desigur, prin aprofundarea studiilor în cadrul Proiectului Tehnic precum și în funcție de condițiile din teren la data când vor începe lucrările, anumite elemente vor putea să se modifice, referindu-ne în acest sens în special la elemente dependente de tehnologia în care se vor executa lucrările pe jumătate cale.

**Ing. Ștefan CIOS**  
**- consilier SEARCH CORPORATION -**

## Un punct de vedere la stabilirea cauzelor apariției degradărilor premature la îmbrăcămințile asfaltice

După etapa unei reabilitări, numeroși factori de decizie, cât și omul simplu de pe stradă, se întreabă de ce au apărut și tot apar gropile în asfalt. Există și explicații demonstrabile ca răspuns la această întrebare, care-i neliniștește chiar și pe specialiștii din domeniul infrastructurii transporturilor.

În această lucrare ne exprimăm un punct de vedere personal în efortul general de justificare al acestui fenomen care de ranjează contribuabilul, irită factorul de decizie și-i neliniștește pe cei care lucrează efectiv în domeniu.

Cauzele, după părerea noastră, a apariției degradărilor sub forma fisurilor, crăpăturilor, gropilor și dezgrădinărilor locale de material din îmbrăcămintea asfaltică, sunt multiple:

- agresivitatea traficului;
- capriciile factorilor de mediu;
- utilizarea de materiale rutiere cu calități dubioase;
- ignoranța și slaba pregătire a personalului implicat în procesul de reabilitare.

Pentru a fi mai clari în dezvoltarea acestor idei, extindem în continuare acești factori cu caracter general care definesc practic apariția degradărilor sus menționate.

### Agresivitatea traficului

Prin această noțiune, cititorul trebuie să înțeleagă efectul creșterii intensității traficului și al creșterii sarcinii pe osie la vehiculele grele. Frecvența trecerilor autovehiculelor, efectul pneului asupra suprafetei carosabile și încărcarea pe osie, definesc practic agresivitatea traficului. Această noțiune se încadreză în timpul de folosire a străzii sau a drumului, care determină durata de exploatare.

Deci, în perioada de exploatare sub efectul încărcării autovehiculelor și a frecvenței de trecere a acestora pe o suprafață carosabilă, se ajunge mai devreme sau mai târziu la apariția degradărilor (vătămărilor)

la nivelul structurii rutiere sau turnat la nivelul suprafetei carosabile. Atunci apare necesitatea intervențiilor de remediere pre-matură pentru a nu se extinde nivelul de degradare. Pentru această etapă sunt necesare strategii coerente la nivelul factorilor decizionali care trebuie să aloce politicii bugetare coerente.

În comentariile apărute în literatura de specialitate, se discută mai mult efectul osiei vehiculului greu asupra carosabilului și mai puțin efectul direct al pneului asupra suprafetei carosabile. Apariția defectelor în carosabil demarează ca urmare a degradărilor considerate cu un grad de severitate redus. Astfel, dacă se neglijeează apariția fenomenului de microfisurare, acțiunea celorlalți factori enunțați anterior, respectiv variația factorilor de mediu și traficul intens, poate conduce la extinderea procesului de degradare a sistemului rutier. Dacă acești factori au la origine și utilizarea unor materiale rutiere necorespunzătoare și execuția a fost realizată nerespectând condițiile de calitate impuse, degradarea structurii rutiere este garantată.

Din aceste cauze, este necesară elaborarea unei strategii de întreținere bine elaborate și o urmărire atentă a etapelor tehnologice de aplicare.

### Capriciile factorilor de mediu

Din cele relatate mai sus, rezultă că factorii enunțați nu acționează independent, ci în comun asupra degradării carosabilului.

Factorii de mediu ce agresează sistemul rutier sunt reprezentanți de variațiile diurne și sezoniere de temperatură, precum și de variația stării de umiditate care este agravată de efectul de îngheț-dezgheț, des întâlnit în condițiile geografice al țării noastre.

Astfel, amplasarea continentală a teritoriului țării noastre, conduce la un gradient de temperatură sezonier extins, de la -18°C iarna la +32°C vara, respectiv de

circa 50°C și la cicluri de îngheț-dezgheț, care au suferit mutații semnificative în ultima perioadă. Este vorba de schimbările de climă, care au introdus și noțiunea de îngheț-dezgheț zilnic față de cel sezonier mai cunoscut, care apare între iarnă și primăvară. Gradientul de îngheț-dezgheț zilnic se referă la faptul că ultimele ierni sunt caracterizate de nopți geroase cu temperaturi scăzute (sub -10°C) și zile călduroase cu temperaturi care uneori urcă la +10°C. Acest fapt conduce la ipoteza că apa infiltrată în fisurile și crăpăturile (chiar și minore) ale părții carosabile să permită cicluri de îngheț-dezgheț. Noaptea, la temperaturi negative, apa din porii, fisuri, crăpături îngheță, cu tendințe de mărire a volumului și implicit cu o creștere a stării de tensiune locală, iar ziua, la temperaturi pozitive, se dezgheață cu o detensionare locală. Sub efectul de „ventuză” dat de „plecarea pneului de pe urma lăsată pe carosabil”, apare și un proces de sucțiune locală, care în timpul dezghețului zilnic, antrenează particule din suprafața îmbrăcăminții rutiere. Repetarea acestui fenomen conduce la dezgrădinări locale de material cu apariția în final a gropilor din carosabil.

### Materiale necorespunzătoare

Dacă cele prezentate mai sus mai sunt însoțite și de materiale rutiere de calitate redusă, fenomenele apar în termen scurt.

Astfel, în ultima perioadă s-au dezvoltat tehnologia de genul tratamentelor asfaltice rugoase, mixturi asfaltice reciclate slab protejate de covoare asfaltice și betoane asfaltice cu pietriș concasat, care de cele mai multe ori este foarte slab concasat.

În aceste cazuri, fenomenele enunțate anterior apar frecvent. De asemenea, nu trebuie uitat că mixturile stocabile pentru întreținere pe timp de iarnă sunt utilizate în condițiile lipsei unei strategii de întreținere corecte. Astfel, acest din urmă material,

care în mod normal poate fi utilizat cu o perioadă de serviciu de maxim şase luni, nu este însotit de o intervenție corespunzătoare imediat cu venirea primăverii, respectiv să fie înlocuit cu o tehnologie cu termen de exploatare mai îndelungat.

Betoanele asfaltice cu pietriș concasat sunt caracterizate de condiții de calitate pretențioase în ceea ce privește adezivitatea bitumului la agregatul silicios.

Tratamentele asfaltice rugoase, cu un conținut ridicat de agregat mare, au un volum de goluri ridicat, care cuplat cu „efectul de ventuză” al pneului conduce la o dezgradare locală mai frecventă.

Mixturile asfaltice reciclate utilizate în straturile superioare ale structurii rutiere, chiar dacă au o curbă granulometrică apropiată de un binder BAD25 sau un strat de bază AB2, calitatea materialului frezat nu poate fi comparată cu cea a agregatului mineral standardizat. Această tehnologie prezintă avantaje la drumuri sau străzi cu trafic redus și dezavantaje în cazul utilizării la drumuri sau străzi de categorie superioară.

## Pregătirea personalului

Și factorul uman intervine în mare măsură la comportarea în timp a unei rețele rutiere. Decizia în necunoaștere de cauză devine un obicei pagubos în ultima perioadă. Se știe dictoul „lasă că la drumuri merge și aşa” și că „la drumuri se pricepe oricine”. Întrucât în sectorul rutier se vehiculează sume importante de bani, există și mulți interesați în acest domeniu, mulți dintre ei nefiind capabili să definească noțiunea de drum. Diversele cercuri de interes au început să dicteze finanțarea și în ultimul timp chiar și execuția lucrărilor de întreținere-reparații la drumuri. Și cum toate aceste interese operează în detrimentul calității lucrărilor și sporirii beneficiilor individuale, rețeaua de drumuri suferă și implicit contribuabilul este nemulțumit. Se iau și măsuri sporadice de contracarare de către unii factori decizionali, însă sistemul este bolnav și greu de însănătoșit. Dacă factorul

decizional este neprofesionist, personalul de lucru necalificat, consultanță fără experiență, echipamentele de lucru neperformante sau în cel mai rău caz cu mare randament dar prost utilizate, lucrările din domeniul rutier vor fi de slabă calitate, iar fondurile vor fi utilizate necorespunzător. O analiză mai atentă a factorilor menționați în buna funcționare a infrastructurii transporturilor rutiere, cuplată cu o voință de rezolvare corectă a acestora, va conduce în viitor la o îmbunătățire a condițiilor de circulație la nivelul contribuabilului, la punerea pe un făgăș normal a duratei de exploatare a fiecărui drum sau stradă și deci, la consumuri financiare rezonabile.

**Conf. dr. ing. Mihai DICU**

- UTCB-

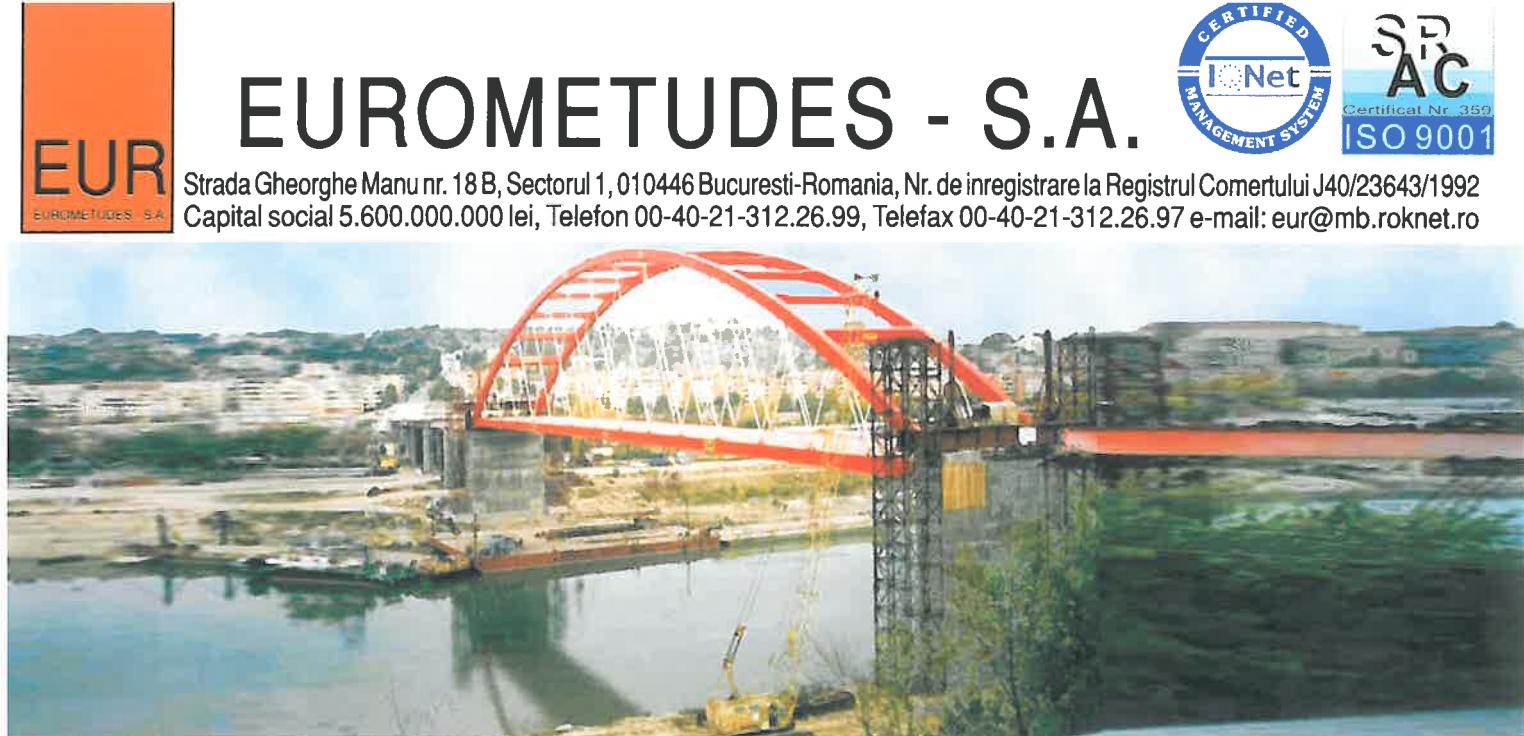
**Drd. ing. Ana-Maria ALBU**

- IPTANA -



# EUROMETUDES - S.A.

Strada Gheorghe Manu nr. 18 B, Sectorul 1, 010446 Bucuresti-Romania, Nr. de înregistrare la Registrul Comerțului 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 surgeri de ape  
 Lucrări hidrotehnice  
 Transport urban

**INDUSTRIAL**  
**CONSTRUCTOR**

### Lucrări publice și utilități

Parcaje  
 Străzi și amenajări urbane

### Clădiri

Industriale, locuințe  
 Administrative, hoteluri

## Cluj-Napoca

# A III-a ediție a Sesiunii de Comunicări Științifice - „Student 2004”

Primăvara oferă, deja tradițional în peisajul științific al Facultății de Construcții din Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, prilejul ca studenții să poată să-și prezinte, în cadrul organizat, rezultatele muncii lor de cercetare. și ediția din acest an s-a bucurat de o participare numerosă, fiind prezenți studenți din centrele universitare Timișoara, Iași, Chișinău și Cluj-Napoca.

Lucrările susținute în plen, în număr de 19, au abordat subiecte interesante din domenii ca: proiectarea și construcția drumurilor, autostrăzilor, pistelor aeroportuare, căilor ferate, podurilor, precum și traficului și amenajării spațiului public urban. Nu în mod întâmplător, două dintre lucrări abordează un subiect ce a fost larg comentat de către audiență, cel al efectului măsurilor de protecție a mediului asupra proiectării căilor de comunicație în general, al autostrăzilor în special, acum când țara noastră este în plin proces de aliniere la standardele de mediu europene.

La finele sesiunii, comisia de jurizare, formată din cinci profesori ai universității, a evidențiat un număr de șase lucrări de valoare, iar autorii lor, prin bunăvoiețea unor sponsori, s-au bucurat de premii în bani și obiecte.

Astfel,

- Premiul I a fost acordat studenților Laurențiu PAVELESCU, Alexandra BOTA și Anca GIDO (anul IV) de la Universitatea „Politehnica” din Timișoara, Facultatea de



Construcții și Arhitectură, Secția Căi Ferate, Drumuri și Poduri, pentru lucrarea „Soluții eficiente pentru poduri de cale ferată și șosea cu deschidere mică și mijlocie”;

- Premiul II - studenților Emilia HURBAN și Ionică TODORAN (anul IV) de la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții, Secția Căi Ferate, Drumuri și Poduri, pentru articolul „Reamenajarea circulației în Piața Unirii, Cluj-Napoca”;

- Premiul III - studentelor Alexandra STAN și Daniela CIUREA (anul III) de la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții, Secția Căi Ferate, Drumuri și Poduri, pentru articolul „Defragmentarea habitatului, o nouă provocare”;

- Mențiunea I - studenților Octavian

LUPU și Ghenadie ROȘCA (anul V), Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Secția Căi Ferate, Drumuri și Poduri, Facultatea Urbanism și Arhitectură, pentru articolul „Asigurarea securității circulației rutiere la pasajele de nivel cu calea ferată în Republica Moldova”;

- Mențiunea II - studentului Bogdan DEMIAN (anul V), de la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții, Secția Căi Ferate, Drumuri și Poduri, pentru articolul „Pod în cadrul cu stâlpi înclinați”;

- Mențiunea III - studentelor Delia FLUIERAŞ și Nina DITOIU (anul V), de la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Arhitectură, pentru articolul „Analiza pitorească și secvențială a traseului format de străzile Matei Corvin, Vasile Goldiș, Victor Deleu”.

Eoul edițiilor precedente a făcut ca studenții, în număr mare, să fie interesați să participe. Ca urmare, din anul acesta lucrările sesiunii se desfășoară deja pe trei secțiuni: Căi Ferate, Drumuri și Poduri, Construcții Civile și Industriale, precum și Instalații în Construcții.

Avem toate motivele să credem că participarea la o astfel de manifestare reprezintă o experiență extrem de utilă pentru formarea studenților ca specialiști constructori.

**Conf. dr. ing. Carmen CHIRĂ**  
- Univ. Tehn. de Constr. Cluj-Napoca -



# 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:

Brașov, Constanța, Drajna



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

Str. Drenajului nr. 34-36, sector 6, București  
Tel./fax: 434.13.25; 434.13.22; e-mail: [testdrum@as.ro](mailto:testdrum@as.ro)

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

# „Podul Prieteniei” și Proiectul Calafat - Vidin

## „Podul Prieteniei” la 50 de ani

Podul mixt de cale ferată și rutier care unește cele două maluri ale Dunării dintre Giurgiu și Ruse, cunoscut și sub numele de „Podul Prieteniei”, a fost inaugurat la 20 iunie 1954, după 2 ani și 3 luni de la demararea lucrărilor. La momentul inaugurării, podul era unul dintre cele mai lungi din Europa, cu o deschidere totală de 2,2 km. Prin construcția podului de la Giurgiu-Ruse a fost înlocuită legătura cu feribot-ul dintre România și Bulgaria, ceea ce a permis creșterea traficului de marfă și călători dintre cele două țări, pe de o parte, și realizarea unei legături directe a sud-estului Europei cu nordul acesta.

Podul Giurgiu-Ruse este poziționat pe ruta Coridorului IX de transport Pan-European care asigură legătura feroviară și rutieră între Helsinki și Istanbul. Pentru îmbunătățirea legăturii dintre sud-estul și vestul Europei, România și Bulgaria au încheiat o convenție pentru construirea unui nou pod mixt, în zona Calafat - Vidin, care va fi amplasat pe ramura sudică a Coridorului IV de transport Pan-European.

## Un nou pod la Calafat - Vidin

Construirea unui nou pod mixt (rutier și feroviar) de frontieră între România și Bulgaria peste fluviul Dunărea, la Calafat - Vidin, se înscrie în Coridorul IV Pan-European. Aceasta este urmarea „Acordului între Guvernul României și Guvernul Republicii Bulgaria privind aspectele tehnice, financiare, juridice și organizatorice”, semnat la București în iunie 2000. Coordonarea activităților este asigurată de Comisia mixtă româno-bulgară.

Construcția noului pod peste fluviul Dunărea, la Calafat-Vidin, este prevăzută

să se realizeze la Km 796, și cuprindă Podul mixt (rutier și feroviar) peste Dunăre și infrastructurile conexe pe ambele maluri care vor face legătura dintre pod și infrastructurile rutiere și feroviare de acces existente. Consultantul Internațional de Inginerie și Management (Consorțiul Scott Wilson Holdings -Marea Britanie, Ibernisa - Spania și Flint - Neil Partnership - Marea Britanie) a propus trei soluții de construcție a podului. Părțile, întrunite în Sesiunea a V-a a Comisiei mixte româno - bulgare, au avizat Proiectul preliminar și au recomandat ca soluție pod cu suprastructura realizată din casete de beton precomprimat, cu cele două căi de comunicație (rutieră și feroviară) la același nivel (două benzi pentru cale rutieră și o linie ferată electrificată pentru circulația feroviară).

Lucrările de realizare a infrastructurii conexe a podului peste Dunăre, la Calafat - Vidin, de pe malul românesc au fost aprobată prin H.G. nr. 572/4 mai 2004 care a stabilit parametrii tehnico-economiici ai investiției în valoare de 48 milioane EURO, din care 41,8 milioane EURO construcții - montaj. Lungimea racordurilor rutiere este de 8,66 km, din care: cu 4 benzi - 3,24 km, cu 2 benzi - 3,02 km iar pe DN 56 - 2,40 km.

