

PUBLICAȚIE
PERIODICĂ A
ASOCIAȚIEI
PROFESIONALE
DE DRUMURI
ȘI PODURI
DIN ROMÂNIA

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

9(78)

DRUMURI PODURI



**Rețeaua națională de autostrăzi
Conferința Națională a A.P.D.P.
Metoda de modelare WEIBULL
Reportaj - S.C. L.D.P. S.A. Bistrița
Finisoare de asfalt MARINI**

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 îmbrăcămîntilor asfaltice degradate;
- Așternerea la rece a slamului bituminos ("Slurry Seal");
- Îmbrăcămînti rutiere din pavele de beton tip VHI și IPRO;
- Ultima noutate - Realizarea de termohidroizolații cu spume poliuretanice

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

CONSTRUCTII DRUMURI SI EDILITARE

EDITORIAL 2 Punct de vedere personal privind strategia de dezvoltare a rețelei naționale de autostrăzi din România

EVENIMENT 6 Rezoluția Conferinței Naționale A.P.D.P. - București, 10 martie 2004

TRAFFIC RUTIER 8 Câteva idei privind necesitatea schimbării de paradigmă în problema siguranței rutiere în România

RESTITUIRI 14 Problema drumurilor noastre

STUDII 17 Studiu de caz în metoda de modelare Weibull Departamentul Transporturilor al Statului Washington (I)

MANAGEMENT 26 Aplicarea sistemului de administrare optimizată a drumurilor (PMS) în România (II)

REPORTAJ 29 O vocație milenară - construirea drumurilor

A.P.D.P. 33 Programul de activitate al Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri pe anul 2004

CERCETARE 34 Fenomenul de oboseală și proprietățile fizico-mecanice ale unor tipuri de betoane asfaltice din statul Kansas - S.U.A.

TEHNOLOGII MODERNE 36 Tehnologie modernă și eficientă de punere în operă a mixturilor asfaltice

MAPAMOND RUTIER 37 Pământurile moi cer soluții dure

MECANOTEHNICA 38 Aspecte privind capabilitatea tehnologică a repartizatoarelor - finisoare de asfalt MARINI

SIGURANȚA RUTIERĂ 42 Proiect pilot de siguranță circulației rutiere în localitatea liniară Bușteni (II)

IN MEMORIAM 46 Ing. Eugeniu BRATU - un senoir al construcțiilor de drumuri din România

MONDORUTIER 47 Emulsia bituminoasă - un liant excelent pentru îmbrăcămințile rutiere

DIVERTISMENT 48 Manifestări internaționale 2004 • Străzile noastre: prezent și viitor • Fotografia lunii



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

Foto coperta 1:
DN 73 (Rucăr - Bran)
Costel MARIN

REDACȚIA

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

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”

Punct de vedere personal privind strategia de dezvoltare a rețelei naționale de autostrăzi din România



Ing. Michael STANCIU
- Președinte **SEARCH CORPORATION** -

Coridoarele de transport trans-europene

În anul 2003, au fost redefinite traseele din cadrul rețelei T.E.M. Relația de transport Europa Centrală (Austria, Ungaria) - Asia (Turcia) se poate realiza pe două rute distincte: Austria - Ungaria - România - Bulgaria (Marea Neagră) - Turcia sau Austria - Ungaria - Serbia - Bulgaria - Turcia.

Pe ruta care nu trece prin România, ponderea autostrăzilor existente este de circa 64%, pe când pe ruta ce ar traversa țara noastră, ponderea sectoarelor de autostradă este de numai 45%. Pe sectorul Budapesta - Edirne, pe care cele două rute sunt concurente, ponderea sectoarelor de autostradă pe ruta ce ocolește România este de 30% din 1.100 km, față de mai puțin de 10% din 1.220 km pe ruta ce trece prin țara noastră. Ruta prin România este mai lungă iar ponderea sectoarelor de autostradă existente este foarte mică.

Pentru ca România să nu rămână în afara rutelor de transport internațional

este necesar să se accelereze ritmul de construcție a autostrăzilor pe teritoriul țării noastre. Avantajul temporar, pe care îl avea România datorită situației din fosta Iugoslavie, începe să dispară datorită stabilizării situației din zonă.

Pe teritoriul României, între București și Budapesta sunt definite două coridoare alternative pentru dezvoltarea autostrăzilor din corridorul TEM: Budapesta - Debrecen - Oradea - Cluj-Napoca - Brașov - București sau Budapesta - Szeghed - Arad - Timișoara - Deva - Sibiu - Pitești - București.

Prima rută are o lungime de 840 km iar cea de a doua are 846 km, deci cele două rute sunt aproximativ egale.

Situată existentă

În prezent, în România, sunt operaționali 113 km de autostrada în zona de sud-est a țării: București - Pitești 97 km și Cernavodă - Fetești 17 km.

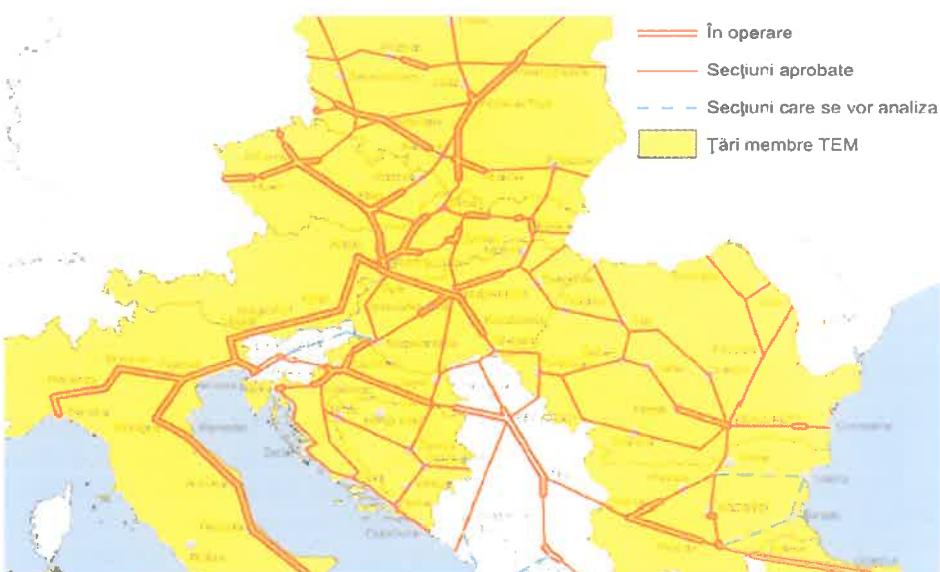
Cu cei 113 km de autostradă aflați în exploatare, România este printre ultimele țări din Europa în ceea ce privește lungimea rețelei de autostrăzi. Această constatare întărește faptul că în domeniul construcției autostrăzilor din România sunt foarte multe de făcut, iar timpul nu este unul dintre aliații noștri.

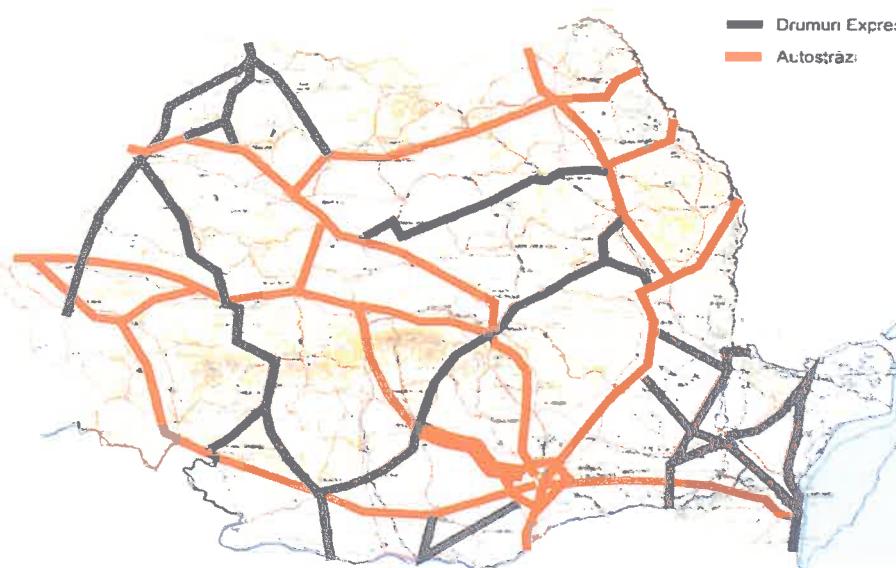
În următorii 1-2 ani rețeaua de autostrăzi din țara noastră se va mări la 248 km, deoarece lucrările de execuție la Autostrada București - Cernavodă sunt în diferite stadii de finalizare. Sectorul Fetești - Cernavodă va fi și el reabilitat. Lucrările de construcție și reabilitare ale Autostrăzii București - Cernavodă sunt co-finanțate de Guvernul României, Banca Europeană de Investiții și Uniunea Europeană.