Partea carosabilă pe racordurile rutiere de acces la pod este de 2 x 7.00 m. Lungimea racordurilor feroviare este de 3,516 km. Ca urmare a aderării celor două

țări la Uniunea Europeană, se va renunța la zonele cuprinzând punctele vamale, ceea ce va diminua valoarea investiției. Pe malul românesc costurile se vor diminua cu peste 4 mil. EURO. Finalizarea construcției podului și a infrastructurilor conexe este preconizată în cursul anului 2008.

## Comitetul tehnic Poduri Rutiere

În prima jumătate a lunii iunie a.c., urmare a aprobării conducerii C.N.A.D.N.R. și A.P.D.P., a avut loc la sediul D.R.D.P. Constanța, Ședința de lucru a Comitetului Tehnic 4.4 „Poduri rutiere și alte lucrări asociate”. Dintre temele prezentate, amintim: „Starea tehnică a podurilor rutiere de pe rețeaua administrată de D.R.D.P. Constanța” (ing. Paul CIUDIN - D.R.D.P. Constanța); „Geocompozitul la lucrările de poduri” (ing. Mihai PRICOP); „Unele considerații și avantaje privind aplicarea torcretului uscat” (ing. Mihai POPA - D.A.R.A.).

Cu acest prilej a fost organizată o vizită la pasajul superior de la Neptun și la Podul Mangalia, ambele situate pe D.N. 39, Constanța - Mangalia.

*Costel MARIN*



Noul pasaj superior de la Neptun (D.N. 39, Constanța - Mangalia)

# La ordinea zilei: Programele ISPA

Interviu cu doamna ing. Mariana LENȚA,  
Directorul Direcției Programe Comunitare a C.N.A.D.N.R.



**Ing. Mariana LENȚA**  
**- Directorul Direcției Programe Comunitare a C.N.A.D.N.R. -**

**- Pentru început ce înseamnă ISPA?**

- Denumit **Instrument pentru Politici Structurale de Pre-Aderare - ISPA** - a fost lansat special în anul 2000, cu scopul de a cofinanța proiecte de infrastructură în domeniul transporturilor și al mediului.

Pentru a se alinia la standardele europene în domeniul infrastructurii de transport rutier, România a demarat un important proces de obținere a finanțării în vederea reabilitării rețelei de drumuri, construcției și modernizării autostrăzilor, a drumurilor expres situate pe Coridoarele Transeuropene nr. IV și IX.

Ca viitoare țară candidată, România dorește să-și asigure un loc în cadrul Uniunii Europene, potrivit statutului geografic, economic și demografic, având următoarele obiective:

- creșterea capacitații de trafic;
- reducerea timpului de tranzitare;
- creșterea siguranței rutiere și reducerea numărului accidentelor;
- îmbunătățirea condițiilor pentru transportul mărfurilor și al pasagerilor;
- îmbunătățirea condițiilor de mediu și a calității vieții prin redirijarea traficului de tranzit către varianta de ocolire.

Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale (C.N.A.D.N.R.) a fost desemnată Agenție de Implementare pentru

proiectele finanțate de Comisia Europeană prin Programul ISPA prin Ordinul ministrului Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței nr. 579/14.08.2000, amendat ulterior prin Ordinul M.L.P.T.L., nr. 1453/11.10.2001 și Ordinul M.L.P.T.L., nr. 8/08.01.2003.

Activitatea Direcției Programe Comunitare se desfășoară cu respectarea procedurilor Comunității Europene și a legislației române în vigoare.

În baza legislației de referință de la pct. 1.1., Consiliul de Administrație al Companiei Naționale de Autostrăzi și Drumuri Naționale a aprobat structura organizatorică și funcțională a D.P.C. (Hotărârea Consiliului de Administrație al C.N.A.D.N.R. nr. 1 din 23.01.2004).

**- Cum ați defini obiectul de activitate al direcției?**

- Obiectul principal de activitate al D.P.C. îl constituie implementarea proiectelor cu finanțare nerambursabilă de la Comisia Europeană prin programele Comisiei Europene PHARE și ISPA, care vizează reabilitarea drumurilor naționale, construcția de autostrăzi și amenajarea punctelor de trecere a frontierei în vederea fluidizării traficului. Această activitate cuprinde următoarele segmente:

- pregătirea de proiecte și obținerea finanțării lor de la Comisia Europeană;
- procurarea de bunuri, servicii și lucrări în cadrul Memorandumurilor de Finanțare convenite între Guvernul României și Comisia Europeană;
- derularea, din punct de vedere administrativ, tehnic și financiar, a contractelor de servicii și execuție lucrări semnate.

**- Câteva detalii despre organizarea D.P.C.?**

- Direcția Programe Comunitare este condusă de un director și un director adjunct. Are în componență ei următoarele servicii, aflate în relații de colaborare:

1. Serviciul Licității (S.L.);
2. Serviciul Implementare Programe ISPA (S.I.P.I.);
3. Serviciul Implementare Programe PHARE (S.I.P.P.);

4. Serviciul Gestiune Fonduri Comunitare (S.G.F.C.);
5. Serviciul Documentații Tehnice pentru Programe Comunitare (S.D.T.P.);
6. Biroul Pregătire pentru Aderare (B.P.A.);
7. Biroul de Contractare.

Direcția Programe Comunitare este subordonată Directorului General Adjunct cu Relațiile Financiare Externe al Companiei Naționale de Autostrăzi și Drumuri Naționale. Între D.P.C. și celelalte direcții din cadrul C.N.A.D.N.R. precum și cu serviciile independente din C.N.A.D.N.R., sunt relații de colaborare.

**- Colaborarea cu organele de profil din ministere?**

- Avem relații de colaborare foarte bune cu organele de profil din minister: - Ministerul Transporturilor, Construcțiilor și Turismului - Direcția Generală pentru Relații Financiare Externe;
- Ministerul Finanțelor Publice - Direcția Generală a Fondului Național de Preadeare, Oficiul de Plăți și Contractare PHARE;
- Ministerul Integrării Europene - Direcția Coordonarea Programelor ISPA și SAPARD, Direcția Coordonarea și Monitorizarea Asistenței pentru Aderare (pentru PHARE);
- alte organe centrale și locale ale administrației de stat, cu Delegația Comisiei Europene în România și Comisia Europeană, în problemele specifice programelor de reabilitare a drumurilor naționale și a construcției de autostrăzi finanțate din fonduri comunitare.

**- Aveți amabilitatea să enumerați, pentru cititorii Revistei DRUMURI PODURI, unele proiecte ISPA aflate în desfășurare în cadrul Direcției Programe Comunitare?**

1. „Lărgirea la patru benzi a D.N. 5, Adunații Copăceni - Giurgiu” și „Varianța de ocolire Adunații Copăceni pe D.N. 5 și reabilitarea drumului existent”;

**1.1. Contractul de supervizare „Lărgire la patru benzi a segmentului D.N. 5, Adunații Copăceni - Giurgiu”:**

- consultant: Hyder Consulting;
- durata contractului: 51 de luni;

**1.2. Contractul de execuție lucrări „Lărgire la patru benzi a D.N. 5 pe sectorul**

**Adunații Copăceni - Giurgiu":**

- lungime 35,9 km;
- constructor: JV Impresa Grassetto - Itinera;
- durata contractului: 28 de luni;

**1.3. Contractul de supervizare**

„Varianta de ocolire a localității Adunații Copăceni și reabilitarea drumului existent prin Adunații Copăceni”:

- consultant: Hyder Consulting;

**1.4. Contractul de execuție lucrări**

„Varianta de ocolire a localității Adunații Copăceni și reabilitarea drumului existent prin Adunații Copăceni”:

- lungime 4,25 km;
- constructor: JV CCCF - Max Bogl;
- durata contractului: 24 de luni;

**2. Contractul de supervizare „Autostrada București - Constanța sectoarele 4 și 5” (Drajna - Fetești și Fetești - Cernavodă).**

- durata: 64 luni;

**VA STAM LA DISPOZITIE PENTRU:****Proiectare Drumuri**

- planuri pentru drumuri nationale, județene și comunale
- pregătire documente de licitație
- studii de prefezabilitate și fezabilitate, proiecte tehnice
- studii de fluentă a traficului și siguranța circulației
- studii de fundații
- proiectarea drumurilor și autostrazilor
- urmărirea în timp a lucrarilor executate
- management în construcții
- coordonare și monitorizare a lucrarilor
- studii de teren
- expertize și verificări de proiecte
- studii de trasee în proiecte de transporturi
- elaborare de standarde și specificații tehnice



- consultant: LOUIS BERGER S.A.;
- Construcția Autostrăzii București - Constanța, sectorul 4: Drajna - Fetești;
- lungime: 36,6 km;
- durata contractului: 36 de luni;
- constructor: ASTALDI - MAX BOGL - CCCF JV;

Reabilitarea Autostrăzii București - Constanța, sectorul 5 Fetești - Cernavodă:

- lungime: 17,58 km;
- durata contractului: 18 luni;
- constructor: MAX BOGL - ASTALDI - CCCF JV;

**3. „Reabilitare D.N. 6, Craiova - Drobeta-Turnu Severin”, km 233+200 - 332+150”;**

Contractul de execuție lucrări:

- durata contractului: 26 de luni;
- constructor:
  - lot 1 - JV Impresa Grassetto - Itinera;
  - lot 2 - JV Proodeftiki - Athena;
  - lot 3 - Strabag AG;
- Contractul de supervizare:
- consultant: Hyder Consulting;
- durata contractului: 39 de luni;

**4. „Construcția variantei de ocolire, cu**

**profil de autostradă, a municipiului Sibiu”.**

- constructor: Todini;
- consultant: Typsa Pointec;
- durată contractului: 45 de luni.

**5. Detalii de execuție, Proiect tehnic și Documentație de Licitație** pentru infrastructura de acces la Podul Calafat - Vidin, pentru partea română:

- consultant: INOCSA ingineria S.L.;
- durata contractului: 35 de luni.

**- Costurile totale?**

- Însumează 271.838.938,41 EURO. Pentru supervizare: 15.318.275,2 EURO, pentru execuție lucrări: 256.530.663,2 EURO

**- Proiecte în viitor?**

- Reabilitarea D.N. 6, Drobeta-Turnu Severin - Lugoj, conform Memorandumului de Finanțare, în lungime de 163,65 km. Lucrările de reabilitare și construcție care urmează să fie realizate au fost împărțite în șapte loturi.

**- Despre Programul PHARE al Comisiei Europene, vă propunem un spațiu în numărul viitor al revistei.**

- De acord!

**Ion ȘINCA**

*De la înființarea noastră în anul 2000, am reușit să fim cunoscuți și apreciați ca parteneri serioși și competenți în domeniul proiectării de infrastructuri rutiere.*

*Suntem onorați să respectăm tradiția și valoarea îngineriei românești în domeniu, verdictul colegilor noștri fiind singură recunoaștere pe care ne-o dorim.*

**Proiectare Poduri**

- expertize de lucrări existente, de către experți autorizați
- studii de prefezabilitate, fezabilitate și proiecte tehnice
- proiecte pentru lucrări auxiliare de poduri
- asistență tehnică pe perioada executiei
- încercări în-situ
- supraveghere în exploatare
- programarea lucrarilor de întreținere
- amenajari de albi și lucrări de protecție a podurilor
- documentații pentru transporturi agabaritive
- elaborarea de standarde, norme și prevederi tehnice în construcția podurilor
- analize economice și calitative ale executiei de lucrări

**VA ASTEPTAM SA NE CUNOAȘTEȚI!**

**Maxidesign**  
S.R.L.

**PROIECTARE CONSULTANTA MANAGEMENT**

**Maxidesign**  
SRL

Str. Pincetă nr. 9, bl. 11n, sc. 3, parter, ap. 55  
sector 2, București

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

E-mail: maxidesign@zappmobile.ro

# Defragmentarea habitatului - o nouă provocare (I)

*Odată cu creșterea cerințelor pentru infrastructuri de transporturi și creșterea continuă prognozată a traficului este inevitabilă creșterea conflictelor între infrastructuri și mediul înconjurător.*

*Un impact major al apariției infrastructurilor de transporturi asupra naturii este fragmentarea habitatului. Aceasta a fost recunoscută ca unul dintre cei mai semnificativi factori cu contribuție directă la declinul biodiversității în Europa. Procesul de fragmentare este determinat de mai mulți factori, dintre care cei mai importanți sunt pierderea directă și izolarea habitatului natural.*

*În această lucrare dorim să vă prezentăm efectele pe care le are fragmentarea a habitatului asupra vieții vegetale și animale, dar și soluțiile defragmentării, termen opus al acestui proces, de rezolvare sau ameliorare a efectelor datorate dezvoltării infrastructurii transporturilor.*

## De ce avem nevoie de defragmentare?

Fiecare specie de animale are o organizare specifică, stabilită genetic și împotriva căreia se poate devia doar într-un mod limitat. Spațiul necesar fiecărei specii ne poate spune dacă suprafața naturală rămasă după construcția unei autostrăzi, spre exemplu, este suficientă pentru a susține acea populație; în cazul în care spațiul natural rămas este insuficient pentru specia luată în calcul, atunci dispariția respectivei specii din habitatul nou creat prin fragmentarea unui areal mai mare în două este doar o problemă de timp.

Mai mult, trebuie luat în considerare faptul că într-o populație, animalele au contacte regulate sau ocazionale. Dacă aceste contacte între diferite părți ale unei populații sau între specii diferite sunt întrerupte, atunci populația va fi divizată în populații mai mici sau subpopulații. Din timp în timp, unele animale își părăsesc mediul lor obișnuit, migrează și întâlnesc alte populații cărora li se alătură. Aceste mișcări spontane (migrații sau expansiuni) sunt responsabile pentru schimbul de material genetic între populații din diferite zone, determinând creșterea varietății caracteristicilor genetice și, în unele situații, chiar repopularea unor zone nelocuite.

În același timp, pierderi importante înregistrate datorită unei boli sau unui dezastru pot fi compensate prin migrările animalelor.

Habitatele de pe insule mici, separate unele de celelalte prin distanțe foarte mari, devin improprii pentru viața animală deoarece energia necesară găsirii hranei crește.

Cu cât suprafețele care susțin o populație sunt mai mici, cu atât e mai acută nevoia de a migra și de schimbare. Animalele care trăiesc pe insule nu au aproape nici un schimb de material genetic cu alții indivizi aparținând speciei, lucru care duce în timp la boli genetice grave. Dacă posibilitatea de combinare a materialului genetic este redusă la câțiva indivizi apare riscul ca populația

respectivă să dispară în câteva generații. Compoziția bagajului ereditar este modificată, diversitatea genetică este redusă, ducând la apariția fenomenului de deviație genetică. Astfel, pe suprafață afectată de apariția unei căi de comunicație și a traficului aferent, speciile vulnerabile - care sunt în general speciile rare - tind să dispare, rămnând cele comune, cu puține nevoi, care tind să se adapteze repede schimbărilor survenite în mediu.

Putem face o primă observație și anume că drumurile pot deteriora un mediu fără să-l distrugă în mod direct, deoarece drumul este o structură care izolează animalele și le separă de anumite arii și importante resurse. Animalele cu rază mare de migrație suferă enorm datorită blocării pasajului lor de migrație. Capacitatea unui drum de a acționa ca și o barieră ecologică tinde să pauperizeze fauna, fapt mult mai distructiv decât rolul de barieră termală sau psihologică, deoarece împiedică peisajul să-și joace rolul principal, de mediu propice vieții.

În paginile care urmează vă vom prezenta pe larg care sunt toate efectele ecologice primare pe care infrastructurile le au asupra mediului și care sunt soluțiile adoptate până în momentul de față la nivel global pentru a contracara fenomenul de fragmentare.



## Efecte ecologice primare

Din nefericire infrastructurile de transporturi afectează natura atât în mod direct, cât și indirect: prezența fizică a căilor de comunicație creează noi limite ale unui habitat și întrerupe procesele naturale care au loc în acel habitat. Traficul care vine odată cu calea de comunicație contaminează mediul înconjurător printr-o varietate de poluanți chimici, dar și prin zgomot. Mai mult, drumul cu traficul aferent se impune ca o barieră pentru marea majoritate a animalelor, iar vehiculele cauzează moartea a milioane de animale pe an.

Putem distinge 5 categorii majore de efecte ecologice primare:

- Pierderea habitatului** - Construcția de căi de comunicații implică o pierdere netă a habitatului vieții sălbaticice. Încălcarea fizică a pământului dă naștere la tulburarea ordinii și la efectul de barieră care contribuie la fragmentarea habitatului datorită infrastructurii.
- Poluarea sonora și chimică** - drumurile și căile ferate și traficul provoacă agitație și poluează chimic și biologic mediul și, în mod constant, alterează habitatul făcându-l nepotrivit pentru viața vegetală și animală pe o zonă mult mai largă decât zona pe care e construit drumul.
- Mortalitatea** - Traficul cauzează moartea multor animale care folosesc ca și habitat spațiile verzi de pe marginea drumurilor sau cauzează moartea animalelor care încearcă să traverseze drumul. Mortalitatea a crescut constant de-a lungul anilor, dar este considerată a fi o amenințare severă doar în cazul câtorva specii. O problemă majoră sunt coliziunile dintre vehicule și animale care reprezintă factori importanți când ne referim la siguranța circulației.
- Efectul de barieră** - Pentru marea majoritate a animalelor terestre, infrastructurile sunt bariere care restrâng libertatea animalelor, duc la inaccesibilitatea



habitatelor și, într-un final, provoacă izolarea populațiilor. Efectul de barieră este cel mai proeminent factor în întreaga problemă a fragmentării produsă de infrastructuri.

- Efectul de corridor** - marginile drumului pot totuși să ofere refugii, să fie noi habitate sau să joace rol de coridoare de migrare pentru viața sălbată.

### Pierderea habitatului

Construcția de noi drumuri transformă inevitabil habitatele naturale în medii închise și intens poluate. Autostrăzile pot ocupa mai mult de 10 hectare de pământ la un kilometru, în timp ce celelalte tipuri de drumuri ocupă un spațiu mai mic pe km de drum, dar datorită faptului că numărul lor este mai mare decât numărul autostrăzilor, se poate considera că efectul pe care îl au asupra mediului este mai intens. Dacă un drum include toate elementele care îl pot fi asociate ca și: acostamente, terasamente, sănțuri, parcări, benzinării sau trotuare, atunci întreaga arie destinată transportului este cu mult mai mare decât aria ocupată de infrastructura drumului.

Din studiile efectuate la nivel european s-a constatat că până și în țările foarte populare și cu o infrastructură de transporturi bine dezvoltată, țări ca și Germania, Belgia, Olanda, întreaga arie ocupată de căi de comunicație a fost estimată la mai puțin de 5-7% din întreaga suprafață a țării. În ceea ce privește România, Raportul Românesc COST341 spune că aria ocupată de infrastructura transporturilor e sub 1% din întreaga suprafață a țării.

Ceea ce nu poate fi însă evaluat doar prin cunoașterea procentului de suprafață ocupat de infrastructură este pierderea totală a habitatului. După cum am mai menționat, efectul de barieră izolează habitatele și le face inaccesibile vieții sălbaticice, iar poluarea sonora și chimică afectează habitatele nou formate. Aceste efecte se întind în mediul înconjurător și contribuie mult mai mult la pierderea totală și degradarea habitatului natural decât corpul drumului.

S-au făcut mai multe încercări de determinare a întregii zone afectate de construcția unui drum. Un studiu făcut în SUA de Forman, în anul 2000, a stabilit că infrastructura de transporturi care ocupă mai puțin de 1% din suprafața țării, influențează de fapt mediul înconjurător pe o suprafață de 19 ori mai mare.

Și atunci rămâne întrebarea: cât la sută din habitat este afectat de prezența unui drum? Cu cât este redusă calitatea zonelor adiacente drumurilor?

Nu s-au putut formula până în momentul de față răspunsuri clare la aceste întrebări. Răspândirea efectelor este direct influențată de tipul drumului, caracteristicile traficului, topografia terenului, de hidrologie, vânt și tipul de vegetație din acea zonă. În plus, consecințele impactului asupra vieții animale depind și de sensibilitatea speciilor din acea zonă. Pentru a înțelege tiparul, trebuie să cunoaștem mai bine diferenții agenți poluanți.

## Poluarea

Construcția de drumuri afectează imediat mediul datorită necesității de a înlătura, nivela, umple și tăia. Toate acestea duc la schimbarea densității solului, a reliefului, a suprafeței pământului și a curgerii apelor. Acestea, la rândul lor, pot afecta ecosistemele, vegetația și fauna de pe suprafețe mai extinse. Spre exemplu, acolo unde drumurile traversează păduri, condițiile microclimatice sunt intens alterate prin creșterea intensității vântului și a luminii, reducerea umidității aerului și a temperaturii. Toate acestea favorizează mușchii și lichenii.

### Poluarea chimică

În ceea ce privește poluanții chimici, marea majoritate se acumulează în vecinătatea drumului, însă pot ajunge datorită condițiilor climatice până la câteva sute de metri în interiorul habitatului mărginit de drum.

Spre exemplu datorită traficului o cantitate mare de praf se depune pe zonele verzi care mărginesc drumul. Ecosistemele din zonele umede sau arctice sunt extrem de sensibile la acest tip de poluare. Sărurile ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ) reprezintă o problemă pentru zonele boreale și alpine; sarea de pe drum poate cauza daune imense vegetației, în special pădurilor de conifere, contaminează rezervele de apă potabilă și reduce nivelul pH-ului din sol. Reducerea pH-ului cauzează creșterea mobilității metalelor grele. Acestea - Pb, Zn, Cu, Cr, Cd, Al - se împrăștie împreună cu sărurile, putând afecta țesuturile plantelor și animalelor, cu efecte grave asupra reproducерii și supraviețuirii. Gazele eliminate de vehicule conțin diferite hidrocarburi, dioxine, ozon și alte chimicale care, în concentrații mari, afectează sistemul nervos.

### Poluarea fonica

Zgomotul datorat traficului este un alt agent care se răspândește până adânc în interiorul habitatului. Deși acest factor este mult mai dificil de măsurat și mult mai puțin înțeles de către specialiști, în Europa este considerat a fi unul din principaliii factori care poluează mediul. Acest lucru probabil se datorează faptului că zonele în care activitățile specifice unei comunități umane ca și traficul, industria sau agricultura sunt din ce în ce mai rare, liniștea este percepătă din ce în ce mai mult ca o foarte valoroasă resursă.

Este un lucru cunoscut că zgomotul produs de trafic este supărător pentru oameni și chiar dacă nu are efecte psihologice imediate, o îndelungă expunere induce în timp stresul și poate conduce la diferite tulburări psihologice. Dacă acest lucru este valabil și în cazul animalelor este un fapt aflat sub semnul întrebării, dar speciile mai timide pot interpreta poluarea sonoră produsă de trafic ca o dovedă a prezenței umane și vor evita în mod constant zonele zgomoțoase. Se pare că cele mai sensibile și mai intens afectate sunt păsările deoarece zgomotul produs de trafic interferează cu comunicarea lor vocală, afectându-le astfel comportamentul teritorial și procesul de împerechere.

S-a constatat într-un studiu făcut în Olanda că în cazul în care zgomotul produs de trafic depășește un prag de 40-50 db, densitatea păsărilor scade semnificativ. Sensibilitatea la



zgomot și implicit la prag, variază în funcție de specie și de zonă - respectiv dacă e o zonă deschisă sau o pădure. De asemenea, lumina artificială și mișcarea vehiculelor afectează viața sălbată din vecinătatea drumurilor. Vaporii de mercur alb proveniți din becurile de pe marginea drumului afectează creșterea plantelor și tulbură reproducerea păsărilor.

Totuși, toate aceste date au fost obținute pe cale empirică, astfel încât putem spune pe bună dreptate că efectele pe care le are zgomotul asupra comportamentului animalelor este incomparabil mai mic decât poluarea și alterarea habitatului. și un număr mare de specii de animale sălbatice s-au adaptat prezenței omului și condițiilor urbane, astfel încât aceste specii în momentul de față utilizează ca și habitat arii care par a fi mult mai puțin propice vieții decât ariile adiacente drumurilor.

### Mortalitatea

Mortalitatea pe drumuri este probabil, cel mai recunoscut efect al traficului asupra vieții sălbatice! De mai multe decenii, animalele moarte pe drumuri au ajuns o îngrijorare din ce în ce mai mare pentru biologi. Numărul victimelor pare să crească odată cu creșterea traficului și extinderea căilor de comunicații. Pentru a ilustra acest fapt vom da câteva date din diferiți ani ai ultimelor decenii.

În 1966, în Anglia, au murit aproximativ 4 milioane de păsări datorită accidentelor, în Olanda numărul păsărilor moarte în 1993 a fost estimat la 2 milioane. În Belgia a fost înregistrată moartea a 4 milioane de vertebrate mari, în 1998, în Danemarca în 1982, numărul victimelor traficului a fost estimat la 1.5 milioane mamifere, 3.7 milioane păsări și mai mult de 3.1 milioane de amfibieni.

(va urma)

**Stud. Alexandra STAN**  
- C.F.D.P., U. T. C. Cluj-Napoca -  
**Stud. Daniela CIUREA**  
- C.F.D.P., U.T.C. Cluj-Napoca -  
**Îndrumător, prof. dr. ing. Carmen CHIRĂ**  
- U.T.C. Cluj-Napoca -

# Decuparea structurilor din beton cu filou diamantat, o tehnologie aplicată și în România

O vizită făcută pe şantierul de construcție al stației de metrou „PAJURA”, al prestigioasei firme de construcții „TUNGAL METROU BUCUREȘTI SA”, mi-a prilejuit plăcuta surpriză să văd în desfășurare lucrările de decupare a structurilor din beton armat cu un echipament tehnologic despre care am făcut referire în unele studii și articole elaborate încă din anii '80, când posibilitatea de aplicare la noi în țară a acestei metode era trecută la capitolul „tendințe de viitor ale dezvoltării tehnologice”.

O formație de trei muncitori ai firmei MTA S.R.L, dotată cu toate echipamentele necesare, era angrenată într-un proces tehnologic, pe cât de simplu pe atât de dificil, de decupare a unor goluri într-un perete mulat puternic armat și cu o grosime de peste 0,8 m. Sunt cunoscute dificultățile tehnologice ale executării unor astfel de lucrări cu tehnologiile clasice (ciocane demolatoare, explozivi etc) și nu voi insista asupra acestor aspecte.

Pentru o persoană neavizată activitatea celor trei muncitori ar fi putut să pară de

rutină, având în vedere ușurința și precizia cu care se derulau lucrările precum și relativa simplitate a echipamentelor tehnologice folosite (fig. 1). Pentru un specialist evenimentul devine însă de senzație. Acesta are posibilitatea să analizeze, comparativ cu tehnologiile cunoscute și să sesizeze ingeniozitatea constructivă a echipamentelor, robustețea acestora, ușurința în utilizare și mai ales eficacitatea și eficiența procedeului tehnologic.

Dintre principalele avantaje tehnologice ale procedeului se remarcă:

- tăierea anumitor părți din structura construită, fără ca aceasta să fie afectată de vibrații sau şocuri;
- procedeul poate fi aplicat la tăierea betoanelor armate și nearmate cu secțiune mare, tăierea putându-se face chiar în lungul armăturii (fig. 2a și 2b).
- posibilitatea de desfășurare a lucrărilor în spații înguste sau restrânse, care nu permit accesul altor echipamente de tăiat (fig. 3);
- folosirea la lucrări care necesită un timp de execuție foarte redus;

- eliminarea materialelor rezultante sub formă unor blocuri mari, mai comod de manipulat și de transportat folosind macarale și mijloace de transport tip trailer;

- posibilitatea de reutilizare a elementelor rezultante din tăiere în alte lucrări cum ar fi protecții de maluri, podeje etc.

Tăierea cu filoul diamantat se poate aplica și în alte domenii de activitate dintre care amintim:

- extrageri de blocuri de marmură sau alte tipuri de roci din cariere (fig. 4);
- debitarea blocurilor de roci în atelierele de fasonare și prelucrare a acestora (fig. 5).

Pentru a înțelege pe deplin în ce constau avantajele procedeului trebuie să se cunoască principiul de funcționare și alcătuirea echipamentului de lucru folosit.

Principalele elemente constitutive ale echipamentului tehnologic de tăiere cu filoul diamantat sunt următoarele:

- filoul diamantat;
- echipamentul de antrenare și ghidare a filoului;
- grupul hidraulic de acționare;
- mecanismul de întindere.

Filoul diamantat constituie scula sau organul de lucru (organul activ) al acestui echipament (fig. 6a și 6b) și este alcătuit din fascicule de cabluri sub formă de toroane pe care se înșiră pastile (rondele) diamantate distanțate prin arcuri elicoide. Inovările actuale constau în îmbrăcarea cablurilor cu manșoane din materiale plastice sau din cauciuc, menite să le asigure o protecție superioară față de acțiunea agenților corozivi dezvoltăți în procesul tehnologic. Diametrul cablului suport este de 5 mm iar mărimele uzuale ale diametrului pastilelor diamantate sunt: 10 mm și 11 mm. Mai pot fi utilizate și alte variante constructive cu diametrele de 8,3 mm, 13 mm, 15 mm și 17 mm. Pastile diamantate se obțin în două moduri:

- prin lipire cu liant galvanic; particulele de diamant sunt lipite pe un manșon de oțel cu un strat subțire de nichel sau alt liant metalic, care se obține prin depunerea electrolitică;

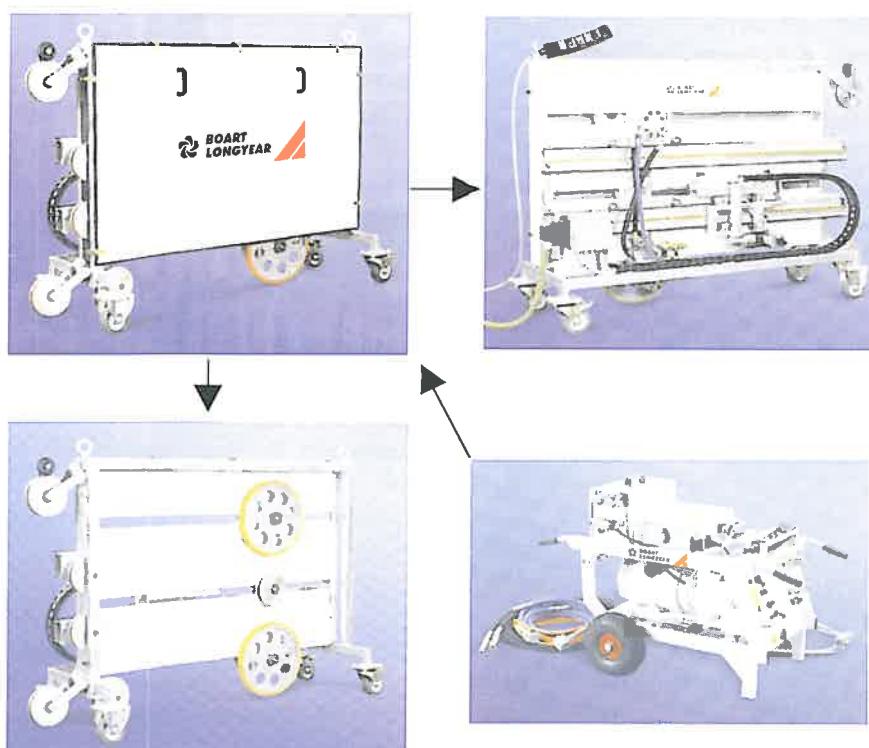


Fig. 1. Echipamente tehnologice folosite

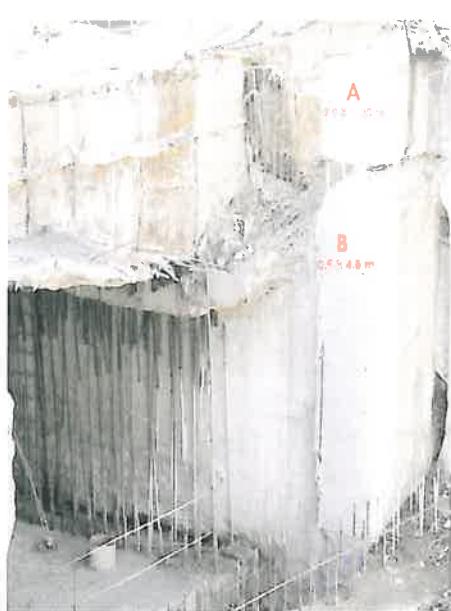


Fig. 2a.

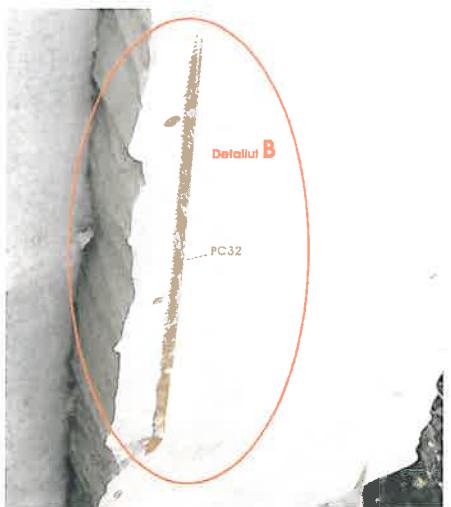


Fig. 2b.

- prin impregnare; granulele de diamant împreună cu o pulbere metalică sunt amestecate și presate, formându-se granule, care ulterior sunt sinterizate pe un manșon de oțel. Aceste granule au straturi multiple diamantate, similare segmentelor de pe discurile diamantate.

Cablurile suport pot fi de trei tipuri:

a) cabluri din oțel de arc, obținute prin împletirea sărmelor din oțel de arc, pe care se fixează, la intervale de 3-5 cm pastilele diamantate și bucșele ondulate, presate pe cablu, pentru a preveni ieșirea pastilelor diamantate de pe cablu, în cazul ruperii acestuia. Cablul astfel format prezintă rezistență mică la tăiere și lasă spațiul suficient pentru îndepărțarea resturilor acumulate în timpul procesului de tăiere. Deoarece cablul este din oțel de

arc, pastilele diamantate sunt ținute distanțate chiar și atunci când are loc încălzirea locală excesivă datorată tăierii cu apă insuficientă.

b) cabluri injectate; pe firul de cablu sunt asamblate pastile diamantate într-un cofraj de injecție care injectează între acestea plastic sau cauciuc, acoperind astfel zona liberă a cablului.

Acest plastic are rolul de distanțier între pastilele diamantate, de protecție a cablului la coroziune și abraziune și de amortizare a șocurilor longitudinale dintre pastile. Acest tip de cablu necesită o putere mai mare pentru a fi tras prin tăietură, deoarece plasticul sau cauciucul au o tendință de frânare pe suprafața de beton. Deoarece plasticul sau cauciucul acoperă zona dintre pastile, apa și nămolul rezultat în timpul tăierii nu pot fi evacuate ușor. Dacă nu există apă suficientă pentru răcire, acest cablu se poate distrugă foarte repede, datorită încălzirii plasticului sau cauciucului.

c) injectate peste oțelul de arc; se obține prin combinarea variantelor a și b. Distanțierile dintre pastile de diamant sunt din plastic, eliminându-se flanșele metalice. Cablul combină performanțele celor două variante menționate mai sus,



Fig. 4.



Fig. 5.

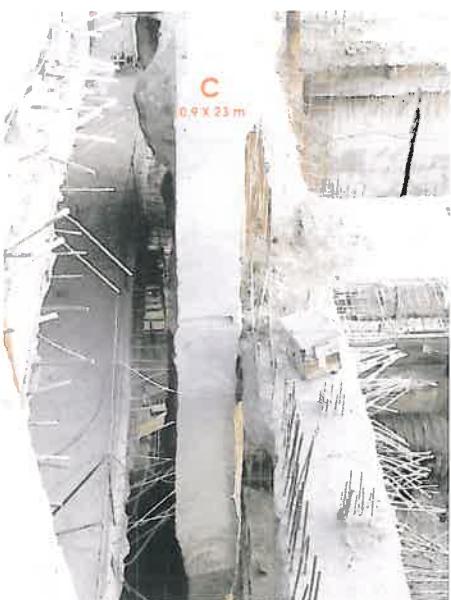


Fig. 3.



Fig. 6a.

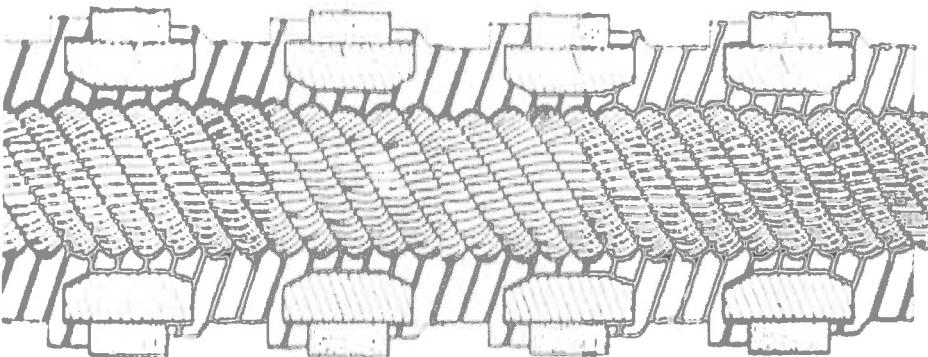


Fig. 6b.



Fig. 7.

reducând posibilitatea de distrugere a acestuia prin abraziune.

Principalele condiții tehnologice de lucru, care influențează procesul de tăiere cu filouri diamantate sunt:

- modul de realizare a răciri cu apă;
- gradul de întindere a cablului;
- metoda de tăiere folosită.

#### a) Răcirea cu apă

În timpul procesului de tăiere cu cablu diamantat, este necesară existența unui jet de apă curată pentru a înlătura resturile de materiale rezultante în timpul acestei operații. O cantitate insuficientă de apă va determina: creșterea temperaturii în zona de tăiere, depunerea prafului pe cablul diamantat, uzura rapidă a acestuia, precum și posibilitatea blocării cablului în tăietură.

În cazul utilizării unui cablu diamantat injectat cu plastic, alimentarea insuficientă cu apă va determina înnuierea sau topirea

plasticului, care va avea ca efect deplasarea pastilelor diamantate în lungul cablului.

#### b) Tensiunea din cablul diamantat

Realizarea unei tensiuni optime în cablu este esențială pentru obținerea unor parametri de tăiere corespunzători: productivitatea, durabilitatea cablului și calitatea tăieturii. Dacă tensiunea din cablu este prea mare, pastilele diamantate se pot bloca în tăietură, prin pătrunderea adâncă a acestora în material. Dacă tensiunea din cablu este prea mică, se mărește timpul de tăiere și pot să apară vibrații în cablul diamantat.

În cazul în care întinderea cablului prin deplasarea tamburului de antrenare este realizată manual, această operație trebuie să se efectueze lent și cu viteză constantă, monitorizându-se săgeata din ramura slabă a cablului.

#### c) Metode de operare

Se utilizează două metode de operare cu cablul diamantat: metoda tragerii și metoda firului întins.

*Metoda tragerii.* Tamburul de antrenare este singurul scripete în mișcare, controlul permanent al cablului fiind esențial. Prin această metodă, se obține o tăietură văluită, deoarece cablul, în starea neghidată, caută calea cu cea mai mică rezistență la înaintare.

*Metoda firului întins.* Prin această metodă se obține o tăietură de cea mai bună calitate și acuratețe. Pentru aceasta, este necesar suplimentar un set de scripeți de ghidare, care sunt aşezăți pe partea întinsă a cablului diamantat (fig. 7).

Performanțele obținute cu astfel de scule sunt:

- productivitate 1,2 - 1,6 m<sup>2</sup>/h;
- durata de serviciu a cablului 2,0 - 3,0 m<sup>2</sup>/m;
- viteza de tăiere 2 - 15 m/s,  
optional 25 - 30 m/s;
- avansul automatizat, electronic, pentru performanțe optimale în funcție de durata materialului prelucrat.