Putem spune că dezvoltarea rețelei de autostrăzi în România este o provocare și, în același timp, o responsabilitate a întregii societăți.

Cadrul normativ

Planul de amenajare a teritoriului național, aprobat prin legea nr.71/1996, definește direcțiile de dezvoltare a rețelei de autostrăzi și drumuri expres sau





drumuri cu 4 benzi de circulație. În virtutea prevederilor acestei legi, traseele infrastructurilor rutiere urmează să se stabilească prin studii de fezabilitate și planuri de urbanism, întocmite conform prevederilor legale. Cea mai recentă lege ce definește Programul prioritar de construcție a autostrăzilor și drumurilor naționale cu patru benzi de circulație este Legea 451/2003 care definește opțiunile actualului guvern. În cadrul acestei legi, programul de construcție al rețelei de autostrăzi este împărțit în două etape: până în 2015, când urmează să se finalizeze sau să se afle în diferite stadii de execuție, 1.534 km de autostrăzi noi și etapa după 2015, când se vor realiza încă 948 km de autostrăzi noi. La încheierea programului definit în Legea 451/2003, România va avea peste 2.500 km de autostrăzi.

Implementarea strategiei

Este un lucru unanim recunoscut că autostrăzile prezintă atât avantaje din punct de vedere tehnic cum ar fi:

- capacitate mare de circulație;
- viteza mare de deplasare (cca. 120 km/h);
- condiții de siguranță sporită a traficului, cât și avantaje socio-economice cum ar fi: crearea premiselor unei relansări economice generate de investițiile majore atât de necesare României, crearea a noi locuri de muncă, accelerarea dezvoltării socio-economice a regiunilor traversate atât în mod direct, în perioada construcției, cât și în mod indirect, după darea în folosință, asigurarea unei legături rutiere rapide între centrele economice importante, centre care sunt în același timp și mari generatoare de trafic și nu în ultimul rând, integrarea europeană a României depinde în mare măsură de legăturile rapide care se pot face prin intermediul autostrăzilor.

Realizarea unui sector de autostradă implică costuri relativ ridicate comparativ cu alte căi de comunicație rutiere de categoria inferioare. Din experiența tărilor cu rețele dezvoltate de autostrăzi, corelată cu experiența autohtonă, costurile specifice variază în medie între 4 și peste 20 milioane euro/km în funcție de zona de relief traversată și de condițiile locale, astfel:

Zonă	șes	deal	munte
Cost minim (mil. Euro)	4.0	5.0	6.0
Cost maxim (mil. Euro)	6.0	7.0	20.0

Datorită costurilor foarte mari de construcție, pentru realizarea cu succes a unei rețele naționale de autostrăzi, strategia de implementare trebuie realizată în etape, ținând cont de fondurile disponibile, de planificarea acestora și de evoluția continuă a traficului. Astfel, pentru demararea investiției inițiale, mărirea rentabilității economice a investiției și, implicit, alocarea în mod eficient a fondurilor disponibile, etapizarea poate fi făcută atât în profil transversal cât și în lungul traseului:

- **în profil transversal.** La început se construiește doar o singură cale de autostradă, pe care urmează a se desfășura traficul în ambele sensuri (cu luarea unor măsuri specifice de siguranță circulației), urmând ca execuția celei de-a doua căi să se realizeze pe măsura creșterii traficului;
- **în lungul traseului.** În loc să se construiască autostrada în totalitate, se construiesc etapizat sectoare ale acesteia pe măsură ce se estimează că ele devin rentabile prin traficul ce îl atrag.

Prima fază a implementării

Datorită lipsei de fonduri, programul de autostrăzi a demarat timid în perioada 1990 - 2003 prin reabilitarea Autostrăzii București - Pitești, demararea lucrărilor pentru construcția sectorului București - Fetești și reabilitarea sectorului Fetești - Cernavodă. Lucrările de construcție și reabilitare cuprind circa 250 km. În același timp, în perioada 2000 - 2003, s-au revăzut și actualizat studiile pe principalele culoare pe care urmă să se dezvolte rețeaua de autostrăzi, iar acolo unde nu existau studii acestea au fost produse.

Alegerea culoarului

Direcția prioritară de dezvoltare a rețelei naționale de autostrăzi trebuie să fie spre vest asigurând în primul rând legătura între țările Uniunii Europene. În aceste condiții trebuie decis pe care dintre cele două culoare alternative trebuie început: pe direcția București - Ploiești - Brașov - Târgu Mureș - Cluj-Napoca - Zalău - Oradea - Borș sau pe direcția București - Pitești - Sibiu - Deva - Timișoara - Arad - Nădlac.

Din analiza acestor două direcții a fost selecționat pentru a demara lucrările de construcție în prima fază culoarul București - Brașov - Oradea.

Această opțiune a Guvernului poate fi susținută cu mai multe argumente care vor fi prezentate în continuare.

Potibilități ulterioare de dezvoltare și integrare

Pentru a începe dezvoltarea unei rețele este necesară construirea unei „coloane vertebrale” din care să se ramifice rețeaua de autostrăzi și drumuri expres și la care să se racordeze rețeaua de drumuri naționale. Analizând culoarele propuse pentru dezvoltarea rețelei de autostrăzi prin Legea 451/2003, culoarul București - Brașov - Oradea este mai potrivit acestui rol, datorită faptului că această autostradă traversează țara aproximativ prin mijlocul ei, având orientarea sud-est - nord-vest.

Așa cum este propusă, prima etapă de dezvoltare a rețelei de autostrăzi poate fi asemuită cu o rețea de tip arbore având ca nod principal Bucureștiul. „Rădăcinile” arborelui sunt drumul largit la patru benzi București - Giurgiu și Autostrada

București - Constanța. Arborele are două ramuri principale, una îndreptându-se spre nord și una care se îndreaptă spre nord-vest (Autostrada București - Pitești - Sibiu - Deva - Timișoara - Arad - Nădlac). Ramura de nord se ramifică la rândul ei în două subramuri: una care se îndreaptă spre nord-vest (sectorul de autostradă Ploiești - Brașov - Oradea) și alta care se îndreaptă spre nord-est (sectorul de autostradă Ploiești - Moldova). Continuând în aceeași notă, putem spune că sectorul de autostradă București - Ploiești este tulipa arborelui în timp ce sectoarele de autostrăzi spre Transilvania și Moldova sunt ramurile arborelui.

Rolul de „coloană vertebrală” este întărit și de modul cum Autostrada București - Brașov - Oradea se integrează în rețeaua de drumuri naționale. Prin rețeaua rutieră existentă, se asigură legătura între autostradă și centrul Munteniei (D.N. 6 și D.N. 72), Dobrogea (A2 și D.N. 2B), sudul Moldovei și sud-estul Transilvaniei (D.N. 11), centrul Moldovei (D.N. 13A), nordul Moldovei (D.N. 1C și D.N. 17), Ardealul (D.N. 1) și Maramureșul (D.N. 1C și D.N. 1F). Marea majoritate a drumurilor au fost reabilitate sau vor fi reabilitate în etapele 4, 5 sau 6. În același timp, prin largirea D.N. 1 la patru benzi pe numai 60 km (pe sectorul cuprins între Făgăraș și Tălmaciu întrucât sectorul Brașov - Făgăraș va fi deservit de autostradă) se poate realiza legătura cu cealaltă ramură priorită de dezvoltare a rețelei de autostrăzi, sectorul Sibiu - Deva - Timișoara - Arad - Nădlac. În acest fel s-ar face legătura între cele două coridoare prioritare de dezvoltare al autostrăzilor și ar rămâne pentru a fi construit într-o fază ulterioară sectorul de autostradă Pitești - Sibiu. Acest sector are ca principal dezavantaj faptul că se dezvoltă în condiții de teren dificile cu costuri ridicate, nedeservind pe sectorul Curtea de Argeș - Sibiu, de circa 100 km, nici o localitate importantă.

Avantaje social - economice

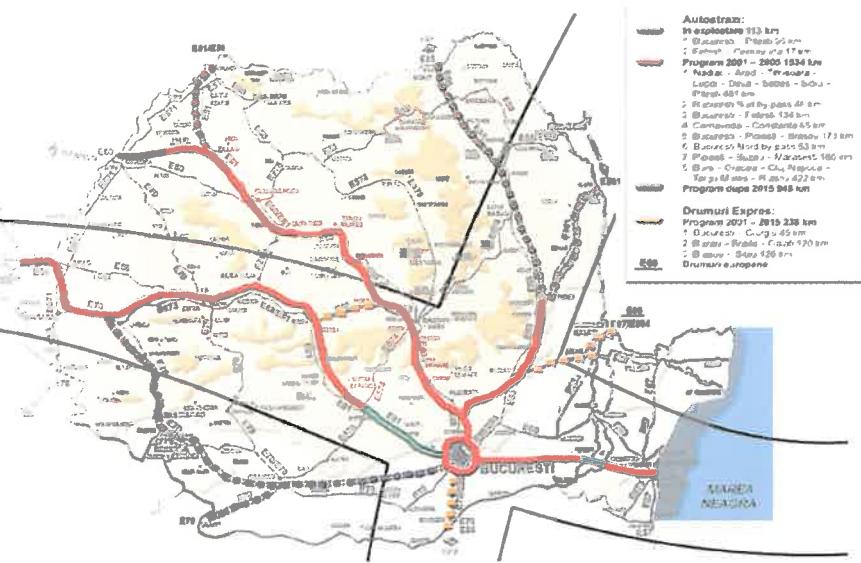
Autostrada care se dezvoltă pe corridorul București - Brașov - Oradea deservește direct peste 25% din populația țării. Pe traseul autostrăzii se află șapte municipii reședință de județ și anume: București, Ploiești, Brașov, Târgu Mureș, Cluj-Napoca, Zalău și Oradea. Autostrada București - Pitești - Sibiu - Deva - Timișoara - Arad - Nădlac deservește direct numai 18% din populația țării. Pe traseul autostrăzii se află șase municipii reședință de județ, și anume: București, Pitești, Sibiu, Deva, Timișoara și Arad.

Stadiul implementării programului pe coridorul București - Brașov - Oradea

Autostrada București - Brașov - Oradea a fost împărțită în mai multe sectoare distincte, atât din punctul de vedere al modului de abordare cât și din punctul de vedere al modului de finanțare. Sectoarele caracteristice sunt:

- București - Ploiești;
- Comarnic - Predeal - Cristian (Brașov);
- Cristian - Oradea.

În cadrul studiului de fezabilitate pentru Autostrada București - Brașov, s-a stabilit că pentru a spori rentabilitatea proiectului, în prima etapă să se construiască sectorul București - Ploiești, la profil complet, iar pe sectorul Comarnic - Predeal - Cristian (Brașov) să se construiască doar prima cale de autostradă. Deoarece pe sectorul Ploiești - Comarnic, D.N. 1 a fost largit recent la patru benzi și începe largirea D.N. 1 în zona municipiului Ploiești (pe foata centură preluată de C.N.A.D.N.R.) construcția autostrăzii se amână până când volumele de trafic vor crește astfel încât capacitatea existentă de circulație va fi depășită (estimativ, anul 2025).



• București - Ploiești

Sectorul are o lungime de 62 km și urmează a se construi la profil complet în sistem de parteneriat public privat. Valoarea estimată a investiției la nivelul studiului de fezabilitate este de 320 milioane Euro. Negocierile cu firma austriacă Strabag sunt programate a se termina în primul semestru al acestui an, iar lucrările sunt programate să înceapă în toamna acestui an sau la începutul anului viitor. Construcția va dura 3,5 - 4 ani.

• Comarnic - Predeal

Sectorul are o lungime de 36 km și se construiește în prima etapă doar o cale de autostradă în sistem de parteneriat public privat. Valoarea estimată a investiției la nivelul studiului de fezabilitate este de 330 milioane Euro. Negocierile cu firma franceză Vinci sunt în curs de desfășurare și se vor termina în cursul acestui an, iar lucrările sunt programate să înceapă anul viitor. Construcția va dura 4 - 5 ani.

• Predeal - Cristian (Brașov)

Sectorul are o lungime de 22 km și se construiește în prima etapă doar o cale de autostradă în sistem de parteneriat public privat. Valoarea estimată a investiției la nivelul studiului de fezabilitate este de 181 milioane Euro. În cadrul acestui contract se reabilitază și se lărgește la un profil cu platformă de 13 m D.N. 73B (Cristian - Ghimbav) pentru a asigura o mai bună legătură a autostrăzii la rețeaua rutieră existentă. Negocierile cu firma israeliană Ashtrom sunt în curs de desfășurare și sunt programate a se termina în primul semestru al acestui an, iar lucrările sunt programate să înceapă în toamna acestui an sau la începutul anului viitor. Construcția va dura 3,5 - 4 ani.

• Cristian (Brașov) - Oradea

Sectorul are o lungime de 415 km și se construiește la profil complet. Valoarea contractului de construcție este de cca. 2.2 miliarde Euro. Finanțarea este asigurată de statul român, parțial printr-un credit de la Exim Bank din Statele Unite și parțial prin credite comerciale de la diverse bănci. Valoarea totală a investiției este de 3,5 miliarde Euro. Lucrările vor fi efectuate de firma americană Bechtel, vor începe anul acesta în luna iulie și vor fi finalizate în 2012.

Concluzii

Necesitatea construcției unei rețele naționale de autostrăzi nu poate fi negată nici din punct de vedere tehnic, nici economic, nici social. Și din acest punct

de vedere România are de recuperat un handicap mare față de celelalte țări învecinate. Rețeaua de autostrăzi este poate unul dintre indicatorii în care diferența este foarte mare.

În viitorul apropiat vor începe lucrările pentru construcția a circa 545 km de autostradă pe culoarul București - Brașov - Cluj-Napoca - Oradea. Pentru aceste lucrări, Guvernul a găsit soluția finanțării, atât prin Parteneriat Public-Privat a 123 km, cât și printr-un credit garantat de stat pentru restul de 422 km. Aceste soluții au permis o implementare rapidă și o demarare rapidă a lucrărilor. În cazul contractelor de PPP, negocierile au durat circa un an, iar în cazul sectorului Brașov - Oradea negocierile au durat circa șase luni. Pe baza experienței de până acum, printr-o finanțare IFI, durata de implementare a proiectului ar fi fost mult mai mare, lucrările de construcție putând demara cel mai devreme în 2006. În același timp, construcția sectorului de autostradă Sibiu - Deva - Timișoara - Arad - Nădlac nu a fost abandonată. A fost asigurată finanțarea printr-un credit BEI negociat în 2003, a sectorului Lugoj - Timișoara - Arad. Construcția va începe la mijlocul lui 2006 sau în 2007. În perspectiva aderării la Uniunea Europeană, realizarea unor căi de comunicații rutiere de mare capacitate și viteză cu țările din vestul Europei este probabil una dintre cele mai importante sarcini ce stau în fața actualului Guvern și a celor ce vor urma.