Tehnologia prezentată este o metodă eficientă și eficace care își poate găsi numeroase aplicații în diverse domenii de activitate.

Prof. univ. dr. ing. Gh. P. ZAFIU

- U.T.C.B. -

# Calitatea pe care vă puteți baza



Mini încărcător multifuncțional



Mini încărcător cu freză de asfalt



Mini încărcător cu foreză



Mini încărcător cu perie



Buldoexcavator



Încărcător frontal gama Utility



Încărcător frontal cu perie



Midi excavator



Excavator pe şenile

Gama completă de echipamente  
pentru construcția de drumuri  
Servicii de finanțare și consultanță  
Service autorizat și  
piese de schimb originale



Excavator pe pneuri



Încărcător frontal



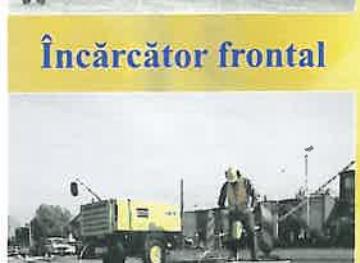
Motograder



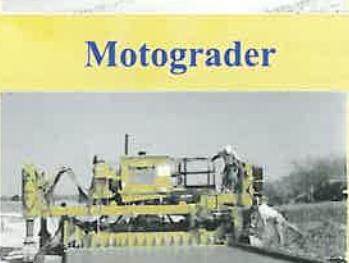
Buldozer



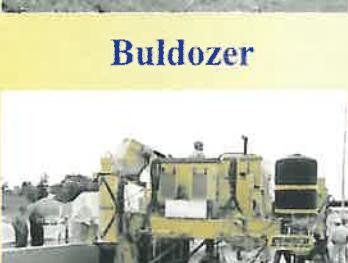
Basculantă articulată



Motocompresor



Echipamente pentru realizarea de căi rutiere,  
rigole, parapeți



Generator portabil

## MARCOM Distribuitor autorizat

Strada Drumul Odaii 14 A, OTOPENI

Tel: 021-236.21.64, 65, 66

Fax: 021-236.21.67

Birouri locale: Arad, Turda, Iași

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

[office@marcom.ro](mailto:office@marcom.ro)

**KOMATSU**

**Atlas Copco**

**GOMACO**

## Impactul traficului asupra calității spațiului urban

# Consecințe ale utilizării tramvaiului în municipiul Cluj-Napoca

Cea mai importantă sursă de poluare fonică din mediul urban este traficul rutier. Acesta este considerat drept cel mai agresiv poluant datorită densității mari a vehiculelor cât și datorită emisiilor sonore ridicate. Lipsa unei supravegheri și a unui control stricte duc la apariția în trafic a vehiculelor cu defecțiuni sau cu echipamente necorespunzătoare, rezultatul fiind înregistrarea unor valori ale zgomotului mult peste limitele suportabile.

Creșterea populației, aglomerarea orașelor, concentrarea activităților socio-economice și industriale în marile centre urbane duc la formarea focarelor de poluare fonică, motiv pentru care limitarea zgomotului urban devine o necesitate.

Din studiile făcute în Uniunea Europeană rezultă că pe parcursul ultimilor 50 de ani, transporturile au avut o contribuție majoră în procesul de dezvoltare a societății.

În acest timp, transporturile au ajuns centrul dezbatelor legate de protecția mediului, ca al cincilea factor major de poluare, reprezentând 7% din totalul surselor.

Tinând cont de acestea, a devenit evidentă necesitatea adaptării unor politici specifice în vederea implementării unui sistem complex care să satisfacă necesitatea de mobilitate actuală fără a deteriora mediul și sănătatea și care să eficientizeze consumurile energetice astfel încât să fie posibilă satisfacerea necesității de mobilitate a generațiilor viitoare.

Acestea presupun, pe plan local, luarea unor măsuri de natură economică (de regulă prin instrumente fiscale) și legislative-administrative care vizează:

- încurajarea transporturilor alternative nepoluante;
- descurajarea deplasării cu mijloace auto proprii;
- încurajarea transportului în comun;
- întreținerea vehiculelor și/sau excluderea vehiculelor cu deficiențe grave;
- reducerea vitezei de circulație;
- întreținerea corespunzătoare a infrastructurii;

*O apreciere a gradului de civilizație a unei societăți este dată de măsurile luate pentru protejarea membrilor comunității. Congestia traficului este o problemă tot mai acută în zonele dens populate, soluția acestei probleme fiind dezvoltarea transportului în comun din zonele rezidențiale spre centrul orașului: o rețea de metrou ușor sau tramvai confortabilă. O astfel de rețea sporește zgomotul și vibrațiile deja existente în mediul înconjurător, fiind necesare studii legate de impactul acestora asupra zonelor populate. Măsurările efectuate arată că expunerea la un zgomot mai mare de 60 dB este dăunătoare sănătății. În această lucrare vom prezenta o evaluare a poluării sonore în urma măsurătorilor efectuate în anumite zone ale municipiului Cluj-Napoca.*

În ceea ce privește dezvoltarea rețelei de transport public în municipiul Cluj-Napoca, se dorește racordarea la tendințele actuale de dezvoltare a transportului din Comunitatea Europeană: siguranță și confort, durabilitate, accesibilitate, protecția mediului, conducerea operativă a mijloacelor de transport pe traseu, extinderea ariei de operaționare și trecerea la un transport regional, adaptabilitate, mobilitate.

## Legislația în domeniul poluării sonore

Uniunea Europeană a adoptat o serie de măsuri referitoare la limitarea poluării fonice, regulaționale stabilite sunt cunoscute sub denumirea de Euro I, Euro II și din octombrie 1999, Euro III. În prezent la noi în țară se aplică norma Euro II pentru autovehiculele autotone și Euro III pentru cele din import. În tabelul nr.1 se prezintă normele Euro III. În cadrul Comunității Europene, valorile limită impuse se situează între valorile de 55-68 în timpul zilei și 45-68 în timpul nopții. În România, nivelul zgomotului este reglementat prin STAS 10009/1998, conform căruia, zgomotul în timpul zilei nu poate să depășească 70 dB(A) iar

**Tabelul 1**

Categoria de autovehicul	Nivel maxim admis [dB(A)]
A. Autovehicule pentru transport persoane	
Autoturisme cu mai puțin de 9 locuri	74
Autoturisme cu peste 9 locuri având masa totală:	
- sub 2000 kg	76
- în limitele 2000 - 3500 kg	77
Autovehicule cu masa totală peste 3500 kg, cu o motorizare:	
- sub 150 kW	78
- peste 150 kW	80
B. Autovehicule pentru transport mărfuri	
Autovehicule cu masa totală:	
- sub 2000 kg	76
- în limitele: 2000 - 3500 kg	77
Autovehicule pentru mărfuri și servicii, cu masa totală peste 3500 kg și motorizare:	
- sub 75 kW	77
- în limitele 75 - 150 kW	78
- peste 150 kW	80

pe timpul nopții valoarea de 55 dB(A). Se observă că față de normele admise de către Comunitatea Europeană aceste valori sunt relativ mari.

## Influența tramvaielor asupra nivelului poluării sonore

Sistemele de transport în comun de mare capacitate au devenit o necesitate reală a marilor orașe moderne. Creșterea rapidă a populației ca și marea mobilitate antrenată de activitățile industriale, economice și comerciale, impune existența unor vehicule pe şine care să poată prelua, în condiții de confort și siguranță foarte ridicate, fluxuri mari de călători. Metroul ușor și tramvaiul au o capacitate de a suporta sarcini mult mai mari decât alte sisteme de transport terestre.

În municipiul Cluj-Napoca rețeaua de transport în comun are structura prezentată în tabelul 2.

## Generarea și propagarea zgomotului și a vibrațiilor la tramvaie

În timpul circulației vehiculului, la contactul roată-șină, apar forțe dinamice generate de denivelările și disconinuitățile șinei. Aceste forțe cresc direct proporțional cu accelerăriile maselor în mișcare, limitând astfel viteza maximă de circulație. Vehiculul răspunde la perturbațiile generate în procesul de rulare prin intermediul suspensiei, care are rolul de a reduce efectul la valori acceptabile.

O sursă de vibrații o reprezintă neuniformitățile verticale și transversale ale căii și disconinuitățile acesteia. Defecțiile ale roților, cum ar fi excentricitatea și planeitățile suprafetei de rulare reprezintă de asemenea surse importante de vibrații.

Confortul pasagerilor este determinat de capacitatea suspensiei de a izola vehiculul față de perturbațiile generate în procesul de rulare al osiilor pe cale, atât în direcție verticală cât și transversală.

Cercetările efectuate, în general, asupra sensibilității organismului omenesc la vibrații au scos la iveală că amplitudinile mari ale oscilațiilor în deplasare, dacă sunt însoțite de variații mari de accelerării, produc oboseală, deoarece impun eforturi variabile de echilibrare a corpului.

De asemenea, s-a constatat că organismul nu reacționează la fel la toate frecvențele. Omul este obișnuit să suporte foarte bine frecvențe cuprinse între 0.5 și 1.5 Hz. La frecvențe mai mici de 0.5 Hz, majoritatea persoanelor au senzații de amețeli, iar la frecvențe mai mari de 1.5 Hz se produc deranjamente ale organelor auditiv.

Între 25 și 40 Hz se produc perturbații ale organelor vizuale, manifestate prin slăbirea vederii, iar la frecvența de 35 Hz, de regulă, apare un reflex puternic al sistemului nervos. Între 60 și 90 Hz, la majoritatea persoanelor apare o rezonanță a globurilor oculari.

Tabelul 2

Nr. crt	Indicatorul	Tramvaie	Troleibuze	Autobuze	Total
1	Numărul traseelor	3	8	26	37
2	Lungimea traseelor	52.8	98.8	305.2	456.8
3	Vehicule de transport	48	99	227	374
4	Parc mediu călători zi lucrătoare	35	85	160	280
5	Parc mediu călători zi nelucrătoare	16	45	65	126
6	Procent din numărul total de călători transportați	19%	38%	43%	100%
7	Coeficientul de utilizare parc	58%	78%	66%	

Fenomenul propagării zgomotului este caracterizat prin:

- frontul de undă - reprezentat de locul geometric al punctelor atinse de perturbație la un moment dat;
- suprafața de undă - reprezentată de locul geometric al tuturor punctelor pe direcția de propagare;
- lungimea de undă  $\lambda$ , mărime ce definește distanța dintre două puncte succese;
- perioada  $T$  ce reprezintă timpul în care unda efectuează o oscilație completă;
- frecvența  $f$  - reprezentând numărul de oscilații complete efectuate în decurs de o secundă.

## Elementele necesare măsurării și modelării poluării acustice

Modelarea poluării acustice generată de traficul rutier trebuie să aibă în vedere:

- caracteristici de emisie;
- tipul traficului rutier;
- parametri de trafic;
- configurația geometrică a infrastructurii rutiere și topografia zonei;
- influența declivității pozitive a rampelor (0 - 7%) asupra nivelurilor emisiilor acustice ale autovehiculelor grele;
- influența tipului îmbrăcăminții căii de rulare asupra nivelurilor emisiilor acustice ale autovehiculelor;
- influența reflexiilor acustice cauzate de existența clădirilor pe laturile arterei de trafic (efect de canon stradal);
- fenomene de atenuare la propagarea energiei acustice;
- nivelul zgomotului de fond;
- tipul parametrilor ce caracterizează nivelul energetic al poluării acustice și implicațiile sociale asupra comunității umane.

Creșterea gradului de poluare sonoră este influențată de fluxul de vehicule înregistrat și de viteza lor de deplasare.

## Studiu de traseu

Cel mai lung traseu de transport în comun din municipiul Cluj-Napoca il are tramvaiul care circulă pe linia 102. Acesta face legătura între cartierul Mănăștur și zona industrială. Tramvaiul pleacă din stația „Ion Antonescu”, parurge cartierul Mănăștur, strada Barițiu, Strada Horea, trece prin fața gării având ca destinație Bulevardul Muncii. Distanța de 26 de kilometri dintre capetele liniei 102 este parcursă în aproximativ 82 de minute. Cele mai aglomerate artere pe care le parurge această linie sunt strada Barițiu și strada Horea.

Strada Barițiu se bucură de un factor arhitectonic favorabil prin deschiderea largă și prin prezența parcului situat pe aceeași parte cu clădirea Direcției de Telecomunicații, însă este expusă la zgomot din următoarele considerente:

- prezența tramvaielor care pe lângă sursa de zgomot mai contribuie și prin vibrații afectând clădirile învecinate;
- prezența stației de tramvai care atrage un flux pietonal intens;
- numărul excesiv de mare de autovehicule parcate pe ambele părți ale carosabilului;
- fluxul ridicat de autovehicule, chiar cu tendințe de blocare;
- construcțiile înalte situate pe ambele sensuri ale arterei de trafic.

Un nivel de zgomot particular se înregistrează pe strada Horea datorită densității de flux rutier, de aproximativ 900 autovehicule pe oră, suprapunerii mai multor linii de transport în comun și în special datorită tramvaielor a căror cale nu este izolată la vibrații (s-au înregistrat constant valori de peste 80dB(A)).

Măsurările au scos în evidență faptul că vibrațiile produse de circulația tramvaielor se propagă de la fundația liniilor, radial, către clădirile învecinate care nu sunt protejate suficient, lucrările de amenajare antivibratorie fiind precare. Aceste vibrații mecanice sunt generatoare de



Foto 1. Strada Barițiu



Foto 2. Degradări ale căii

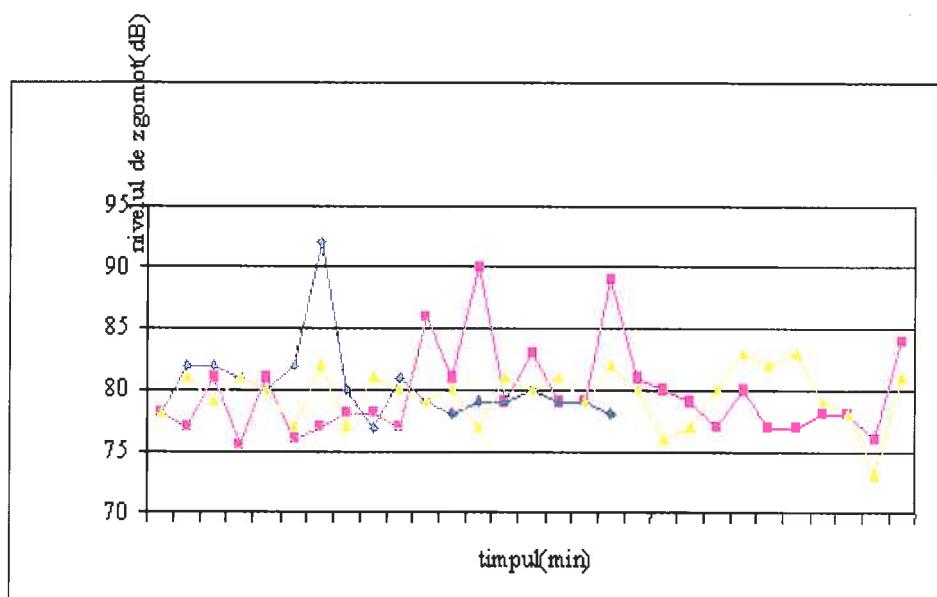


Fig. 1. Variația nivelului mediu de zgomot pe strada Horea

zgomot, însă din punct de vedere al solicitării construcțiilor din vecinătate, constituie un real factor de risc.

Un alt factor semnificativ este viteza de circulație în această zonă a tuturor categoriilor de vehicule: de la autoturisme la autobuze, autobasculante de peste 9 t și autocamioane de transport.

Starea arterei rutiere constituie de asemenea un factor favorizant prin denivelările existente între calea tramvaiului și banda autovehiculelor. Autoturismele efectuează deseori treceuri peste aceste denivelări, sporind zgomotul global cu peste 3dB(A).

Arhitectural și urbanistic, datorită clădirilor cu înălțime medie și prezenței copacilor cu coronament bogat, emisiile de zgomot ar putea fi atenuate, aduse către limita admisibilă.

Măsurările efectuate s-au desfășurat pe o perioadă de trei zile consecutiv, în 3 intervale orare: 7.30 - 8.30; 13.00 - 14.30 și 18.00 - 19.30, începând cu o zi de luni. Intervalul de observare s-a împărțit în intervale de 3 minute, perioadă în care s-a notat valoarea zgomotului înregistrat la jumătatea intervalului precum și valoarea maximă înregistrată.

## Concluzii

Având în vedere efectul poluării sonore asupra sănătății colectivității, se impune aplicarea unor măsuri de ameliorare care să reducă zgomotul existent în aceste zone.

Reducerea zgomotului și vibrațiilor produse de circulația tramvaielor poate fi atinsă prin reducerea rugozității dintre roată și şină sau prin optimizarea profilului acestor elemente, cât și prin introducerea de bariere naturale care să absoarbă zgomotul, în zonele unde există spațiu suficient. De asemenea, imperfecțiunile căii datorate întreținerii deficitare a liniei precum și denivelările părții carosabile din vecinătatea căii tramvaiului sunt o sursă importantă de zgomot. O cale înglobată în beton absoarbe mai puțin vibrațiile

decât una înglobată în mixtură asfaltică însă durata de exploatare a unei căi betonate este mult mai mare. Cu toate că tramvaiul prezintă dezavantaje cum ar fi faptul că reprezintă o sursă de zgomot și vibrații, el este un mijloc de transport în comun capabil să descongestioneze zonele aglomerate prin capacitatea sa mare de transport. Emisiile nocive emanate în atmosferă fiind nule, tramvaiul sau metroul ușor constituie o alternativă „sănătoasă” și confortabilă, depinzând de o întreținere corespunzătoare a căii de rulare.

**Conf. dr. ing. Carmen CHIRĂ**  
**Prep. ing. Mădălina MUNTEANU**  
**Drd. ing. Sanda NAŞ**  
**- Univ. Tehn. de Constr. Cluj-Napoca,**  
**Facultatea de Construcții,**  
**Secția C.F.D.P. -**

# polyfelt.Geosintetice

## Soluții pe care se poate construi lumea!

Polyfelt înseamnă inovație și dinamismul în calitatea produselor și a serviciilor - cu tehnologia noastră unică de întreținere a filamentelor continue - cu certificatul de managementul calității ISO 9001 - cu suportul acordat de ingineri experimentați în proiectare - cu programul de proiectare asistată on-line la [www.polyfelt.com](http://www.polyfelt.com)!

Polyfelt oferă mai mult decât o gamă largă de materiale geosintetice - oferă soluții complete la problemele geotehnice!



- geocompozite antifisură
- geotextile
- geogrise
- geocompozite pentru drenaj
- saltele antierozionale

[www.polyfelt.com](http://www.polyfelt.com)

**polyfelt®**  
Geosynthetics

Polyfelt Romania

B-dul Unirii, bl. C2, ap. 20, Buzău, România  
 Tel. +40 238 712 308, Fax. +40 238 712 308  
 Mobile +40 724 221 846, [info@polyfelt.ro](mailto:info@polyfelt.ro)

## Terasamente din pământ armat cu geogrile la rampa pasajului de pe D.N. 1 la km 326+380

În cadrul Programului de reabilitare a drumurilor naționale, realizarea profilului transversal tip pentru lărgirile de platformă necesare realizării unor benzi suplimentare sau rampe noi la pasajele și podurile propuse pentru dublare a impus execuția unor lucrări de sprijin și consolidare acolo unde nu era posibilă adosarea noilor terasamente la cele executate anterior.

O situație de acest fel a fost întâlnită în cadrul contractului 403 la terasamentele necesare pentru rampele de acces la dublarea pasajului peste C.F. din zona km 326+380 pe D.N. 1.