Ing. Michael STANCIU
- Președinte
SEARCH CORPORATION -

Rezoluția Conferinței Naționale A.P.D.P. București, 10 martie 2004



În conformitate cu Art. 15 din Statutul A.P.D.P. Conferința Națională, desfășurată în data de 10 martie la București, a fost statutar constituită fiind prezenți 106 delegați din cei 116 aleși la conferințele teritoriale. Conferința a avut următoarea ordine de zi:

1. Raportul Consiliului național privind activitatea desfășurată pe anul 2003
2. Raportul activității economice pe anul 2003
3. Raportul comisiei de cenzori
4. Aprobarea Programului de activitate pe anul 2004
5. Aprobarea bugetului de venituri și cheltuieli pe anul 2004
6. Acordarea premiilor A.P.D.P.
7. Discuții

În urma prezentării materialelor, a discuțiilor și a votului deschis s-au hotărât următoarele:

- aprobarea Raportului de activitate pe anul 2003 a rezultatelor economico-financiare pe anul 2003, Raportului comisiei de cenzori și descărcarea de gestiune a Consiliului Național, Programul de activități pe anul 2004 și bugetul de venituri și cheltuieli pe anul 2004;
- s-a analizat posibilitatea participării cu un delegat din partea A.P.D.P., la

Congresul Euroasphalt&Eurobitume din mai 2004, de la Viena. Termen: 31.03.2004;

- În scopul obligativității atestării tehnice de către A.P.D.P. a tuturor societăților care lucrează în proiectare, consultanță, execuție, întreținere la toate categoriile de drumuri, se va solicita punctul

de vedere al Direcției Tehnice a Ministerului Transporturilor, Construcțiilor și Turismului. Termen: 30.04.2004;

- se face un apel către firme pentru sprijinirea efectivă a practicii studenților, prin sponsorizarea hranei și eventual a căzării. Termen: 30.04.2004;
- se va cuprinde în Programul de activități întâlnirea la nivel teritorial privind utilizarea emulsiilor bituminoase, pe zona Moldovei, odată cu acțiunea propusă de filiala Bacău în luna septembrie 2004;
- se va înființa un grup de lucru, care să stabilească sarcinile unei persoane în funcția de secretar general al asociației, care să se ocupe de toate problemele care apar între două Conferințe. Termen: 10.04.2004;
- se va analiza propunerea de a desfășura Conferința Națională în două secțiuni: una în care se aprobă planurile de măsuri și una tehnică, în care să se discute strategiile sau o temă propusă. Termen: 30.04.2004;
- se va forma un grup de lucru din persoane provenind din A.P.D.P., C.N.A.D.N.R., M.F. și M.T.C.T. pentru întocmirea unui raport privind starea





tehnică a drumurilor publice din România, ce va fi apoi înaintat Guvernului. Termen: 15.04.2004;

- se va solicita la C.N.A.D.N.R. posibilitatea modificării instrucției de iarnă, care este depășită în forma actuală. Termen: 15.04.2004;

- până la sfârșitul lunii mai 2004, se va realiza Circulara I pentru Congresul Național de Drumuri și Poduri, ce va avea loc la București, în 2006. Pentru organizare s-a format un comitet din 17 persoane de la diverse unități și un comitet științific ce va analiza lucrările propuse pentru Congres;

- A.P.D.P. va publica anul viitor Monografia podurilor, autor ing. Gheorghe BUZULOIU și carte „A.P.D.P. - 15 ani de existență”, ce va cuprinde prezenta-re Asociației și lista tuturor membrilor individuali și colectivi.

Ca măsuri organizatorice, s-au hotărât următoarele:

- înlocuirea d-lui Marius POPESCU, care a demisionat din funcția de președinte al filialei Oltenia cu dl. Ovidiu BIOLAN, și înlocuirea membrilor Cristian BECHERU și Bogdan TRĂȘCULESCU, pentru lipsă de activitate, cu Carmen CHIRĂ și Eduard HANGANU.

- cooptarea în Consiliul Național și Biroul Permanent a directorului general al C.N.A.D.N.R., dl. ing. Mihail BAŞULESCU.
 - aprobaarea modificării Statutului, la "Cap. V. Organizarea și conducerea Asociației": Art.

19 - Se înlocuiește "format din 19-35 membri" cu "format din 19-37 membri"; Art. 20 - Se înlocuiește "un secretar și patru membri" cu „un secretar și cinci membri".

Pentru anul 2003 au fost acordate următoarele premii, aprobate de Consiliul Național:
 Membri individuali:

- **"Anghel Saligny"** pentru activitatea de excepție:

- ing. Nicolae OIȚĂ - director S.C. DRUMCO Timișoara

- **"Elie Radu"** pentru activitate deosebită în domeniul proiectării:

- ing. Gheorghe BUZULOIU - director S.C. BEPS București

- **"Ion Ionescu"** pentru activitate deosebită în domeniile învățământului și cercetării științifice:

- prof. dr. ing. Iordan PETRESCU - Facultatea C.F.D.P.

- conf. dr. ing. Valentin ANTON - Facultatea C.F.D.P.

- **"Tiberiu Eremia"** pentru activitate deosebită în domeniul execuției de lucrări:

- ing. Imre NEMEŞ - director S.C. Drumuri și Poduri Covasna

- ing. Dumitru POPESCU - director RADJP Constanța

- **"Laurențiu Nicoară"** pentru activitate deosebită în domeniile administrației și întreținerii drumurilor:

- ing. Alexandru GĂLEANU - șef S.D.N. Câmpulung Moldovenesc

- dr. ing. Gheorghe BURNEI - șef S.D.N. Caransebeș

Membri colectivi:

- **"Anghel Saligny"**

- S.C. SEARCH CORPORATION

- **"Elie Radu"**

- S.C. EUROMETUDES

- **"Tiberiu Eremia"**

- RAJDP Vâlcea

- **"Laurențiu Nicoară"**

- DRDP Timișoara

Filialele vor duce la îndeplinire hotărârile Conferinței.

Ing. Mihai Radu PRICOP
 - Președinte A.P.D.P. -



Câteva idei privind necesitatea unei schimbări de paradigmă în problema siguranței rutiere în România

Dintre toate modurile de transport, cel rutier este de departe cel mai periculos, producând cele mai multe pierderi, atât în costuri umane cât și materiale. Acest fapt însă este văzut, respectiv în țările dezvoltate a fost văzut, ca un rău necesar pentru a asigura mobilitate individuală mărită pentru căt mai mulți cetăteni. În țările membre ale Uniunii Europene în anul 2000 au murit peste 40.000 de persoane și au fost rănite circa 1,7 milioane în accidente rutiere. Costurile directe ale accidentelor rutiere se cifrează la 40 miliarde EUR iar costul social total se aproximează a fi de circa 160 miliarde EUR, ceea ce reprezintă 2% din PNB-ul țărilor UE. În baza unei decizii a Comisiei Uniunii Europene, în perioada 2000-2010 în țările membre ale UE trebuie să se reducă numărul celor decedați în accidente rutiere la jumătate. În mod evident, și în cazul țărilor care vor intra sau vor urma să se integreze în Uniunea Europeană se va pune un accent mare pe această problemă.

Scurtă evaluare a siguranței rutiere în România

Situată accidentelor în România în perioada ultimilor 14 ani este prezentată în diagrama din fig. 1.

Se poate observa că nici într-o perioadă de 13 ani (din 1990 până în 2002) nu am reușit să reducem la jumătate numărul decedaților în accidente rutiere, deși în anul 1990 a fost o situație absolut ieșită din comun ceea ce a făcut ca numărul decedaților să fie mult peste nivelul „normal”, corespunzător condițiilor existente la momentul respectiv.

Prinț-o modelare bazată pe extrapolare respectiv pe modelul Smeed, subsemnatul a ajuns la concluzia că în anul 2010 ne putem aștepta la un număr de circa 1600-1650 de decedați în accidente, ceea ce corespunde la 64 - 66% din valoarea anului 2000. Dar ținând cont de metoda utilizată respectiv de efectele măririi limitelor de viteză în afara localităților începând cu introducerea noii legislații rutiere, este foarte probabil că numărul de 1.600

este cel mai mic posibil (bineînțeles dacă nu se îmbunătățește activitatea de prevenire a accidentelor și de diminuare a gravității lor).

Din păcate și în domeniul siguranței rutiere persistă o atitudine care încearcă să prezinte situația existentă într-o lumină favorabilă, probabil în ideea că dacă ceva nu pare așa de grav s-ar putea să nici nu fie. Un exemplu tipic este că, pentru comparații internaționale, în statisticile de accidente

publicate în România se utilizează rata de mortalitate, care este numărul decedaților în accidente rutiere raportat la populație. Spre exemplu în 2002, în aceste condiții, România cu o rată de 1,11 morți la 10.000 locuitori se află pe locul 12 dintre 29 de țări, majoritatea europene, devansând toate țările central europene care vor deveni membre UE în 2004 și o parte dintre membrele Uniunii Europene (Austria, Franța, Belgia, Spania și Grecia). În baza acestui parametru pare că situația nu este foarte rea. Dar acest parametru nu este corelat cu situația siguranței rutiere sau cu gradul de expunere, ci mai mult cu densitatea populației, gradul de motorizare și disponerea spațială corelată a populației și a vehiculelor. În literatură se consideră că este un parametru care arată rolul accidentelor rutiere în starea de sănătate publică. Pentru a arăta că acest parametru duce la rezultate hilare este destul să subliniem că printre țările care au situația mai bună decât România se află Ucraina și Turcia, ambele recunoscute de specialiști ca având o situație tragică a siguranței rutiere.

Pentru a ilustra cele susținute mai sus, în tabelul 1 respectiv tabelul 2 se prezintă câte un „clasament” al majorității țărilor europene, inclusiv și SUA. În tabelul 1 „clasamentul” este alcătuit în funcție de

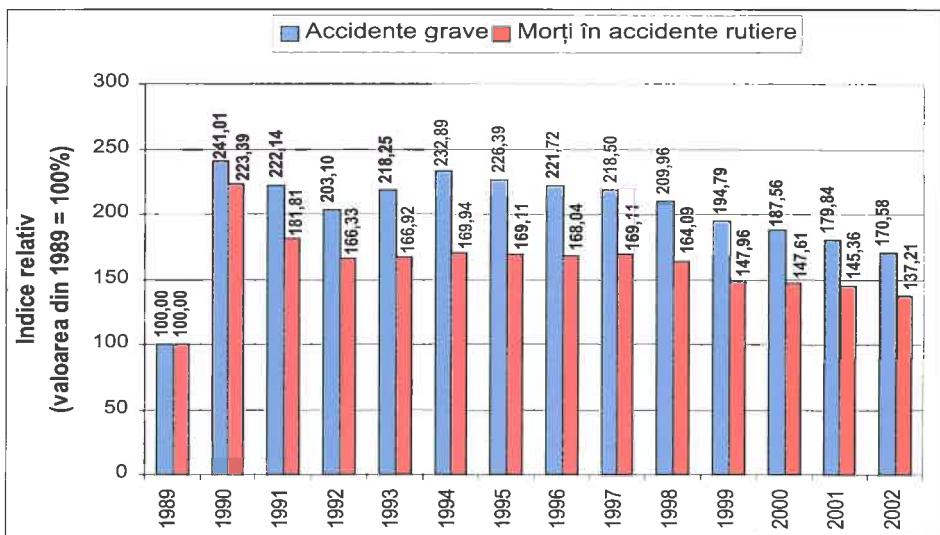


Fig. 1. Variația relativă a numărului accidentelor grave și al decedaților în accidente în perioada 1989 - 2002

indicele de mortalitate, aşa cum se obişnuieşte în statisticile din România să se realizeze comparaţia internaţională, în timp ce în tabelul 2 ţările au fost ordonate în funcţie de valoarea indicelui de fatalitate, care este raportul dintre numărul decedaţilor în accidente rutiere şi numărul autoturismelor. Se poate vedea că în acest „clasament” România este pe locul 24, în imediata vecinătate a Greciei, care are situaţia siguranţei rutiere de departe cea mai gravă în Uniunea Europeană.

În concluzie, se poate susţine că situaţia nu este deloc atât de bună cum pare pentru responsabilitii care trebuie să ia decizii şi, dincolo de aspectul etic, anume că statul este obligat să asigure dreptul la viaţă şi la siguranţă al cetătenilor ei, chiar şi motive economice ar susţine o mărire a investiţiilor de resurse (materiale şi umane) în îmbunătăţirea siguranţei rutiere.

Câteva probleme ale sistemului rutier

În primul rând trebuie subliniat că, în opinia noastră, problemele reţelei de transport rutier din România şi ale siguranţei rutiere precare nu se datorează, cum se subliniază în nenumărate rânduri, faptului că a crescut foarte mult numărul de autovehicule iar capacitatea reţelei nu a crescut adekvat („nu s-au construit drumuri noi”), adică nu este o problemă cantitativă ci una calitativă. Această inadecvare calitativă a cvasitotalităţii elementelor care formează sistemul este sursa principală a problemelor şi, ca atare, îmbunătăţirea calitativă a acestora este soluţia problemelor.

Infrastructura de transport şi sistemul de semnalizare

Principala dificultate o considerăm ca fiind lipsa sau inadecvarea la cerinţele moderne a standardelor şi normelor tehnice utilizate în domeniu. Nu mă refer la cele legate de construirea infrastructurii ci la aspectele legate de trafic şi de siguranţă rutieră. Nu există o infrastructură coerentă şi unitară din punct de vedere al organizării şi dirijării traficului. Se pot întâlni grave erori, cum ar fi:

- acces direct pe autostradă dintr-o parcare ad-hoc;

- drum cu trei benzi, fără ca acest lucru să fie necesar din motive de capacitate, marcat neconform cu legislaţia în vigoare (deşi conform cu un standard făcut pe baza unei lipse crase de profesionalism);
- drum cu aproape 4 benzi (D.N. 2 pe o porţiune mare);
- treceri de pietoni în zone cu limită de viteză cu mult peste 50-60 km/h (pe D.N. 69 în Timiş există o trecere de pietoni cu limită de 100 km/h);
- indicatoare de început sau sfârşit de localitate cu mult dincolo de zona în care există pericolele tipice pentru zonele locuite (am întâlnit locuri unde indicatorul de localitate este cu 400 m înainte de prima casă);
- drumuri cu condiţii geometrice mult peste nivelul cerut de clasa funcţională a drumului respectiv, ceea ce duce la mărirea artificială a vitezelor fluxului;

Tabelul 1

Nr. crt.	Indicativul de ţară	Indicele de mortalitate (decedaţi la 10.000 locuitori)
1	UK	0,59
2	SWE	0,67
3	NOR	0,76
4	FIN	0,77
5	CH	0,83
6	TRK	0,86
7	GER	0,91
8	DEN	0,93
9	UKR	1,05
10	IRL	1,11
11	ITA	1,11
12	ROM	1,11
13	HUN	1,19
14	AUT	1,21
15	BG	1,24
16	FRA	1,29
17	BEL	1,44
18	CZ	1,45
19	ESP	1,47
20	USA	1,53
21	SLO	1,57
22	BLR	1,59
23	EST	1,61
24	POL	1,63
25	POR	1,65
26	LIT	1,73
27	GRE	2,01
28	RUS	2,03
29	LAT	2,43

Tabelul 2

Nr. crt.	Indicativul de ţară	Indicele de mortalitate (decedaţi la 10.000 locuitori)
1	UK	1,39
2	SWE	1,52
3	CH	1,71
4	GER	1,77
5	NOR	1,88
6	FIN	1,90
7	USA	2,01
8	ITA	2,03
9	AUT	2,43
10	DEN	2,70
11	FRA	2,78
12	BEL	3,21
13	IRL	3,27
14	POR	3,30
15	ESP	3,43
16	SLO	3,69
17	CZ	4,32
18	EST	5,06
19	HUN	5,32
20	BG	5,59
21	LIT	5,89
22	POL	6,78
23	GRE	7,91
24	ROM	8,39
25	UKR	10,11
26	LAT	11,18
27	BLR	12,46
28	TRK	14,36
29	RUS	15,01

În primul rând nu este definită clar și univoc diferența dintre un sens giratoriu (roundabout) și o piață sau intersecție circulară (traffic circle). Din acest motiv întâlnim situații hilare în care sunt semnalizate și dirijate ca sens giratoriu cazuri cum ar fi o intersecție în X lărgită semaforizată sau o piață de formă circulară (pentru că are buclă de întoarcere pentru tramvai), dar în care există o direcție principală și ponderea virajelor stânga este sub 10%. Efectul fiind, că accesele din direcția principală pierd prioritatea.

Se pare că în general, cu mici excepții, cei în drept consideră că orice intersecție de formă circulară este sens giratoriu, ceea ce este complet greșit, cel puțin în conformitate cu normele tehnice actuale utilizate în țările dezvoltate (normele tehnice din SUA, Australia, Regatul Unit, Olanda, Germania, etc.) dar și împotriva principiilor de inginerie.