Rampele pasajului vechi executate cu mai mult de 20 ani în urmă au fost amplasate pe un istm ce desparte două lacuri, condițiile geotehnice din zonă nefiind favorabile în sensul că terenul suport este reprezentat de o succesiune de nisipuri fine prăfoase și argile cu consistențe diferite de la plastic moale la vârtoș. Terasamentele vechi, au suferit unele tasări în perioada de exploatare dar în prezent fiind stabilizate.

În acest context, a fost necesară o alegere între soluția de consolidare a terenului suport pe o adâncime de circa 8,00 m și o ampriză de 21 m, realizarea

unor lucrări de sprijin cu fundare indirectă pentru readucerea la minim a suprafețelor expropiate și execuția limită a terasamentelor în sistem pământ armat cu geogrile.

Varianta cu pământ armat cu geogrile a fost preferată în urma unei analize tehnice și economice care a avut în vedere:

- riscurile asumate pentru perioada post-execuției;
- timpul necesar execuției lucrărilor;
- limitarea sau chiar eliminarea necesității achizițiilor de teren pentru ampriza noilor terasamente.

Dacă din punct de vedere economic variantele studiate sunt sensibil egale, criteriile enunțate mai sus au fost esențiale în stabilirea soluției.

Lucrarea propriu-zisă este compusă din două etaje și anume:

Etajul inferior realizat ca o saltea cu grosimea de 1,50 m și lățimea variabilă funcție de înălțimea efectivă a terasamentului și care are rolul de preluare și repartizare a greutății umpluturii uniform urmărindu-se ca presiunea pe terenul suport să nu depășească valoarea de  $14 \text{ KN/m}^2$ .

Salteaua de balast a fost executată în trei straturi cu grosimea de 50 cm armate



cu geogrila Fortrac 110/30-20 prezintând caracteristica de rezistență la rupere de 110 KN de la înălțimea de 9,00 m până la 5 m și cu geogrila Fortrac 55/30-20 prezintând caracteristica de rezistență la rupere de 55 KN pentru înălțimi ale pământului mai mici de 5,00 m.

Conform practicii ingineresti actuale, construcția trebuie să fie garantată pentru 120 ani, lucru care impune folosirea unei geogrile agementate BBA - British Board of Agreement - instituție recunoscută pe plan internațional și care stabilește coeficienții de reducere ai forței, pentru o durată de viață de 60 sau 120 de ani.

Unul din factorii determinanți în comportarea geogrilelor în cadrul construcțiilor de lungă durată este fluajul, caracteristică ce depinde de materia primă din care este produsă geogrila, PES poliesterul și PA polietilena comportându-se în timp mai bine decât alte materii prime.

Folosirea unei geogrile agementate BBA îi conferă inginerului proiectant siguranța folosirii unui factor de reducere corespunzător indiferent de afirmațiile producătorului. Paramentul lucrării a fost proiectat cu înclinarea de 3:2.

Distanța între rețelele de geogrilă a fost adoptată de 0,50 m pentru simplificarea execuției.



Înălțimea terasamentelor armate cu geogrise fiind mare (de la 5,00 m la 11,00 m) realizarea cofrajelor de formă a paramentului îngreuna considerabil execuția și de aceea a fost adoptat un sistem de zidărie din saci biodegradabili umpluți cu pământ vegetal amestecat cu sămânță de iarba.

Acest sistem protejează împotriva deteriorării paramentului prin spălarea pământului vegetal în perioadele cu precipitații dinaintea realizării sistemului reticular.

Sistemul adoptat a permis o prelucrare a paramentului în zonele de îmbinare cu structurile de beton (culee pasaj și podeț existent) eliminându-se sferturile de con.

În profil longitudinal, lucrarea a necesitat și o amenajare pentru colectarea și evacuarea apelor de pe platforma drumului constând în rigola la marginea acostamentului și un casiu din beton amplasat în zona de minim a niveletei, cu descărcare la podețul existent.

Avantajele utilizării soluției „pământ armat” cu geogrise sunt deosebit de importante în economia unei lucrări având în vedere că terasamentele armate cu geogrise pot avea orice formă în plan și transversal, putând executa lucrări cu paramente unice sau în trepte și înclinații până la 90° inclusiv, iar înălțimea terasamentelor armate poate fi de ordinul zecilor de metri

funcție de factorii geotehnici locali. Într-o asemenea abordare curajul și pregătirea celor care tratează lucrările ingineresci din pământ armat reprezintă elemente esențiale.

**Ing. Teodor BURILESCU**  
 - S.C. IPTANA S.A. -

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

### Cluj-Napoca - Huedin, un drum modern și frumos

În prima parte a lunii iunie 2004, au fost recepționate lucrările de reabilitare a D.N. 1 (E 60) tronsonul Cluj-Napoca - Huedin. Specialiștii apreciază că cei 54 km de șosea națională intruchipează una dintre cele mai bune lucrări de profil din țara noastră. Reabilitarea a început în luna iulie a anului 2001 și a fost finalizată la sfârșitul lunii mai a anului 2004. De la direcția de competență a C.N.A.D.N.R. - S.A., am obținut, pentru cititorii Revistei DRUMURI PODURI, câteva date edificatoare despre acest obiectiv al infrastructurii rutiere.

- Costurile totale: 30,1 milioane de Euro. Fondurile au fost asigurate de Banca

Europeană de Investiții și de către Guvernul României.

- Lucrările au fost executate de Firma CONSORTO PONTELLO TIRRENA SCAVI.
- Proiectantul a fost IPTANA S.A. iar consultanțul SEARCH CORPORATION.

Drumul Național, de clasă europeană, are lățimea părții carosabile de 2 x 3,50 m iar lățimea totală a platformei pentru două benzi de circulație este de 10 m. Banda a III-a măsoară 5,5 km.

Au fost executate, pentru acest obiectiv: 420.000 m<sup>3</sup> terasamente; 120.000 m<sup>3</sup> balast; 106.500 m<sup>3</sup> agregate stabilizate;

272.500 t mixturi asfaltice; 28,5 km reciclare îmbrăcămintă beton din ciment; 13.300 m parapeți metalici noi.

Traseul are importante lucrări de artă, cum ar fi: 11 poduri reabilitate dintre care trei noi. Exemplificăm cu reușita lucrare de artă, podul peste râul Crișul Repede, în continuare cu pasajul peste calea ferată Cluj-Napoca - Oradea, de la km 531+150. Complexul din D.N. 1 are lungimea totală de 126 m, cu trei deschideri a căte 33 m și alte trei de 18,77 m, 6,00 m și 2,65 m. Peste Crișul Repede au mai fost construite încă două poduri, la pozițiile km 517+150 și km 522+730.

Mai sunt traversate de șosea râul Someșul Mic la km 493+075 și Lunca de Sus, km 488+300.

Au fost reabilitate 96 de podețe dintre care 62 noi; au fost construite ziduri de sprijin și fundații continue, parapeți 3.650 m însemnând 6.925 m<sup>3</sup>. Șanțurile au fost betonate, măsoară 50.600 m și au fost făcute consolidări cu gabioane cu un volum de 1.100 m<sup>3</sup>.

Întrunind parametri superiori de calitate și execuție tehnică, tronsonul Cluj-Napoca - Huedin al D.N. 1 (E 60) conferă siguranță și confort călătoriei, iar prin peisajele naturale de o rară frumusețe străbate și prin pitorescul localităților prin care trece, îl situează în primul eșalon al infrastructurii rutiere din România.

**Ion SINCA**



Str. Gala Galaction nr. 45, O.P. Neptun, C.P. 5  
Localitatea Mangalia, Stațiunea Jupiter  
jud. Constanța; tel./fax: 0241/756.602; tel.: 0241/756.542



## S.C. BITHOLDER S.R.L.

Mangalia

- Importator și furnizor de bitum ESSO Italia
- Servicii de transport bitum cu cisterne specializate de 20" din terminalul de bitum Mangalia (depozit TRANSBITUM S.A.)
- Calitate
- Fiabilitate
- Performanță
- Teste și agremente în laboratoare de specialitate

*Un transport rapid*



*Un partener de încredere  
pentru dumneavoastră*



e-mail: mangalia@transbitum.ro



# Întreținerea îmbrăcăminților rutiere cu geocomposite antifisură

## Considerații teoretice.

O contribuție majoră la deteriorarea suprafețelor asfaltice o reprezintă apa ce se află în infrastructură. Această apă slăbește capacitatea de a prelua eforturi a straturilor rutiere, slăbind și distrugând suprastructura (asfaltul). Mare parte a acestei ape pătrunde direct prin îmbrăcămîntea asfaltică.

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

Utilizarea geosinteticelor pentru întărirea apariției fisurilor la îmbrăcămînțile bituminoase este o preocupare constantă a firmei Polyfelt de peste 15 ani. Membranele antifisură, realizate din geosintetice, constituie soluții tehnice complexe ce au fost ameliorate și perfecționate, odată cu experiența acumulată din comportarea în timp a secțiunilor de drum testate.

Conlucrarea materialelor geosintetice cu îmbrăcămînțile asfaltice reprezintă un element cheie. Pentru a descrie această conlucrare vom analiza parametrii fizico-chimici și vom apela la teoriile rezistenței materialelor.

### Parametrii fizico-chimici

Principaliii parametri care trebuie urmăriți la cele două materiale (asfaltul și geosinteticul) sunt rezistența la tracțiune, elongația și aderența la straturile asfaltice.

### Dimensionarea sistemelor rutiere

Sistemele rutiere se dimensionează punând condiția de exploatare în stadiul elastic, adică deformații admisibile mici și rezistențe mari. Deci materialele ce intră în conlucrare cu îmbrăcămînțile asfaltice trebuie să poată fi exploataate în stadiul elastic și nu în stadiul plastic. Se cunoaște că un material exploatat în stadiul elastic are elongații mici (deformații specifice) la efor-

turi unitare mari. Dacă analizăm îmbrăcămînțile asfaltice, s-a stabilit că atunci când deformația straturilor bituminoase este mai mare de 2 - 2,5%, în interiorul structurii se dezvoltă fenomenul de fisurare, care se propagă în diferite direcții. Fisurarea se produce de la bază spre suprafața îmbrăcămînții bituminoase. Bazându-ne pe aceste considerente, putem spune că materialele cu elongații mici dar cu rezistențe la tracțiune mari sunt cele mai indicate pentru ranforsarea straturilor rutiere cu scopul de a întârzierea apariția fisurilor în straturile superioare de asfalt.

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

Un alt parametru important este aderența, exprimată prin capacitatea geosinteticului de a se lipe cât mai intim de cele două straturi (vechiul strat și noul strat de asfalt). Din studiile efectuate în multe țări ale lumii, dar cu precădere în SUA prin programul AASHTO, s-a constatat că materialul care aderă cel mai bine la îmbrăcămîntea asfaltică este polipropilena. Acest lucru se întâmplă datorită capacității deosebite de absorbție a bitumului (amorsei) de 1,1 - 1,5 kg/m<sup>2</sup>.

Rezistența la forfecare, la interfața între vechiul strat și noul strat de asfalt, trebuie

să fie suficient de mare pentru a preveni cedările din forfecare datorate eforturilor provenite din acțiuni dinamice (frânări, manevre).

Aderența dintre cele două straturi de asfalt reprezintă un factor deosebit de important care trebuie să garanteze asigurarea capacitatății portante, a stabilității sub trafic și durabilitatea construcției.

Aplicarea membranei (paving felt) **polyfelt.PGM** permite obținerea unei foarte bune aderențe (conlucrări) între straturi (beton de ciment sau beton asfaltic) în orice condiții de exploatare ulterioară a drumului (condiții climaterice variabile).

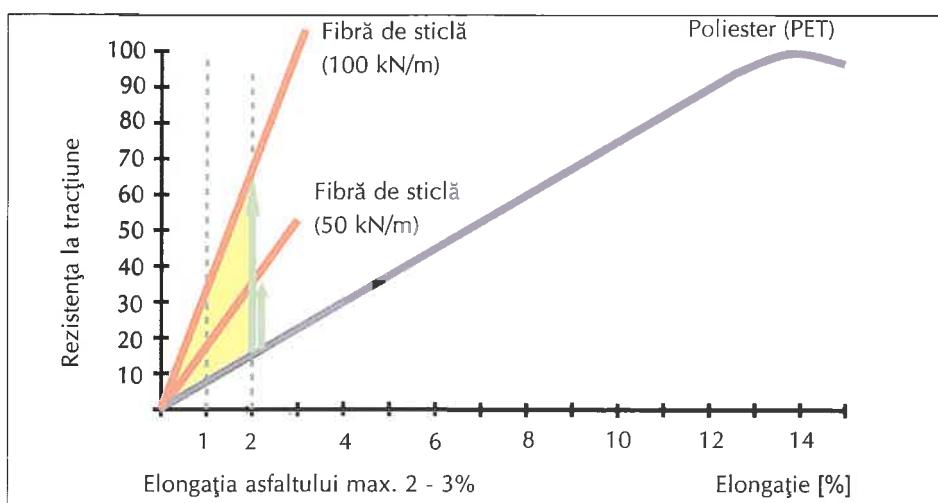
Pentru a demonstra calitățile de aderență ale **polyfelt.PGM** s-a realizat un test pe un drum lângă localitatea Melk, Austria cu următoarele rezultate.

### Secțiunea testată cu geotextil:

- 1,1 kg/m<sup>2</sup> bitum pur
- Valoarea medie a forței de aderență la 0°C: 1.300 N/mm<sup>2</sup>;
- Deviația standard a forței de aderență: 0,303 N/mm<sup>2</sup>;
- Variația forței de aderență: 23,3%.

### Secțiunea testată fără geotextil:

- 0,2 kg/m<sup>2</sup> bitum pur
- Valoarea medie a forței de aderență la 0°C: 1.480 N/mm<sup>2</sup>;
- Deviația standard a forței de aderență: 1,245 N/mm<sup>2</sup>;
- Variația forței de aderență: 84,1 %.



*Fig. 1. Diagrama efort - elongație pentru geocompozite*

Rezultatele constante obținute cu **polyfelt.PGM** în comparație cu secțiunile de control sunt remarcabile și dovedesc că produsul îndeplinește condițiile de aderență adecvată între două straturi rutiere.

AASTHO a publicat un ghid național de utilizare a acestui geotextil - AASTHO M 288-96. Specificațiile cer ca geotextul să fie din polipropilenă, greutatea să fie de 140 g/m<sup>2</sup>, rezistența la smulgere 450 N, elongația > 50% și punctul de topire 150°C. Ghidul cuprinde instrucții de instalare în detaliu, inclusiv aplicarea amorsei.

Din cele afirmate mai sus rezultă că materialul, ce va îndeplini condițiile de elongație-rezistență și aderență, va reprezenta opțiunea optimă pentru ranforsarea îmbrăcăminților asfaltice (conform cunoștințelor de până acum).

## Prezentarea geocompozitului Polyfelt.PGM

Specialiștii firmei Polyfelt au analizat cu mare atenție fenomenul de fisurare și măsurile ce pot fi luate pentru a-l stopa. Deasemenea au analizat cunoștințele rezul-

tate din experiența teoretică și practică acumulată de multe laboratoare din SUA (Federal Highway Administration) și Europa. Experiența acumulată din teste efectuate pe termen lung a condus la proiectarea unui material geocompozit alcătuit din două materiale geosintetice de bază: fibra de sticlă și polipropilena.

**Polyfelt.PGM** este un geocompozit din polipropilenă 100%, nețesut cu filament continuu armat sau nearmat cu fibră de sticlă pe ambele direcții. PGM a fost creat ca o membrană intermedieră între straturile de asfalt cu rol de sigilare și ca membrană antifisură.

PGM are două funcții principale:

- sigilarea îmbrăcăminții asfaltice;
- armează straturile rutiere și întârzie apariția fisurilor din stratul vechi.

Domenii de utilizare: întreținere drumerii cu trafic mediu-mic, tratamente bituminoase, reparații locale, sigilarea îmbrăcăminții asfaltice.

Polyfelt.PGM-G este un geocompozit alcătuit dintr-un geotextil din polipropilenă 100%, stabilizată la UV, legat mecanic cu filament continuu, nețesut, armat cu fibră de sticlă, care îmbină proprietățile celor două materiale din care este realizat, conducând la o armare eficientă a straturilor rutiere. Polyfelt PGM-G are rezistențe de 50-100 kN/m și elongații de 2 - 3% lucrând în domeniul elastic.

Domenii de utilizare: largirea carosabilului - element antifisură la rost, membrană anti-văluri și anti-făgașe, autostrăzi, aerodromuri, paraje pentru vehicule grele, drumuri cu fundații slabe, drumuri



**Polyfelt.PGM 14 este un geotextil din polipropilenă 100%, stabilizată la UV, legat mecanic, cu filament continuu, nețesut**

cu circulație intensă, străzi, intersecții cu trafic intens, la drumuri în zone montane - diferențe mari de temperatură, la rosturile betonului de ciment.

## Funcții

### Functia de sigilare

Eficiența unui strat intermediu cu rol de sigilare poate fi evaluată măsurând cantitatele de apă ce se infiltrează.

Bazându-se pe studiile realizate prin programul AASHTO american, ratele de infiltratie pot fi de 0,002 - 0,005 mm/sec. Pentru lăimi, pante, grosimi și porozitate standard ale structurii, saturarea cu apă a stratului de bază se realizează în aproximativ 1 - 5 ore. Drenajul a 50% din această apă poate dura 60 zile - 1 an la permeabilitățile mici (obișnuite) ale fundațiilor. În această perioadă o altă ploaie de intensitate medie poate apărea. Rezultă că fundația va drena cantitățile de apă pe care le primește foarte greu și niciodată complet.

Un strat intermediu, ca hidroizolație, care să reducă cu un ordin de mărime infiltratiile, va putea să fie eficient și să dea timp fundației să dreneze apa. Acest lucru se va întâmpla dacă timpul de infiltratie apei în drum va crește la 10 - 50 ore.

Geotextul este cel care răspunde cel mai bine cerințelor exprimate mai sus (conform cunoștințelor de până acum). Conform Industrial Fabrics Association International, cantitatele de geotextil utilizat cu scopul sigilării îmbrăcăminților bituminoase sunt de ordinul a 100 mil. m<sup>2</sup>/an în ultimii 4 - 5 ani în S.U.A.

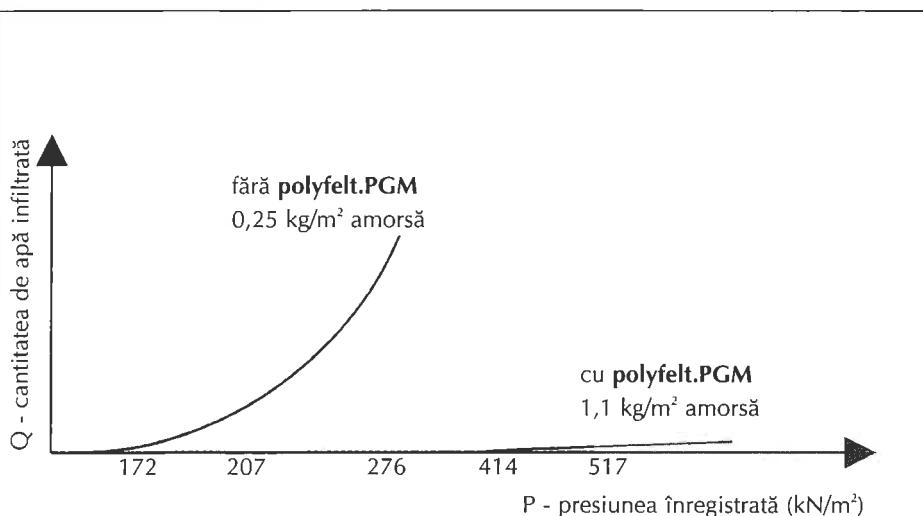


Fig. 2. Eficiența sigilării suprafeței cu polyfelt.PGM

## Performanțe

PGM a fost creat ca o membrană intermediară între straturile de asfalt cu rol de sigilare. PGM sigilează suprafața, împiedicând apă și oxigenul să patrundă în structura rutieră.