O altă problemă este legată de dimensiunile intersecțiilor de tip sens giratoriu, cu precădere cu cele din afara localităților. În conformitate cu normele tehnice informative ale Administrației Federale a Drumurilor din SUA, o intersecție de tip sens giratoriu cu o singură bandă în intersecție (și, evident, accesele cu o singură bandă), poate funcționa, în cel mai rău caz (cu o pondere de 40% a vehiculelor care virează stânga, ceea ce este cu mult peste normal) fără nici o problemă de capacitate până la o medie zilnică anuală cumulată de 20.000 vehicule etalon. Ceea ce depășește semnificativ volumele de trafic întâlnite în intersecțiile observate de noi (D.N. 79 cu D.N. 7 - drumul de centură - lângă Arad, D.N. 79 respectiv D.N. 76 cu D.N. 1 - drumul de centură - lângă Oradea și D.N. 2 cu D.N. 24 lângă Mărășești). Toate exemplele date sunt sensuri giratorii cu intrările pe două benzi și cu două benzi în intersecție, cu insula centrală de dimensiuni foarte mari, și cu toate accesele foarte late și cu geometrie care nu obligă la reducerea semnificativă a vitezei, cum este de dorit. În schimb, la intersecția dintre D.N. 76 și D.N. 1 există limitare de viteză la 40 km/h

de la 250 m distanță de la intersecție (și se mai și impune, autorul a observat aparat de măsurare a vitezei în misiune).

Legat de marcaje și semnalizare, cu precădere în orașele mari întâlnim situații în care numărul de benzi de intrare este mai mare decât cel de ieșire din intersecție, deci trebuie să se realizeze împletirea a două fluxuri chiar în intersecție.

Legislația rutieră și aspectele juridice ale accidentelor rutiere

Prima observație care trebuie notată este că nici până în 2003 nu s-a reușit ca o lege a circulației rutiere să fie discutată și votată de Parlamentul României, ea a trebuit să fie promovată sub formă de ordonanță de urgență și, ca atare și mult mai puțin discutată. Dar este oarecum de înțeles, dacă ne amintim câteva dintre propunerile făcute în comisia de specialitate a Parlamentului (legalizarea utilizării detectoarelor de radar, legarea amenzilor de salariul mediu pe economie sau reducerea la derizoriu a amenzilor pentru neutilizarea centurii de siguranță) și analizăm efectele benefice al acestora asupra siguranței rutiere.

Chiar și ordonanța de urgență privind circulația pe drumurile publice cât și regulamentul său de aplicare conține mai multe probleme, unele grave.

În condițiile în care pentru România ponderea pietonilor printre decedații în accidente rutiere este de departe cea mai mare în Europa (în 2000 a fost de 47,42%, în timp ce media europeană era de 23,07%), reglementările privind pietonii sunt extrem de importante. Dar în normele de aplicare a legii circulației pe drumurile publice articolul care se referă la traversarea pietonilor spune scurt și extrem de concis că: „*Traversarea drumului public de către pieton se face perpendicular pe axul acestuia, numai prin locurile marcate ori/și semnalizate cu indicatoare, iar în localități, în lipsa acestora, pe la colțul străzii, după ce s-a asigurat ca o poate face în siguranță pentru el și ceilalți participanți la trafic.*”

Textul de mai sus înseamnă, pe de o parte, că în afara localităților, dat fiind faptul că în majoritatea zdrobitoare a situațiilor nu există treceri de pietoni, toate traversările sunt ilegale. Pe de altă parte, articolul sugerează că traversările pe trecerile de pietoni sunt regula, iar celelalte situații,

dintre care doar unele sunt acceptate și numai în localități, sunt excepții.

În raportul final al proiectului PROMISING finanțat de Uniunea Europeană ce a avut ca scop găsirea de soluții pentru siguranță și mobilitatea participanților la trafic vulnerabili (pietoni, cicliști și utilizatorii de motociclete) se arată că în anii 1960 și 1970 rolul principal al regulilor de circulație era organizarea deplasării ordonate a fluxurilor de automobile și, ca atare, pietonii erau considerați ca fiind externi fluxului principal, necesitând protecție dar fiind și elemente perturbatoare pentru traficul de autovehicule, metoda de protecție fiind limitarea la maxim în mișcări a pietonilor. Pe de altă parte, legislația europeană actuală conține compromisuri între drepturile de mișcare a pietonilor și a autovehiculelor, care nu mai consideră că pietonii sunt elemente deranjante în trafic. În general, pietonii trebuie să folosească o trecere de pietoni marcată, dacă există una în apropiere (în Franța „apropierea” se definește ca fiind de 50 m), dar trebuie să acorde atenție traficului chiar și în acest caz.

Spre exemplu, în codul rutier elvețian se arată că pietonii „*vor traversa drumul cu prudență și pe trajectoria cea mai scurtă, utilizând, acolo unde este posibil, o trecere de pietoni. Pe astfel de treceri au prioritate, dar nu trebuie să înceapă traversarea brusc*”. În plus într-un alt articol, se arată că „*Conducătorii de vehicule vor facilita traversarea drumului de către pietoni*”, fără să spună că doar pe trecerile marcate pentru pietoni.

Codul rutier din Spania arată doar că pentru a traversa altundeva decât pe o trecere de pietoni, pietonul trebuie să se asigure că nu periclită siguranța sa și a celorlalți. În plus, dacă există trecere de pietoni, nu este permisă traversarea în proximitatea trecerii de pietoni.

Chiar și în SUA, țara cu nivelul de motorizare cel mai mare din lume există o cu totul altă filozofie a reglementării intersecțiilor fluxurilor pietonale cu cele de autovehicule. Spre exemplu în statul Oregon, codul rutier postulează că pietonii au prioritate la toate intersecțiile, dată fiind regula generală că la orice intersecție se consideră că este trecere de pietoni, chiar dacă nu este marcată. Dacă nu există marcadă, atunci trecerea de pietoni este în prelungirea trotuarului, iar dacă nu există trotuar

atunci este o fâșie de minim 2 m înaintea intersecției. După aceasta se definesc excepțiile, unde pietonii fie nu au prioritate, fie le este interzisă prezența și mișcarea (autostrăzi și drumuri de trafic de tranzit pe care vitezele limită legală sunt ridicate sau anumite locuri care reprezentă pericol special). Exemplul ar putea continua

Efectul diferenței de abordare legislativă a problemei are influență importantă asupra comportamentului conducătorilor de vehicule. Cum în România orice pieton care traversează altundeva decât pe o treceere de pietoni marcată este considerat că a traversat în „loc nepermis”, conducătorii de vehicule au o atitudine de tip „să aibă grija pietonii de ei” și vitezele cu care se conduce în localități, cu precădere în cele mici traversate de drumuri majore, sunt periculos de ridicate. Simplificând s-ar putea spune că este o filozofie în care timpul (și, implicit, banii) automobilistilor este mai valoros decât timpul și viața pietonilor.

Un alt aspect legislativ important, care influențează atât siguranța cât și fluența traficului este cel al priorității.

În primul rând, în legislația din România nu se definește ce implică acordarea priorității. Un răspuns superficial ar fi că nu trebuie definit pentru că este evident. Dar la o analiză mai atentă trebuie să ne punem întrebarea, când trebuie să lăsăm să treacă un vehicul care are prioritate și este în raza noastră de vizibilitate. Întrebând studenții de la Ingineria Transporturilor, răspunsul majorității a fost că, nu este voie să obligăm pe cel care are prioritate să își modifice (de loc) viteza sau traectoria. Răspunsul concordă cu tot ce reiese din tot ce influențează atitudinea șoferilor români (indiferent că au sau tocmai pierd prioritatea) și într-o abordare superficială ar fi chiar avantajos din punct de vedere al siguranței, prinț-o abordare „acoperitoare”, cu coeficient de siguranță având valoare mare.

Pe de altă parte, această definiție duce la diminuarea capacitatii de circulație a intersecțiilor, dat fiind că acordă o prea largă prioritate și mărește intervalul critic de succedare cu care funcționează intersecțiile. Chiar și din punct de vedere al siguranței are efecte perverse, întrucât mărește timpul de aşteptare a celor care pierd prioritatea și relativ repede și des nu face să accepte intervale de succedare riscante în condițiile în care cei care au prioritate nu

acceptă să fie deranjați (spre exemplu să reducă ușor viteza) de traficul subordonat, ceea ce mărește riscul accidentelor în intersecții. Practic în acest fel se poate spune că este ca și cum intersecția ar exista doar pentru fluxul secundar.

În legislația altor țări, cu precădere a celor cu situația de siguranță rutieră mai bună, cel mai adesea se consideră că s-a acordat prioritate dacă vehiculul de pe drumul principal nu a fost obligat să-și modifice brusc viteza sau traectoria (spre exemplu vezi codul rutier din Spania sau Ungaria). În acest fel capacitatea și viteza fluxului pe drumul principal se reduc ușor, dar acest fapt este compensat foarte bine de mărirea semnificativă a capacitatii pentru drumul secundar, capacitatea totală a intersecțiilor (și a întregii rețele) crescând.

O altă problemă a priorității este legată de viteza vehiculelor de pe drumul principal, dar acest aspect mai ridică o problemă, anume modul în care sistemul juridic aplică legislația, interpretând-o. Concret este vorba de principiul de bază că prioritatea trebuie acordată indiferent de viteza de circulație a celui care are prioritate. Din experiență proprie cunosc că atât cei care investighează accidentele (poliția și parohetele) cât și cei care judecă cazurile, interpretează ad litteram acest principiu, considerând că depășirea de viteză a celui de pe drumul principal este eventual doar o cauză concurentă dar în nici un caz nu este cauza principală, determinantă a accidentului. Această atitudine este una corectă și pragmatică atâtă timp cât viteză nu depășește cu mult limita de viteză legală. O depășire cu 10-30% este una acceptabilă, dar și atunci trebuie analizat prin reconstrucția dinamicii accidentului, dacă s-ar fi rulat cu viteza legală nu s-ar fi putut evita accidentul prin frânare sau evitare.

Dacă însă limita legală a fost depășită cu mult, spre exemplu pe un drum E s-a rulat cu 140 km/h sau mai mult ori într-o localitate cu 80-90 km/h sau mai mult, atunci cel care trebuie să acorde prioritate (sau pietonul care încearcă să traverseze) este pus în situația de a evalua greșit timpul pe care îl are la dispoziție pentru manevră. Într-un astfel de caz trebuie să se ia în considerare că cel care avea prioritate, prin depășirea vitezei limită cu mult, devine, sau în orice caz poate deveni, cauzatorul principal al accidentului. În acest fel se

poate impune o atitudine mult mai preventivă și previzibilă a participanților la trafic.

Aceași atitudine ar trebui luată în considerare și în cazul în care un pieton este lovit într-o zonă unde nu era protejat (deci nu avea prioritate) dar vehiculul rula cu viteză semnificativ mai mare decât limita legală de viteză (a se vedea cazul unor persoane foarte bătrâne, care sunt în stare să ia pe nepregătite șoferi, sărindu-le brusc în fața mașinii).

Aportul industriei asigurărilor la siguranța circulației

La ora actuală companiile de asigurare din România nu au un aport măsurabil la îmbunătățirea siguranței rutiere, deși ele sunt singurele care prin reducerea numărului și a severității accidentelor și-ar mări profiturile cu siguranță, deci ar câștiga bani.

Câteva exemple care susțin fraza unică de mai sus.

- în activitatea Consiliului Interministerial de Siguranță Rutieră sau la conferințele și simpozioanele legate de siguranță rutieră nu este reprezentat (poate cu excepții despre care eu nu am informații) nici unul dintre companiile mari de asigurări, cu excepția uneia relativ mici, legată de unul dintre organizatorii acestor manifestări, anume de U.N.T.R.R.;
- companiile nu fac lobby pentru îmbunătățirea legislației, nu fac eforturi spre a-și construi bazele de date de accidente;
- nu finanțează nici cercetarea și nici propaganda de siguranță rutieră.
- nu insistă să se ia în serios legislația în ceea ce privește sistemele de protecție pasivă a pasagerilor (nu cercetează dacă în cazul vătămărilor corporale ale pasagerilor aceștia au avut legate centurile de siguranță sau nu).
- nu fac investigații și expertize proprii și nu au specialiști angajați dar nici nu angajează experți externi decât foarte rar și mai ales doar pentru a reduce nivelul despăgubirilor.

În țările unde siguranța rutieră este mult mai bună decât la noi, companiile de

asigurări au un rol extrem de important prin resursele (materiale și umane) pe care le folosesc în acest scop și le pun la dispoziția celor care pot face ceva pentru îmbunătățirea siguranței rutiere, prin care și profitul lor se mărește.

Gestionarea siguranței rutiere

Rolul acestui articol nu este să prezinte variante de structuri complexe care pot prelua managementul siguranței rutiere, pe de altă parte trebuie subliniat că un astfel de sistem trebuie să aibă o structură ieșirnică pe mai multe niveluri, fiind necesare atât colaborări pe verticală cât și colaborare și coordonare pe orizontală. De asemenea, un astfel de sistem necesită un număr semnificativ de specialiști pregătiți sistematic și organizat, nefiind permis ca acest sistem să se bazeze pe o expertiză profesională creată doar prin experiență aleatoare transmisă pe cale orală ca folclorul și cunoștințe acumulate pe cale autodidactă.

Un astfel de sistem trebuie să se bazeze pe un buget predictibil având surse variate: bugetul public al statului, bugetul ministerelor de resort, veniturile din amenzi,

cotă parte din taxa de drum, cotă parte din profitul companiilor de asigurări, surse private, granturi de cercetare dezvoltare și altele. În condițiile în care pierderile la nivel social datorate accidentelor reprezintă circa 2-3% din PNB, un buget de 0,1-0,5% din PIB ar putea fi considerat unul rezonabil, cu condiția ca astfel să se reducă semnificativ pierderile.

Nu se poate vorbi de un sistem eficient de gestionare fără o bază de date fiabilă, bogată în informații, rapidă și accesibilă. Sperăm că prin proiectul PHARE care tocmai se derulează se va naște o astfel de bază de date și va fi nu doar arătată ca o mare realizare.

O ultimă observație importantă este că nu este voie să se confundă activitatea de gestionare a siguranței rutiere cu activitatea de constrângere-impunere a legislației, care este doar o parte a managementului siguranței rutiere. Astfel, cât mai urgent trebuie ca poliția rutieră să fie degrevată de activități care nu sunt de competența ei și să fie lăsată să își folosească resursele pentru ceea ce are de făcut: controlul traficului și impunerea legislației și a ordinii în rețea rutieră. Bunăoară, aprobarea proiectelor care implică siguranța rutieră respectiv auditarea de siguranță rutieră trebuie să fie preluată de o instituție independentă de administratorii de drumuri și de poliție. În structura actuală această instituție ar putea fi Autoritatea Rutieră Română, care actualmente se ocupă doar de transporturile rutiere.

Concluzii și propuneri

Pentru a realiza o îmbunătățire semnificativă a siguranței rutiere în România este nevoie de o schimbare radicală a atitudinii și a felului de abordare a problemelor din partea tuturor celor care sunt implicați într-un fel în gestionarea siguranței rutiere.

Printre propunerile care pot avea efecte pe termen scurt trebuie amintite:

- mărirea ratei de utilizare a centurilor de siguranță și menținerea unor rate ridicate;
- managementul vitezelor spre a reduce vitezele medii dar și vitezele cele mai mari pe toate tipurile de drumuri (inclusiv pe autostradă);
- impunerea drastică a principiilor legate de vizibilitate („să vezi și să fii văzut”);
- controlul mai atent al traficului în condiții meteo necorespunzătoare.

Pentru îmbunătățirea pe termen lung este nevoie de o schimbare de paradigmă, fără de care eventualele îmbunătățiri pe termen scurt vor fi diluate și doar mărirea volumelor de trafic va fi singura care va duce la diminuarea numărului de accidente grave și a victimelor lor.