Secțiunile de drum sigilate cu **polyfelt.PGM** au fost testate de laboratoare independente: Resource International, Columbus, Ohio USA. Scopul testelor a fost de a stabili cu exactitate calitățile de sigilare ale **polyfelt.PGM**. Au fost aplicate presiuni hidrostatice foarte mari corespunzătoare încărcărilor dinamice pentru vehicule grele sau de pasageri. O presiune de 276 kN/mp este egală cu efortul induș de un vehicul de pasageri care trece peste o crăpătură plină cu apă, și 517 kN/mp de către un vehicul greu. Procentul de goluri din asfaltul utilizat a fost de aproximativ 4% și geotextilul a fost impregnat cu 1,1 kg/mp bitum pur.

## Funcția de armare

PGM îndeplinește rolul de geocompozit antifisură, montat între straturile de asfalt. Armează straturile asfaltice împiedicând

formarea de noi fisuri și întârzie transmiterea fisurilor din stratul vechi în cel nou. Când un geocompozit antifisură este plasat între două straturi de asfalt, acesta devine parte integrantă a sistemului rutier, formând o barieră împotriva infiltrărilor de apă și în același timp absoarbe tensiunile din structură, întârziind reflectarea fisurilor din stratul vechi către stratul nou de asfalt.

### Mecanismul funcționării unui strat antifisură:

Prin lipirea între cele două straturi de asfalt sau beton de ciment-asfalt a geocompozitului, acesta preia din eforturile de forfecare și de întindere din încovoiere transmise în dreptul fisurilor, preia de asemenea eforturile rezultante din mișcarea orizontală a fisurii. Pe cealaltă direcție, întârzie propagarea fisurilor cauzate de încărcări ciclice verticale. Această comportare conduce la întârzierea apariției fisurilor în stratul superior de asfalt, mărzind substanțial durata de viață a îmbrăcămînții asfaltice.

### Performanțe:

Testele de laborator realizate cu și fără **polyfelt.PGM** arată că sistemele rutiere ce

au încorporat PGM se comportă mult mai bine la solicitări de oboseală din încovoiere. De asemenea, **polyfelt.PGM** are ca efect reducerea tensiunilor din structură și întârzie apariția crăpăturilor. Testul la rupere realizat pe mostre secționate ranforcate cu **polyfelt.PGM-G** arată o creștere semnificativă a rezistenței la rupere în comparație cu mostrele armate cu geogrid sintetic sau mostrele neranforcate. La o temperatură de -10°C, energia la rupere este mai mare cu 200% decât în cazul mostrei neranforcate.

Luând în considerare toți parametrii ce conduc la performanțele obținute cu materiale geosintetice armate cu fibră de sticlă, se poate spune că durata de viață a unui sistem rutier poate crește de 2 - 3 ori.

**Ing. Gabriel RISCANU**  
**- Director POLYFELT ROMANIA -**

## Producătorul numărul unu de echipamente pentru siguranța traficului, din România.



## VESTA INVESTMENT

Calea Bucureștilor nr.1

OTOPENI, România

Tel: +40-21-236 18.40

Fax: +40-21-236.12.03

e-mail: market@vesta.ro

<http://www.vesta.ro>

Indicatoare, panouri și produse reflectorizante pentru semnalizare rutieră, feroviare și lucrări publice. Lampi pentru semnalizarea lucrărilor pe timp de noapte. Bornele kilometrice, hectometrice și stalpi de ghidare. Stalpi pentru delimitarea accesului pietonal. Placi reflectorizant-fluorescente. Truse sanitare auto și de prim ajutor. Triunghiuri presemnalizare avarie. Echipamente ADR.

Societate certificată DQS conform SR EN ISO - 9001

## Controlul calității lucrărilor de compactare utilizând echipamente nucleare

**CESTRIN** beneficiază de o vastă experiență în utilizarea echipamentelor nucleare tip gammadensimetru-umidimetr. Utilizarea acestor echipamente poate fi folosită cu success, îndeosebi pentru controlul tehnologic la lucrările de compactare a straturilor rutiere și geotehnice. Principalele caracteristici funcționale ale acestui tip de echipamente sunt: determinarea densității nedistructiv, pentru o adâncime de 4 - 7 cm, determinarea umidității pe o adâncime medie de

15 cm, determinarea densității pentru straturi geotehnice până la o adâncime 10, 15, 20, 25, respectiv 30 cm.

Avantaje nete oferite de această tehnologie, în comparație cu metodele clasice de laborator, constau în: metoda nedistructivă, precizia determinărilor, productivitate ridicată (în medie 10 - 15 minute pentru o determinare), posibilitatea de a remedia în timp util deficiențele constatate în timpul execuției lucrărilor de compactare a straturilor rutiere.

Controlul calității lucrărilor din domeniul rutier ridică probleme deosebit de complexe comparativ cu alte domenii de activitate. Problematica distinctă a acestui domeniu constă în diversitatea lucrărilor executate și anvergura deosebită a lucrărilor. În acest context este foarte importantă implementarea unui sistem de control al calității cât mai performant, ceea ce contribuie atât la calitatea lucrărilor cât și la diminuarea costurilor execuției.

Odată cu dezvoltarea impetuoașă a tehniciilor de prelucrare electronică a datelor și cu miniaturizarea componentelor, a fost posibil ca și-n domeniul rutier să apară echipamente de control „in situ” de mare performanță. În cazul echipamentelor „clasice” funcționarea se bazează, în general, pe corelații empirice între o mărime măsurată direct și proprietățile stratului rutier investigat. Echipamentele moderne de control „in situ” funcționează pe baza prelucrării digitale a semnalelor date de diversi senzori. Pe lângă prelucrarea electronică a parametrilor măsuраți, ceea ce implică determinarea imediată a mărimii de interes, apare și avantajul stocării mărimilor măsurate în memorii electronice, transferul acestora în calculatoare și prelucrării comode a unui volum mare de date.

Exemple elocvente din acest domeniu sunt: determinarea prin control nedistructiv a densității, umidității și a gradului de compactare cu metode nucleare, determinarea gradului de compactare în timpul compactării la execuție cu echipament inertial BOMAG sau cu metoda nucleară, determinarea umidității cu metoda curentilor de radiofrecvență pentru straturile

geotehnice, determinarea imediată a conținutului de bitum în mixtură la preparare sau înainte de aşternere, microstații seismice pentru investigarea grosimii straturilor rutiere etc.

Avantajul major al acestor tipuri de echipamente este că rezultatul determinărilor este obținut în timp util, ceea ce implică ca deficiențele constatate în timpul execuției să fie remediate imediat. Aceasta duce la o rentabilizare rapidă a achiziționării unui astfel de echipament. Având în vedere experiența acumulată de CESTRIN atât în utilizarea cât și studiul acestor noi tehnologii de control al calității, se prezintă, în continuare, echipamente nucleare utilizate la controlul „in situ” al densității, umidității și gradului de compactare-echipamente tip gammadensimetru-umidimetr.

### Determinarea caracteristicilor de compactare cu metode nucleare

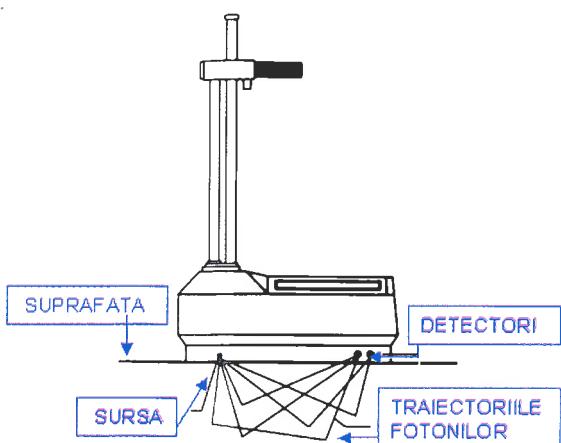
Principiul echipamentului se bazează pe măsurarea simultană a densității și a umidității cu ajutorul proprietăților de propagare a radiațiilor nucleare. Funcționarea se bazează pe retro-imprăștierea sau transmisia unei radiații gamma dată de o sursă radioizotopică de Cs-137, pentru determinarea densității și termalizarea neutronilor termici emiși de o sursă Am-241-Be, pentru determinarea umidității. Astfel gammadensimetru determină densitatea în stare naturală, din care se scade conținutul de apă, obținându-se astfel densitatea apparentă, iar prin raportarea acesteia la densitatea maximă se obține gradul de compactare.

Reprezentarea schematică a construcției și funcționării gammadensimetrului umidimetrului este prezentată în figura 1, iar un echipament de acest tip, în figura 2, modelul MC-3 al firmei Campell Pacific Nuclear. La acest tip, se remarcă, îndeosebi, versatilitatea acestuia; poate fi utilizat atât la controlul execuției, compactării, chiar în timpul acestia, datorită timpilor mici în care se poate face determinarea (15 s - 1 min.) și a protecției termice corespunzătoare, cât și la controlul calitativ al execuției unui strat asfaltic sau strat geotehnic, având o placă de măsură în profunzime reglabilă între 2 și 30 cm.

### Standarde de referință

Echipamentele, fiind de fabricație americană, sunt concepute conform cerințelor impuse de următoarele standarde:

- Determinarea densității pentru straturi de pământ stabilizat sau cu agregate este ASTM D 2922-91, „Standard Test Method for Density of Soil and Soil-Aggregate in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth)”. Se referă la descrierea metodei, evaluarea statistică a rezultatelor, calibrare;



**Fig. 1. Modul de lucru pentru determinarea densității „prin retro-împrăștiere”, folosit la controlul straturilor asfaltice**



**Fig. 2. Gammadensimetru-umidimetre CPN MC-3 Portaprobe**

- Determinarea umidității pentru straturi geotehnice ASTM D 2950-91, „Standard Test Method for Water content of Soil and Rock in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth)”. Se referă la descrierea metodei, evaluarea statistică a rezultatelor, influența compoziției chimice asupra determinării, calibrare.

În conformitate cu aceste prevederi, valorile determinate și calculate de aceste echipamente sunt:

- Densitatea umedă: ( $D_n$  wet),  $\text{<g/cm}^3\text{>}$
- Conținutul de apă: ( $D_n H_2O$ ),  $\text{<g/cm}^3\text{>}$

Pornind de la aceste valori, obținute direct și în funcție de valorile introduse de operator (densitatea Proctor ( $M_w$ ) sau densitatea Marshall - ( $M_d$ ), densitatea în stare afânată ( $A_v$ ), unitatea de calcul încorporată a echipamentului calculează:

- Densitatea uscată ( $D_n$  dry):

$$D_n \text{ dry} = D_n \text{ wet} - D_n H_2O, \text{ <g/cm}^3\text{>}$$

- Conținutul de apă (% $H_2O$ ):

$$\%H_2O = (D_n \text{ wet} / D_n \text{ dry}) \times 100, \text{ <%>}$$

- Gradul de compactare:

- pentru determinări geotehnice se raportează  $D_n$  wet la valoarea maximă a densității obținută din curba Proctor -  $M_w$ :

$$\%M_w = (D_n \text{ wet} / M_w) \times 100$$

- pentru determinările pe straturi asfaltice se raportează  $D_n$  dry la valoarea maximă a densității obținută la încercarea Marshall ( $M_d$ ):

$$\%M_d = (D_n \text{ wet} / M_d) \times 100$$

- Volumul de goluri:

- se consideră valoarea pentru densitatea în stare afânată ( $A_v$ ):

$$\%A_v = [(A_v - D_n \text{ wet}) / A_v] \times 100.$$

Conform studiilor efectuate de CESTRIN, având în vedere că metoda nu este încă standardizată într-o formă similară standardelor ASTM pentru România, utilizarea acestor echipamente poate fi folosită cu succes, îndeosebi pentru determinări de control tehnologic la lucrările de compactare a straturilor rutiere și geotehnice.

Relațiile de calcul pentru a corela valorile indicate de echipamente, care sunt date în conformitate cu standardele ASTM, sunt următoarele:

- densitatea aparentă:  $\rho_a = D_n \text{ dry} \times 1000 \text{ <Kg/m}^3\text{>}$ ;

- conținutul de apă (umiditatea):  $W = [\%H_2O/(100 + \%H_2O)] \times 100 \text{ <%>}$ ;

- volumul de goluri:  $V_g = \%A_v + (D_n H_2O / A_v) \times 100 \text{ <%>}$ ;

- grad de compactare:  $G = M_d \text{ <%>}$ .

## Concluzii

Activitatea desfășurată de către CESTRIN cu aceste echipamente se desfășoară în conformitate cu Autorizarea pentru activități nucleare nr. VI030/2002 eliberată de Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare.

Astfel, CESTRIN poate efectua lucrări atât în interesul Direcțiilor responsabile cu calitatea lucrărilor din C.N.A.D.N.R. cât și la solicitarea terților pentru controlul tehnologic la lucrările de compactare a straturilor rutiere.

Utilizarea echipamentului poate da informații la fața locului despre calitatea lucrării, dar și determină exact momentul când compactarea a ajuns la valoarea optimă, moment în care trecerea cilindrului compactor este oprită, implicând astfel o economie importantă de combustibil.

La determinările ce se efectuează pe straturi de îmbrăcăminte bituminoase, pentru o determinare riguroasă a densității aparente și a conținutului de apă, este recomandat ca înainte de începerea lucrărilor, pe un sector executat în condiții similare, să fie verificate rezultatele obținute cu gammadensimetrul cu determinări de laborator obținute pe carote prelevate din același loc. În acest fel pot fi introdusi coeficienți de corecție, îndeosebi la determinarea umidității, întrucât conținutul de bitum poate influența determinarea umidității (termalizarea neutronilor se face de către nucleele ușoare, îndeosebi de hidrogenul din molecula de apă, dar care există și în compușii bitumului).

**Ing. Marian PETICILĂ**  
**- CESTRIN -**

2004 - Anul Anghel SALIGNY

## Inginerul de glorie al țării (III)

Întrucât partidele majoritare din parlament și prin ele conducerea de stat cereau ca podul peste Dunăre să fie construit de către ingineri străini, Mihail Kogălniceanu, interpeleză guvernul la 16 martie 1889 și cere ca marea construcție să fie realizată sub conducerea lui Anghel SALIGNY.

La 9 octombrie 1890 se pune cu solemnitate piatra fundamentală a podului, iar după cinci ani, la 14 septembrie 1895, în sunetele „Galopului Sirenelor” de Ivanovici (pierdut astăzi) și în emoția generală a celor de față, a trecut peste pod, cu o viteză de 80 km/h un tren compus din 15 locomotive, dovedind rezistența acestei uriașe lucrări.

Două mari inovații aducea proiectul lui SALIGNY în 1889: sistemul de grinzi și materialul folosit. După cercetări minuțioase, pe baza informațiilor ce le obține și a studiilor ce le face asupra oțelului, studii complete după probele efectuate în Institutul de încercări de materiale înființat în 1866 de Alfons Saligny, Anghel SALIGNY arată că, până acum rezultatele obținute nu au fost bune, întrucât s-a utilizat oțel Bessemer în locul oțelului Siemens-Martini și pentru că la prelucrare s-au folosit metode improprii, care fac oțelul casant. După ce cere și sfatul profesorilor Winkler și Krohn, SALIGNY preconizează oțelul ca material de construcție, tocmai într-o epocă în care oțelul ieșea victorios din lupta cu prejudecările care opun rezistență tuturor inovațiilor, din „lupta cu opoziția gigantică și sistematică a fabricanților interesanți de confectionarea de lucrări din fier”, cum se exprimă SALIGNY în memorialul său. Construcția podului de la Cernavodă a creat lui SALIGNY, pe bună dreptate, reputația de mare constructor de poduri. Opera sa este citată în toate tratatele de poduri ca un exemplu de concepție și înădrăzneală, în „Istoricul podurilor metalice” de Mehrtens, în „Bridge-Engineering” de J.A. Waddell din America, în „Les grand voutes” de Paul Sejourne și în „Der Brückenbau” de H. Kaiser din Germania. Admirația este universală. Astfel, Paul Sejourne spune că este

impresionat de aparența lejeră, caracterul estetic și dispoziția rațională a lucrărilor, iar Louis Olivier, directorul lui „Revue générale des sciences”, compară podul cu o ușoară dantelă întinsă ca o eșarfă de mătase peste fluviu.

Când, în 1910, inginerii și arhitecții bulgari au vizitat podul peste Dunăre, iar un inginer a cerut lui SALIGNY detalii asupra construcției, președintele delegației bulgare l-a întrerupt și i-a spus: „taci și admiră”, întrucât podul peste Dunăre trebuie admirat nu numai din punct de vedere tehnic, ci și ca operă de artă, căci, după cum spune Vlahuță: „în linștea nopții, sub cerul înstelat, frumusețea și măreția acestei puternice întrupări a geniului românesc, ne dau impresia că suntem într-o lume de vrăji, în fața unora din acele poduri de argint de care ne vorbeau povestile în copilărie”.

Dar, poate cel mai frumos omagiu, i-a fost adus de un Tânăr inginer, care la inaugurarea podului, i-a oferit următoarea dedicație:

„De la stâncă carpatină până la al  
Mării Negre val,  
De la Prutul ce răsătașă unde line  
de opal,  
Până urmele rămase de la Sever și  
Traian  
Tot românul povestește despre podul  
dunărean.”

S-ar putea crede că, cu această lucrare, legătura lui Anghel SALIGNY cu Dunărea s-a terminat dar nu, el urmărește în continuare comportarea execuției sale și totodată execută proiectele pentru execuția a încă două poduri peste Dunăre: cel între Turnu-Serven și Cladova și cel pentru legarea liniilor ferate române cu cele bulgare, proiecte care din lipsă de fonduri nu s-au executat.

Șirul înfăptuirilor practice, dar de proporții neatinse încă de nimeni până la el, continuă să se depene; el studiază și reface podurile rămase de la concesionari pe liniile Filaret - Giurgiu, peste Ialomița, la Crivina, peste Prahova la Halta Prahova, peste Trotuș la Adjud, peste Siret la Barboși, peste Bistrița la Bacău consolidând totodată podurile existente peste liniile Pașcani - Iași, Ploiești - Predeal, București - Vârciorova; mărește stația Ploiești, construiește gările de la Râmnicu Sărat și Azuga și execută dublarea liniei București - Ploiești. Totodată, în această perioadă creează legături directe Berlin - București prin Burdujeni și Berlin - Constanța.

În 1890, în cadrul Regiei Monopolurilor Statului, se înființează Serviciul de Navigație Fluvială Română (N.F.R.) pentru transportul pe Dunăre de cereale, sare, cherestea și pentru transportul fluvial de călători, iar în 1895 se înființează Serviciul Maritim Român (S.M.R.) pentru navigația



la Marea Neagră, care efectuează curse de călători pe ruta Constanța - Constantinopol și Brăila - Constantinopol.

În anul 1895, S.M.R. trece în cadrul Direcției Căilor Ferate sub directa conducere a lui Anghel SALIGNY. El dă un mare avânt navigației maritime române, înființând linii de transport pentru călători și mărfuri către Egipt și Indii, precum și linia directă Constanța - Rotterdam.

La 13 august 1899 lui SALIGNY îi este încredințată conducerea lucrărilor portului Constanța, după lichidarea contractului neavantajos cu firmele Adrien Hallier și Dietz Monier. El studiază marile lucrări de porturi din occident și ținând seama de starea financiară a țării, modifică proiectul lui Duca, reducând mărimea lui, mărește însă suprafața bazinului, lungimea digurilor și întinderea platformelor; totodată creează un bazin special pentru exportul petrolului cu toate instalațiile necesare și proiectează patru magazii cu silozuri pentru cereale; prevede o gară maritimă, farul din port și cel de la Tuzla, instalații pentru repararea navelor.

Pentru asigurarea condițiilor tehnice de calitate, SALIGNY nu neglijăază aspectele experimentărilor și cercetărilor efectuate în Institutul de Încercări de materiale de pe lângă Școala Națională de Poduri și Șosele.

În construcția silozurilor, ținându-se seama de experiența dobândită în exploatarea silozurilor din Brăila și Galați, s-a adoptat un profil mai economic pentru plăcile prefabricate, care în secțiune orizontală au primit o formă eliptică.

Schema tactică a elementelor prefabricate formând pereții celulelor și îmbinarea între ele, constituie un sistem rațional de îmbinare aplicat pentru prima oară în construcții, fiind mai târziu reintroduse de Perideri la construcția podurilor din elemente prefabricate.

Totodată, ținând seama de faptul că Dobrogea era lipsită de surse de balastieră, SALIGNY înlocuiește balastul și agregatele pentru betoane cu material concasat mecanic din carierele locale. Studiile și experimentările pe care le-a întreprins i-au permis să execute cu succes toate betoanele și betoanele armate din material de concasaj local, realizând economii importante.

În cursul lucrărilor de construcție, el realizează o nouă premieră în construcțiile din țara noastră: execuția fundațiilor pe

piloti prefabricați din beton armat, bătuți cu sonete mecanice.

În perioada de execuție a portului Constanța, la 1 aprilie 1901, la Seviciul Hidraulic de sub conducerea lui Anghel SALIGNY, având în subordine S.M.R. și lucrările portului, se atașează Navigația Fluvială Română, direcția Șantierului Naval Turnu-Severin, Inspectoratul General al Podurilor și Docurilor din Brăila și Galați, creându-se astfel Direcția Generală a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă, SALIGNY fiind numit director al acestei direcții, importante pentru dezvoltarea economică a țării.

În aceste condiții SALIGNY aduce importante îmbunătățiri porturilor dunărene, creează portul Ramadan la Giurgiu și un bazin pentru iernarea vaselor cu toate instalațiile necesare, în special pentru exportul petrolului și importul cărbunilor, extinde portul Brăila. O atenție deosebită acordă ușurării navigației pe Dunăre, comandând drage pentru adâncirea șenilului navigabil al Dunării, punе bazele semnalizării și balizării canalului navigabil și al serviciului de afișare zilnică la Bursa din Brăila a adâncimii Dunării pe toată întinderea românească de 800 km lungime, determinările făcându-se din patru în patru zile. Acest serviciu de avizare a stârnit admirația specialiștilor în materie și Kikitza Nakagawa din Japonia: „*nu există în toată Europa un serviciu de avertizare mai bine organizat ca cel românesc de pe Dunăre*”.

Marea competență a lui SALIGNY în lucrări hidraulice a făcut să fie chemat în Serbia la proiectarea unui port în partea de jos a Dunării, alături de renumitul inginer german din Hamburg - Bubendey.

Șantierul naval din Turnu-Severin, care înainte de a trece sub conducerea lui SALIGNY era mai mult un atelier pentru repararea navelor, cunoaște o amplă dezvoltare, trecând la construcția de nave pentru serviciul de navigație fluvială. El înființează și o secție de construcții metalice, în care se execută poduri de cale ferată și șosea, construcții metalice pentru porturi, evitându-se astfel apelarea la firmele din străinătate.

Pe când SALIGNY era directorul serviciului hidraulic, s-a pus și problema delimitării frontierei fluviale cu Bulgaria, problemă pentru care primul ministru

Dimitrie Sturdza reușește să stabilească o comisie mixtă româno-bulgără sub conducerea lui Anghel SALIGNY.

De asemenea, pentru ameliorarea și extinderea navigației pe Prut, împreună cu o comisie compusă din delegați ai Austriei și Rusiei, Anghel SALIGNY a fost chemat să studieze problema navigabilității Prutului până la Cernăuți în Bucovina; din păcate însă, din lipsă de fonduri, proiectelor nu li s-a putut da curs. O altă problemă referitoare la Prut și în care SALIGNY a adus mari servicii țării, a fost fixarea unei noi frontiere de-a lungul râului, împiedicând astfel tendințele expansioniste ale Rusiei, care dorea ca pe unele porțiuni, granița să fie fixată dincoace de Prut.

La 23 decembrie 1910, el se retrage din serviciul Ministerului Lucrărilor Publice, după o activitate de 35 de ani. SALIGNY consideră că a lăsat în urma lui urmăși demni de a-i întreține și continua opera, pe inginerii care i-au fost colaboratori și pe care i-a îndrumat în toată această perioadă cât a lucrat în minister, căci după cum spunea chiar el: „*eu m-am retras din cadrele ordinare ale corpului tehnic, peste cîțiva ani voi părăsi cu totul serviciul statului, dar retragerea mea nu se va simți, fiindcă rămân conducători de frunte și fiecare în parte mă poate înlocui cu succese*”. În 1911, SALIGNY trece la Ministerul Agriculturii și al Domeniilor la Direcția Generală a Îmbunătățirilor Funciare. Aici, studiază și face proiecte pentru îndiguirea marilor ostrove dintr-o Borcea și Dunăre, dintre Dunăre și brațul Măcinului și a terenurilor de la stânga fluviului din județele Ialomița și Brăila. Având ca ajutoare pe inginerii Rocco, Georgescu, Teodoreanu, el începe îndiguirile în dreptul satului Dudești de pe malul Borcei, dar dându-și seama că tratarea zonei inundabile a Dunării constituia o problemă care în condițiile de atunci nu se putea rezolva, la 1 aprilie 1917 demisionează.

Dar cu aceasta, activitatea tehnică a lui Anghel SALIGNY nu s-a încheiat; el studiază problema alimentării cu apă a Capitalei,

precum și a iluminatului cu gaz și electricitatea a acesteia, se ocupă de proiectul unei mari gări de călători în București și execută câteva proiecte de acoperire a Dâmboviței. Totodată el oferă consultații tehnice la proiectarea diferitelor construcții, ca de exemplu actuala Bancă de Investiții și conduce execuția de construcții industriale, ca la actuala uzină Semănătoarea.

Ca președinte al consiliului tehnic de pe lângă Direcția Generală de construcții de căi ferate, dă soluții ingenioase în construcția liniilor Brașov - Negoiaș - Buzău, Bumbești - Petroșani, Ilva Mică - Vatra Dornei, Hamangia - Babadag - Tulcea. Totodată, el ia parte activă la înființarea Societății Comunale de Tramvaie și la construcția primelor linii de tramvai din București.

Ca om cunoscut peste hotare, cu reputație și renume universal, SALIGNY a reprezentat țara noastră la diferite congrese internaționale ca cele de căi ferate de la Petersburg și Paris și cele de navegație de la Londra, Hamburg și Amsterdam. Pentru el, congresele aveau o mare importanță, acordându-le un loc principal în dezvoltarea științei și tehnicii, căci, după cum spunea chiar el „*socul ideilor duce la nașterea lumii, cu ajutorul căreia putem intra în dezbaterea problemelor cele mai complexe și să conducem industria pe drumuri sigure*”. Acest lucru se poate observa și cu ocazia ținerii celui de la treile congrese internaționale al petrolului, în 1909 în România, care avea ca scop „*de a contribui printr-o conlucrare a specialiștilor din toate țările lumii la progresul industriei petrolului atât din punct de vedere tehnic și științific, cât și economic*”.

Numit președinte al comitetului de organizare, alături de Mrazec, Edeleanu, Istrati, Petre Poni și Sabba Ștrefănescu, nume de răsunet ale științei românești, SALIGNY, dându-și seama de imensa importanță a petrolului, ținând seama că acesta era primul congres ținut într-o țară petroliferă și având de rezolvat două probleme de deosebit interes practic: fixarea

nomenclaturii produselor petrolieră și stabilirea de norme uniforme pentru analiza petrolului și a produselor sale;

Studiază în cele mai mici amănunte organizarea congresului și inițiază întocmirea primului album petrolier din țară, album întocmit de locotenentul Dumitru Fințescu.

Totodată, organizează o expoziție care să arate progresele realizate în industria petrolului prin unelte de sondaj, conducte și armături de distribuție, aparate de analiză și gazificare.

Ales președinte al congresului la inaugurarea acestuia din 8 septembrie 1909, Anghel SALIGNY urmărește îndeaproape desfășurarea lucrărilor în cele trei secțiuni ale congresului, astfel încât la închiderea lucrărilor, participanții au recunoscut că acest congres poate fi dat drept model de organizare pentru congresele viitoare.

Dar toate aceste lucrări nu se puteau realiza decât prin organizarea puținilor tehnicieni români existenți atunci în țară, prin strângerea legăturilor între aceștia pentru a-și putea comunica experiența dobândită, pentru a putea lupta cu succes împotriva acelora care susțineau că trebuie plătit tribut superiorității tehnice a apusului.

Anghel SALIGNY este conștient de aceasta, astfel încât în luna februarie 1876, când 30 de ingineri și arhitecți se întunesc pentru a face o societate tehnică a inginerilor și arhitecților, ia și el parte la adunare, iar în 4 martie 1876 când societatea se declară constituită avându-l drept președinte pe Al. Orăscu, SALIGNY se află și el printre membrii fondatori, alături de nume de răsunet ale științei și tehnicii românești ca C. Olănescu, Euderle, Gr. Cerkez, H. Cucu.

Această societate însă nu și-a îndeplinit menirea, astfel că, deși nu era încă dizolvată, la 18/30 octombrie 1881, la sfârșitul banchetului organizat de terminarea liniei ferate Buzău - Mărășești, la Focșani, se constituie Societatea Politehnică, cu 52 de membri fondatori printre care și Anghel SALIGNY, în scopul „*de a se menține în curențul Științei, Comerțului și Industriei în celealte țări și a căuta și a le pune în raport cu trebuințele și necesitățile țării, prin o discuție întinsă în sănul Societății*”, după cum se afirmă în procesul verbal încheiat cu această ocazie.

Anghel SALIGNY, deși prin nenumăratele sarcini, a căutat toată viața să

întărească această societate, a acționat în cadrul ei cu devotament pentru ridicarea nivelului Societății, căci după cum spunea în darea de seamă pe anul 1895: „*Progresul este un cuvânt foarte larg și putem zice chiar vag, când nu-l îndeplinim îndeajuns. E bine deci să ne dăm seama ce înțelegem noi prin Societatea Politehnică, când zicem să-i asigurăm calea spre propășire. Progresul tradus în fapte pentru Societatea Politehnică înseamnă să ajungem să avem o gazetă sau o publicație bună, variată în materii și care în realitate să aducă foloase nu numai inginerilor, dar tuturor acelora care se ocupă și lucrează în această țară, pentru dezvoltarea tuturor ramurilor de activitate industrială, comercială și agricolă*”.

Ca președinte al Societății Politehnice în anii 1894 - 1896 și 1910 - 1914, SALIGNY caută să răspundă întotdeauna atacurilor nedrepte ce se aducea corpului tehnic, ca în 1884, cu ocazia învinuirilor aduse inginerilor în Cameră, relativ la întârzierea construcției docurilor și antrepozitelor din Brăila și Galați, sau în 1900 când, cu ocazia crizei ce a bântuit țara, mulți oameni politici au început să acuze pe ingineri că au ruinat țara, făcând lucrări inutile, nerentabile și luxoase.

Anghel SALIGNY ia o atitudine hotărâtă cu această ocazie care a condus la licențierea a numeroși ingineri din serviciile statului, instituind o comisie care să răspundă acestor critici, comisie care publică memoriu intitulat: „*Lucrările publice și exploatarea căilor ferate, răspuns adus Criticilor Inginerilor*”, memoriu în care se arată situația grea creată corpului tehnic român și se cere revenirea la măsura arbitrară de licențiere, luată de către stat.

Dar activitatea lui Anghel SALIGNY mai are și o altă latură - ceea didactică. Deși mai puțin cercetată, considerată întotdeauna o activitate secundară a sa și aceasta pentru că el nu a scris prea multe tratate și lucrări tehnice, preferând să le scrie în fier și beton pe pământul țării, se pare că SALIGNY a considerat-o ca fiind activitatea lui de bază, cătând să pregătească cadre tehnice capabile să ducă mai departe munca începută de el, capabilă să proiecteze și să execute construcții la nivelul tehnicii mondiale.

Din 24 noiembrie 1884, el este numit la Școala de Poduri și Șosele, unde ocupă

până la 1 octombrie 1914 catedra de poduri; 30 de serii de ingineri au trecut pe sub ochii lui și profesorul destoinic a reușit să-i ridice pe toți, la înălțimea azi unanim recunoscută a corpului nostru tehnic. Un timp, el a predat și cursul de drumuri, după cum o dovedesc caietele sale de note.

În anii de profesorat, s-a ocupat și de lucrările și proiectele elevilor, căutând pentru prima dată la noi în țară, a dirija pregătirea elevilor pentru lucrările din birourile tehnice, pe care aveau să le facă după terminarea școlii, ca ingineri.

Dar SALIGNY nu a fost profesor numai la catedră, ci în toată activitatea sa, în birouri și pe șantier. Pe elevii mai buni, îi lăua în practică la serviciile de sub conducerea sa, iar pe aceia la care observa aptitudini tehnice deosebite, îi angaja în serviciile pe care le conducea, chiar de la primul examen.

El știa să-și conduce elevii și subalternii, discuta probleme cu ei, le asculta părerile și opiniile, alegea tot ceea ce era bine studiat și chibzuit, completa lipsurile prin capacitatea și experiența sa și alegea soluțiile cele mai nimerite.

Avea darul de a cunoaște oamenii și de a-și alege colaboratorii, punându-i pe fiecare să lucreze în direcția în care simțea că are aptitudini mai mari. După cum a fost caracterizat de un elev al său „SALIGNY era tactul fără greș în toate acțiunile și avea darul de cunoaștere a oamenilor”.

SALIGNY a fost chemat întotdeauna să-și dea părerea în problemele de organizare a învățământului nostru tehnic și a făcut parte din toate comisiile instituite în acest scop. Pentru aceasta el studiază de câte ori are posibilitatea organizarea școlilor politehnice din străinătate și nu numai atât, dar se interesează și de modul de viață al studenților. El a fost președintele comisiei care a hotărât înființarea „Școalelor Politehnice”, iar de la înființarea celei din București și până la moartea sa, a fost președintele Consiliului de perfecționare.

SALIGNY era un iubitor al științei. Flacăra ce se aprinsese în el pe când era student, dorința de a deveni astronom, nu s-a stins toată viața. Știința cea mai pură, matematica, îi era foarte dragă. În birourile de sub direcția sa, s-a hotărât de către inginerii Ion Ionescu, Mihail Rocco, Zotta, scoaterea revistei „Gazeta Matematică” care a apărut a doua zi după inaugurarea podului peste Dunăre, la 14 septembrie

1895. Din 1914, SALIGNY a făcut parte din „Societatea Gazeta Matematică”.

Pentru numele pe care și-l căpătase pe timpul când încă lucra la execuția podului peste Dunăre, la 13 aprilie 1892, Academia Română îl alege membru corespondent al său, iar după inaugurarea podului, la 7 aprilie 1897, la primul loc vacант, l-a ales ca membru activ.

În trei sesiuni consecutive, 1907 - 1910, SALIGNY a fost ales președinte al Academiei Române. În această calitate a reorganizat administrația Academiei și a creat o casă de retragere și pensii pentru funcționarii acestei instituții.

SALIGNY s-a ocupat de proiectul unui local nou, în care să se adăpostească în plină siguranță documentele și biblioteca Academiei locul a cărui organizare s-a început în 1925.

Deosebit de semnificative sunt referatele pe marginea lucrărilor prezentate la Academie, referate care îl prezintă din nou ca pe un tehnician de înaltă valoare, care știe să privească în viitor. Astfel au fost referatele privind lucrările: „Aplicațiile mecanice ale energiei electrice”, „Curs elementar de algebră”, „O metodă nouă pentru determinarea căldurii specifice a lichidelor”, „Păcura ca combustibil”, „Geometria plană și în spațiu” și altele.

Dar intuiția tehnică a lui SALIGNY se poate vedea în referatul privind „Studiul unei uzini hidroelectrice la Stejar-Bicaz” a inginerului Dimitrie Leonida, în care se arată că o astfel de cercetare privind electricitatea, interesează în cel mai înalt grad.

O altă latură a activității lui SALIGNY, în special atunci când nu a mai ocupat funcții publice, este aceea de consilier în diferite comitete și consilii, dând sfaturi de ordin tehnic, industrial, economic și chiar financiar, făcând parte din Consiliul de administrație al Băncii de Scont și în perioada 1913 - 1925 fiind și cenzor al Băncii Naționale.

În afara acestei activități tehnice, Anghel SALIGNY, deși nu a făcut politică, a fost ministru în guvernele Coandă și I.C. Brătianu, dar pentru scurt timp, numai patru luni, întrucât a demisionat, această activitate provocându-i nu numai nemulțumiri și absorbindu-i tot timpul, dar neasigurându-i nici câștigul necesar pentru întreținerea familiei. Totodată, în perioada pregătirii României pentru războiul de

reîntregire a neamului, Anghel SALIGNY, neînținând seama de vîrstă înaintată și de boala de inimă care se făcea din ce în ce mai simțită, trece ca Director General în Direcția Generală a Munitiilor de pe lângă Ministerul de Război, sporind producția la arsenal, pulberării și pirotehnie; începe construcția unei noi pirotehnii, aranjează fabricarea de materiale de război la toate fabricile din țară care puteau da ajutor armatei și funcționarea lor pe timpul războiului; de asemenea aranjează fabricarea munitiilor în străinătate și transportarea lor în țară.

Aceasta este pe scurt, foarte pe scurt, activitatea lui Anghel SALIGNY timp de o jumătate de secol.

Ca om superior era modest și după cum a spus el însuși: „...dacă nu ai ocazia să te manifestezi și nu ai colaboratori buni cum am avut eu, nu te poți distinge. Datoresc norocului, împrejurărilor și eminenților mei colaboratori, prestigiul de care mă bucur acum. Interesele corpului nostru tehnic mi-au fost întotdeauna scumpe și nici un sacrificiu nu mi se va părea prea mare, dacă aş mai putea contribui cu ceva la înălțarea prestigiului lui. O mare parte din corpul tehnic mi-au fost elevi, o bună parte colaboratori, care prin munca și inteligența lor, au determinat succesele în lunga mea carieră”.

Cel care a avut toată viața o adâncă și ireductibilă pasiune pentru meseria de inginer, cea mai măreată figură tehnică a României, s-a stins din viață în ziua de 17 iunie 1925, fiind după cum spunea Nicolae Iorga, unul din corifeii unei generații spornice ai mănunchiului de creațori căruia îi datorăm atâtă din ce are și din ce poate astăzi țara.

**Ing. Paul ILIESCU-SALIGNY**

# Au început lucrările la Autostrada „Transilvania”

Miercuri, 16 iunie, au fost inaugurate lucrările la Autostrada „Transilvania”, cea mai mare investiție din România, pe relația Brașov - Cluj-Napoca - Oradea - Borș. Începând din zona Râșnov și până la granița țării, autostrada va trece pe lângă Făgăraș, se va apropia de municipiile Târgu Mureș, Câmpia Turzii, Turda, Cluj-Napoca, Zalău, Oradea și va ieși din țară prin punctul de frontieră Borș. Deschiderea săntierului de construcții a avut loc în prezența domnului prim-ministru Adrian NĂSTASE.

Buldozerul a făcut prima săpătură în pământul comunei Săvădisla în aplauzele asistenței formată din oficialii de la București și de la Cuj-Napoca, din reprezentanții Companiei BECHTEL, desemnată de către Guvernul României să proiecteze și să construiască autostrada. Cu o lun-

gimea totală de 415 km, pe care se află 73 de pasaje, 300 de poduri și 19 noduri rutiere, autostrada este un proiect la standard european.

Relieful din zonele prin care trece este divers și dificil, dar și foarte frumos din punct de vedere peisagistic, cu un cadru natural încântător, prin vecinătatea unor localități pitorești.

Din cei 415 km, pe un segment de 44 km se va putea circula cu o viteză de 120 km/h. Pe alți 71 km se va circula cu o viteză sub 120 km/h din cauza zonelor prin care trece traseul autostrăzii. Lățimea platformei este de 26 m, iar a părții carosabile de 2 x 7,50 m.

Așadar, în ziua de 16 iunie au fost începute lucrările la primul tronson, care pleacă de lângă Câmpia Turzii și ajunge până la Gilău, cu o lungime de 52 de kilo-

metri. Amplarea acestui proiect demonstrează că România poate deveni una dintre țările cu o infrastructură rutieră la nivel european.

*„Autostrada Transilvania este un proiect foarte important. Am trimis săptămâna trecută la Bruxelles dovada clară, calculul făcut împreună cu experții europeni, că există suficient trafic pe cele două relații, Nord și Sud.*

Pe această autostradă, care va lega Europa de România, trecând prin Transilvania, va exista un trafic din ce în ce mai mare”, a declarat domnul Miron MITREA, ministrul Transporturilor, Construcțiilor și Turismului, la festivitatea ocasionată de începerea lucrărilor.

(I.S.)



## ȘTEFI PRIMEX S.R.L.

IMPORT-EXPORT MATERIALE ȘI UTILAJE CONSTRUCȚII

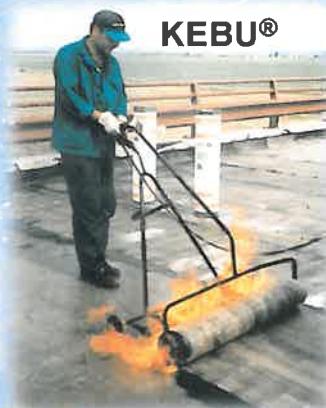
ȘTEFI PRIMEX S.R.L., distribuitor exclusiv al produselor firmelor germane HUESKER SYNTHETIC GmbH și KEBU; AGRU (Austria), vă oferă o gamă largă de produse și soluții apte de a rezolva problemele dumneavoastră legate de: apariția fisurilor în straturile de mixturi asfaltice; consolidări de terenuri, diguri;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

### TEHNOLOGII ȘI MATERIALE PENTRU CONSTRUCȚII

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



Geocompozit  
HaTelit®



KEBU®



UTILAJE DE CONSTRUCȚII  
Noi și SECOND - HAND

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



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

## Podurile de piatră din timpul domniei lui Ștefan cel Mare: Cârjoaia și Zlodica



Foto 1. Ștefan cel Mare și fiul său Bogdan cel Chior (sala tronului de la Muzeul din Suceava)

### Ștefan cel Mare și podurile sale

Cineva, cândva, a creat sintagma „podurile lumii” dorind să sugereze, poate, imaginea, mai curând cantitativă, a nenumăratelor poduri construite odinioară sau în zilele noastre, oriunde pe Terra.

În această locuție, „podurile lumii”, vom include și podurile construite de moldoveni, în decursul istoriei lor miliene. Suntem susținuți de spusele cărturarului Dimitrie Cantemir în a sa „Descrierea Moldovei” din care cităm: „În cele din urmă fiul acestuia, Bogdan cel Chior, a închinat turcilor Moldova lui, deși zice-se, potrivit cu testamentul tatălui său, cu aceste condiții: să dea în fiecare an patru mii de galbeni, patruzeci de cai și douăzeci și patru de șoimi, dar nu cu titlu de tribut, ci drept recunoaștere a vassalității, iar dacă sultanul însuși ar lua parte la o expediție de război, să trimite în oastea turcească patru mii de moldoveni ca să deschidă drumurile și să repare podurile”.

Dintre podurile atestate documentar

(Revista DRUMURI PODURI, nr 11/2004, pag. 48), amintim: podul lui Dragomir Brănișterul, peste pârâul Negru, la Trifești (Neamț) - 4 august 1400; podul lui Gârlănici peste apa Bâcoveț - 1420; podul de piatră, peste râul Șomuzul Mare, la Mihăilești (sau Mihăiești - Suceava) - 18 aprilie 1444 și 12 martie 1488; podul lui Hasniș, peste pârâul Runcului, la Bercheșești (Suceava) - 13 septembrie 1473; podul lui Vețea peste pârâul Negru, la Vlădiceni (Neamț) - la 15 octombrie 1488.

Documentele vorbesc și de unele poduri mișcătoare, un astfel de pod ar fi existat, se spune, la Cetatea Neamțului sau despre podul din piele de bivol, întins din Cetatea de scaun a Sucevei peste o râpa adâncă până la mitropolia de atunci a Mirăuților.

Din timpul domniei lui Ștefan cel Mare s-au păstrat, până în zilele noastre, câteva poduri de piatră, de exemplu: podul de la Borzești, podul de la Cârjoaia, podul de la Zlodica etc., iar despre altele putem citi în scrierile cărturărilor moldoveni.

Cele două poduri amplasate pe teritoriul județului Iași, în preajma localității Cotnari celebră, în special, prin viile și vinurile sale, sunt cunoscute sub denumirea de „podurile domnești” ale lui Ștefan cel Mare.

În anul 1958, Editura Academiei Române a tipărit un volum intitulat „Repertoriul monumentelor și obiectelor de artă din timpul lui Ștefan cel Mare. Între

monumentele de arhitectură sunt nominalizate și podurile de piatră construite în vremea lui Ștefan cel Mare, și anume sunt nominalizate două: cel de la Borzești, jud. Bacău și cel de la Iași. Cel de al doilea nu mai există, ultimul document care-l pomenește fiind din 1927, situându-l peste râul Cacainei, în mahala Trapezănească din orașul Iași.

În carte intitulată „Cronica Cotnarilor”, autorii (Ungureanu Gh., Anghel Gh., Botez C., Editura Științifică, București - 1971) precizează că Ștefan cel Mare acorda o atenție deosebită vestitei podgorii a Cotnarilor, că a avut acolo o curte domnească, unde zidise o biserică și că târgul Cotnari era așezat „între și în vii” cum ni-l descrie călătorul Johan Mayer în 1651, iar mai târziu toți locuitorii care aveau vii în Cotnari și se foloseau de moșia târgului, își ziceau târgoveti. Prin urmare, și locuitorii cătunului Cârjoaia, mai apoi devenit sat pe moșia Cotnarilor, își ziceau și ei târgoveti.

### Podul de la Cârjoaia

În apropiere de Cotnari, în localitatea Cârjoaia, pe drumul județean nr. 281C ce unește localitățile Blăgești (lângă Pașcani) - Harmănești Vechi - Boldești - Stroiești - Coasta Măgurii - Cârjoaia - Cornari, există un pod de piatră construit, conform surselor documentare, în timpul domniei lui Ștefan cel Mare (foto 2).



Foto 2. Podul de piatră de la Cârjoaia, localitate în județul Iași, vedere generală



Foto 3. Podul de la Cârjoaia, detaliu boltă

Podul de la Cârjoaia este construit, peste pârâul Cârjoaia - Măgura de astăzi (pomenit într-un document din anul 1680), din blocuri de piatră cioplită (foto 3), sub forma unei bolti eliptice cu o deschidere de 7 m. Probabil că piatra era adusă din cariera de la Bărbătești (Pârvu, G., s.a., Roci utile din România, Editura Tehnică, București, 1977) (calcare oolitică bassarabiene) sau din zăcământul de la Deleni (Fierbătoarea) constituit din gresii pseudooolitice și gresii calcaroase.

Referitor la acest pod, Departamentul Princinilor din Lăuntru, în anul 1832, se adresează Ispăvniciei Hârlăului attrăgând atenția că reparația - consolidarea să se facă cu mare grijă pentru a nu schimba „adevărul ființei și antichitaoi lui”. Acest document, poate fi considerat ca reprezentând prima instrucțiune în care se precizează modul în care trebuie restaurată o lucrare de artă (sau un monument istoric).

Într-un alt document (Dosar nr. 297/1845, Arhivele Statului Iași), se precizează că „cercetând la față locului s-a constatat că de fapt podul are o lungime de 42 de metri, cu patru bolti construite din piatră cioplită, prevăzut cu o balustradă pe care există și o inscripție. Cu timpul el a fost îngropat în măr rămânând doar o deschidere la vedere”.

În anul 1847 podul este restaurat și în locul balustradei, care inițial fusese realizată din lespezi de piatră legate între ele cu fier nituit cu plumb, s-au așezat blocuri masive de piatră, iar pe două din ele s-a dăltuit următoarea inscripție: „*Acest pod construit de fericitu întru pomenire domn Ștefan cel Mare s-au înnoit în anul 1847 din porunca prea înaltului domn Mihail Grigore Sturdza Voievod supt îngrijirea ministrului din lăuntru, logořătul lordache, cu cheltuială a statului*”.

În deceniul al optulea, al secolului XX, inginerul Laurențiu Olănuță, directorul drumurilor locale din județul Iași, a luat hotărârea de a reconsolida podul, care în prezent se află într-o stare tehnică foarte bună, dar nu se găsește în exploatare. Într-

un amplasament din apropiere s-a realizat un pod modern care, cu siguranță, va fi utilizat circa 50-60 de ani!

La Cotnari a existat o curte domnească, aflăm acest fapt din spusele istoricului Gh. Ungureanu. Aici se găsește un monument care a înfruntat vicisitudinile vremurilor trecute, existând și astăzi și care amintește de vechea curte domnească în jurul căreia s-a ființat târgul Cotnarilor. Este biserică Sf. Paraschiva, numită și „cea domnească”, pentru a se deosebi de celelalte biserici care mai erau la Cotnari. Colegiul lui Despot Vodă, înființat la Cotnari, în anul 1562, a mărit faima Cotnarilor (Panaitescu, P.P., Călători poloni în țările române, București - 1930, pp. 136.).

## Podul de la Zlodica



Foto 4. Podețul de la Zlodica, vedere dinspre sud.

Pe teritoriul localității Zlodica, sat component al Cotnarilor, pe drumul comunal DC 156, există un podeț construit masiv din piatră cioplită (foto 4), care este menționat într-un document din 1806 aflat la Arhivele Statului Iași (Colecția Documente, P. 104/10, Arhivele Statului Iași) și din care cităm: „*La Zlodica asupra Cotnarilor se află podul lui Ștefan cel Mare de piatră, pod mare aşternut pe deasupra cu lespezi. Podul avea o inscripție veche de la care a rămas doar locul. Picioarele îi sunt îngropate în pământ și singura boltă, pe unde se mai poate scurge pârâul (Se pare că este vorba de pârâul ce izvora de sub Dealul Porcului, aproape de paraclisul*

nemților). Peste acest pârâu trecea drumul ce mergea la Hârlău peste podul de piatră, zis al lui Ștefan cel Mare și se încrușișa cu drumul ce duce în Cotnarul deal și Cătălina și viiturile de ape, pe timpul ploilor, în curând va fi acoperită total, dacă nu se vor lua măsuri urgente de restaurare."

La Cotnari, mai există și o biserică despre care catolicii din localitate păstrează tradiția că a fost zidită de Ștefan cel Mare pentru o iubită a sa, Cătălina, care era catolică. Pe lângă biserică trece drumul numit al lui Ștefan cel Mare. Acest drum leagă Cotnarii de drumul vechi al Hârlăului

(Dosar nr. 297/1845, Arhivele Statului Iași).

Lângă podețul de la Zlodica, într-o curte a unui sătean, se văd ruinele unei pivnițe de dimensiuni remarcabile construite, de asemenea, din piatră cioplită, (foto 5). Documentele istorice vorbesc despre o pivniță de piatră a străvechiului han din preajma podului de piatră al lui Ștefan cel Mare de la Zlodica (Ungureanu, Gh., s.a., Cronica Cotnarilor: „O pivniță ale cărei ruine există și astăzi, și pe care legenda, ca și orice lucru de la Cotnari, o atribuie tot lui Ștefan cel Mare este aceea de piatră a străvechiului han din preajma podului de piatră al lui Ștefan cel Mare de la Zlodica”...).

(continuare în numărul viitor)

Prof. univ. dr. ing. Constantin IONESCU

- Facultatea de Construcții, Iași -



Foto 5. Pivniță din piatră cioplită de lângă podețul de la Zlodica

## Reprezintă în România firme producătoare de utilaje pentru CONSTRUCȚII DE DRUMURI ȘI PODURI



**MARINI**  
on the roads

Stații și repartizatoare ăsfalt  
ITALIA



A  
assaloni

Echipamente întreținere rutieră  
ITALIA



**ATC**  
GmbH



**HOFMANN**  
Mașini și vopsea de marcaj rutier  
GERMANIA

**BREINING**  
FAYAT GROUP

Echipamente reparații drumuri  
GERMANIA



**RINCHEVAL**  
FAYAT GROUP

Stații de emulsie, modificatoare  
de bitum, răspânditoare  
de emulsie/bitum  
FRANȚA



**ERMONT**  
FAYAT GROUP

Stații de ăsfalt continue  
sau discontinue  
FRANȚA



**MOOG**  
Bridge Inspection Equipment  
Aerial Work Platforms

Echipament inspecție poduri  
Platforme de lucru la înălțime  
GERMANIA



**COSIM TRADING S.R.L.**

Str. J.L. Calderon nr. 42-2, București  
Tel./fax: 021-312.13.02, tel.: 021-311.16.60  
e-mail: cosim@ebony.ro; www.cosim.ro

SERVICE:  
Str. Aron Pumeu 1A, sector 5  
Tel.: 021-335.60.39

**Germania****Întreținerea drumurilor**

Administrațiile municipale a 15 orașe și comune în jurul zonei Gedern, în apropiere de Frankfurt, Germania, au fondat **Asociația Drumurilor rurale din Vogelsberg** pentru a profita de avantajul împărțirii sarcinilor și costurilor.

Scopul principal al asociației este de a întreține drumurile locale. O modalitate pro-activă de întreținere a rețelei de drumuri s-a considerat a fi mult mai economică decât repararea suprafețelor deteriorate, aşa că grupul s-a decis să achiziționeze un utilaj JCB Robot 190 HF echipat cu un cuțit de frezare.

Încărcătorul compact de 60 kW se spune că oferă o largă gamă de facilități. De exemplu, compania JCB spune că mașina poate fi echipată cu peste 60 de unele diferite, inclusiv o benă de excavator. Utilajul, care manevrează încărcături de 900 kg și o încărcătură de basculare de 1800 kg, poate fi folosit apoi pentru diverse sarcini de încărcare sau este aplicabil să tăie stratul de bază al drumului și sănțuri, și de asemenea se poate utiliza la curățarea drumurilor din apropierea sănzierelor de construcții folosind o perie mecanică.

*„Puterea electrostatică de transmisie a încărcătorului este înaintată în mod independent pe partea stângă și pe partea dreaptă, permitând mașinii să se întoarcă pe toată lungimea să și deci lucrul în spații restrânse. Mașina este echipată cu un sistem hidraulic auxiliar de mare debit pentru dispozitive de lucru conduse hidraulic; aceasta crește rata debitului în al treilea circuit cu aproape 60% la 120 l/min.*

*Un cuțit de frezare a asfaltului este conectat la cel de-al treilea circuit hidraulic pentru frezarea drumurilor deteriorate și covoarelor asfaltice. Se realizează apoi așternerea mixturii asfaltice și suprafața este refăcută”, spune JCB.*

*Traducere și adaptare din revista  
WORLD HIGHWAYS*

**„Cupa Drumarului” la șah, ediția a IX-a**

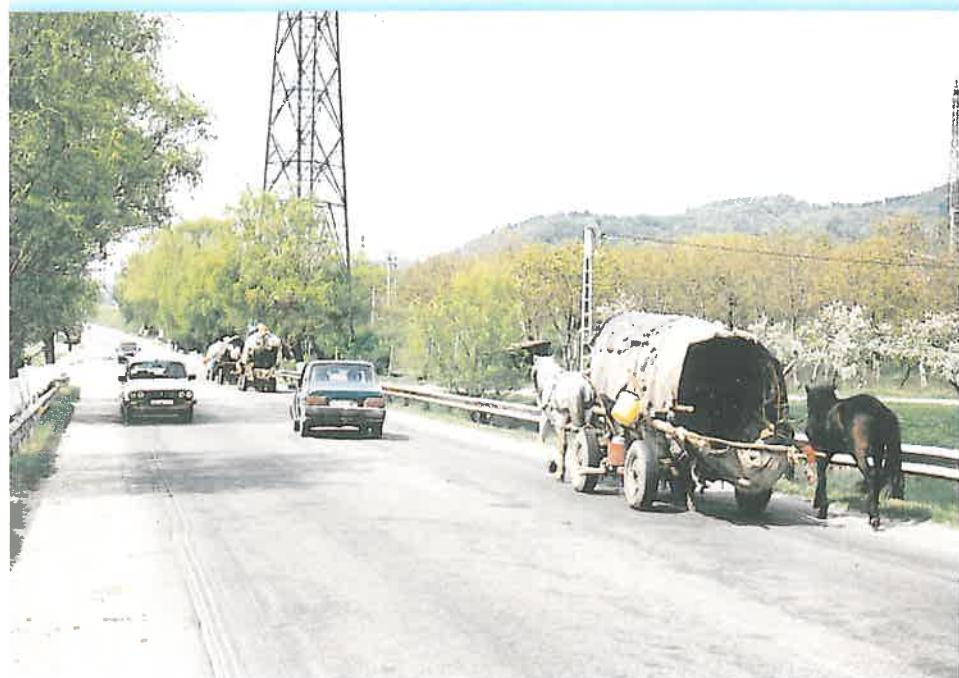
Filiala A.P.D.P. „Ștefan cel Mare” Suceava, a organizat și în acest an faza națională a „Cupei Drumarului” la șah, ediția a IX-a. Concursul, devenit tradițional, a fost sponsorizat de: R.A.D.P. Suceava, Filiala „Ștefan cel Mare” Suceava și S.C. S.C.C.F. IAȘI S.A. GRUP COLAS, Sucursala Suceava. Locurile și oamenii care au fermecat sufletele celor care au trăit și creat opere nemuritoare pe aceste meleaguri, Mihail Sadoveanu, Nicolae Labiș și care au purtat-o pe Vitoria Lipan pe la Crucea Tălienilor, pe Stânișoara, a fost ales din nou de organizatori pentru desfășurarea acestei ediții. Au participat concurenți de la filialele A.P.D.P.: „Banat”, „Oltenia”, „Moldova”, „Vâlcea” și „Ștefan cel Mare”, Suceava.

Întrecerea, care s-a desfășurat într-o lume arhaică, departe de tumultul civilizației, s-a bucurat de un real succes, participanții, beneficiind de condiții bune de desfășurare, de un program complementar bogat și divers.

Rezultatele obținute de concurenți, au fost următoarele: **Individual - locul I**, a fost obținut de Cismaru Eleodor, de la Filiala Oltenia - 12 pct, **locul II**, a fost obținut de Iov Eugen, de la Filiala „Ștefan cel Mare” Suceava - 11 pct, **locul III**, a fost obținut de Iovănescu Gheorghe, de la Filiala Banat - 11 pct; **pe echipe - locul I**, a fost obținut de echipa Filialei „Ștefan cel Mare” Suceava, alcătuită din concurenții: Aolărilei Constantin și Iov Eugen - 19,5 pct, **locul II**, a fost obținut de echipa Filialei Banat, alcătuită din concurenții: Iovănescu Gheorghe și Pantazi Constantin - 18,5 pct, **locul III**, a fost obținut de echipa Filialei Oltenia, alcătuită din concurenții: Cismaru Eleodor și Costea Mihai - 18,5 pct.

Organizatorii manifestării, i-au răsplătit pe câștigători cu diplome, cupe, cadouri și premii.

**Ing. Eugen GIRIGAN**  
**- Președinte al Consiliului Filialei „Ștefan cel Mare”, Suceava -**

**No comment**

**Adresa noastră este:** Strada Soveja nr.115, Bucureşti  
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 Revârsarea-Isaccea, telefon: 0240 540 450;  
0240 519 150.



- Atributele competitivității:**
- Managementul performant
  - Autoritatea profesională
  - Garantul seriozității și calității
  - Lucrările de referință

# 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)