Dr. ing. Attila GÖNCZI

- Universitatea „Politehnica”

din Timișoara,

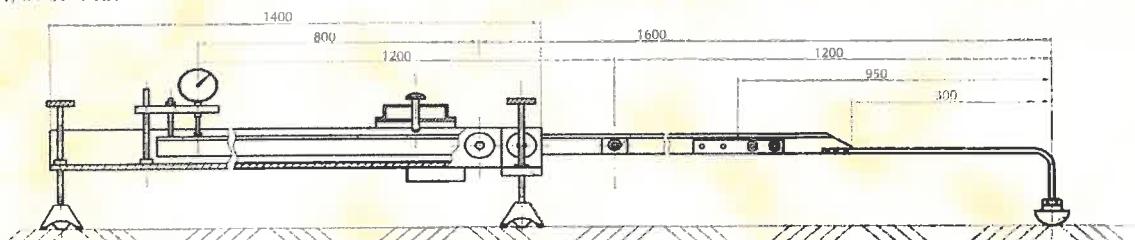
Catedra de Transporturi și Logistică -



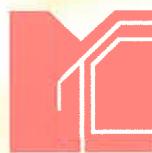
S.C. APTEST ROUTE S.R.L.

Intr. Mihai Crăciun 21
sect. 1, București
Tel./fax: 021/668.57.87

DEFLECTOMETRU CU PÂRGHIE BENKELMAN



- Deflectometru introdus în normativul CD / 21-2002
- Proiectat în condițiile cerute de CESTRIN cu soluționari proprii
- Precizia - 0,02 mm
- Prevăzut cu vibrator
- Protecție asigurată
- Greutate în timpul măsurătorilor - 8 kg.
- Livrare cu certificat de conformitate



S.C. METAL TEHNO CONSTRUCT S.R.L.

Calea Griviței 335 - 337
sect. 1, București
Tel./fax: 021/224.07.25

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 Bucureşti, 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 aggregate Revârsarea-Isaccea, telefon: 0240 540 450; 0240 519 150.



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

„Fugit irreparabile tempus“

Problema drumurilor noastre

(continuare din numărul trecut)

Într-o descriere de călătorie dela Iași la București, se arată că înainte de a ajunge la București s'a făcut un popas în satul Pașerea, care este la o distanță numai de două ceasuri de capitală!

Căți oameni călătoreau pe atunci între Iași și București? Cei mai mulți locuitori din Iași nici n'au văzut noua capitală a României. Cei mai mulți țărani nici nu eșau din satul lor, nu cunoșteau măcar nici orașul cel mai apropiat. Asemenea cazuri se întâlnesc în Basarabia până la războiul mondial. și astăzi?

Între anii 1867 - 90, Ungaria întreținea drumurile cu aprovizionări anuale de 75 mc piatră; iar după 1890, traficul era încă mai redus, aşa că era suficientă numai cantitatea de 50 mc piatră pe km și an. Pela 1900, începe să se ceară desființarea șoseelor noastre naționale!

Pe de altă parte însă, apare pe lume o nouă mașină - motorul cu explozie - după ce în 1859 colonelul Drake reușește în Titusville (America) să instaleze prima sondă de petrol. Imediat s'a procedat la explorații intensive petrolifere. De atunci lumea trăește sub semnul petrolului, a aurului negru, a aurului lichid. La început, din cauza lipsei de șosele și căi ferate în regiunile petrolifere, prețul petrolului oscila între limite enorme, decis de eventuale supraproducții. Astfel, în 1860, prețul unui butoi de petrol a fost 20 dolari; iar

în Decembrie 1861, prețul se coborâse numai la 10 centi. În 1863, prețul se urca la 8 dolari etc. Dacă mașina cu aburi degradase toate drumurile pînă la 1830, motorul cu explozie va degrada și el toate drumurile: pînă la începutul secolului nostru!

La 1892, își face apariția automobilul Ford; în 1893 apare motorul Diesel; în 1900, Zeppelinul; în 1909, avionul fraților Wright. Asociația Internațională a Congreselor rutiere ia ființă în 1908. Până la război, s-au ținut 3 Congrese internaționale (Paris, Londra și Bruxelles). La congresul din 1913, când inginerii americani au referit asupra noilor sisteme rutiere, reprezentantul Angliei a declarat jenat că nu cunoaște sistemele noi și întreținerea lor.

După război, la congresul din Sevilla (1923), inginerii englezi aveau deja experiența noilor sisteme și de atunci continuă să fie în drumătorii Europei, în materie de asfaltaj.

Față de mișcarea extraordinară de pe șoselele de azi, viața dinainte de război nu apare cu totul patriarhală. Te plimbei pe șosele cu trăsura numai vara, în timpul zilei și pe vreme frumoasă, în cântecul ciorâcliei. Rar dacă mai întâlnesci o căruță pe drum. Trecerea unui automobil printr'un sat era un eveniment extraordinar.

Bicicleta pe atunci era o apariție diabolicească. Cantonierii noștri au desfundat 80 de ani aceleași șanțuri care niciodată nu

erau complet desfundate. Cine pe atunci se hazarda noaptea pe șosele, sau pe vreme rea?

Pe șoseaua AB din problema ce discutăm, dacă circulau 100 tone pe zi, înainte de 1914. Războiul a pus lumea în mișcare; iar automobilul a contribuit ca această mișcare să se facă pe șosele cu o intensitate ce nu poate găsi asemănare în toată istoria omenirii. În secolul trecut, lumea se mișca cu trenul. Astăzi lumea se mișcă încă mai mult cu trenul, se mișcă intens pe toate șoselele, se mișcă cu avionul. S'a socotit că în medie, fiecare belgian, face anual 31 călătorii cu trenul; iar în Germania de fiecare locuitor, s'a socotit anual 26 călătorii, precum și transportul a 7 tone marfă. Oricătre mijloace de locomoțiune s'ar inventa, toate ar fi astăzi utilizate în plin. Când au mai trăit vreodată în Dacia felix, douăzeci de milioane de locuitori? Acum două secole, imperiul englez apărea labărât, dezunit; căci era nevoie de trei luni de zile pentru a-l străbate.

Azi, prin multiplele mijloace de comunicație, imperiul apare strâns, unit, concentrat: e nevoie de o săptămână pentru a-l străbate. În prezent, se caută să se asigure între unitățile componente ale imperiului, legături de automobil prin șosele internaționale. Omul astăzi își prețuește timpul cu minuta. Fiecare desfășoară astăzi o activitate enormă: cătă învățătură, cărți, gazete, teatru, cinema, muzică, sport, căte activități felurite în diverse cercuri... Ce știa Aristotel savantul antichității? Azi ar rămâne repetent la examenul de clasa I liceală. La rezolvarea problemei drumurilor, trebuie neapărat să se țină seamă de noile situații și noile cerințe de mișcare rapidă, care trebuie să fie numaidecăt satisfăcute. Noi nu ne dăm seama cătă stârjenire aducem circulației bunurilor și persoanelor, prin proasta stare a drumurilor noastre! și în celealte țări, activitatea rutieră vine pe urma cerințelor de circulație și nu precede sau previne aceste cerințe. Noi însă nu numai că nu ne putem ține de automobil, dar am rămas și de căruță.

S'a afirmat din acest loc, că în celealte





țări, administrațiile drumurilor se ocupă încă de întreținerea șoseelor. Problemele rutiere ar fi toate rezolvate, iar traficul ar fi stabilizat. Așa să fie?

Să luăm câteva exemple: în 1927, când Statele-Unite aveau peste 20 milioane de automobile, s'a construit pentru automobile „tunelul olandez” (Holland Tunnel) sub Hudson, în lungime de 2,6 km. Dispunerea căii s'a făcut pe baza unui trafic viitor, probabil. Ei bine, numai după câteva luni dela deschiderea tunelului, traficul real (1.900 vehicule pe oră) a fost de două ori mai mare decât cel socotit de ingineri, ca viitor, probabil! A trebuit ca imediat să se construiască podul suspendat Washington, peste Hudson, cu deschidere de 1.067 metri!

În Anglia, crește anual numărul automobilelor cu 200 - 400.000. În 1933 au călătorit numai cu autobusele 400 milioane de pasageri. (Circulația maximă de călători cu trenul în țara noastră a fost numai de 46 milioane pasageri, înainte de criză, 1926). În fiecare săptămână, se înregistrează în Anglia: 120 morți și 5000 de răniți, pe urma accidentelor de circulație pe șosele. (În America, numărul celor morți în accidente de circulație este de 40.000 anual). Pe măsură ce șoselele se construiesc și se îngrijesc din ce în ce mai bine, numărul automobilelor crește, viteza de circulație se mărește. În străinătate, mai există și problema ciclistilor; iar în Anglia, în ținuturile cu populație foarte densă, se pune și problema pietonilor. Olanda are 3 milioane biciclete (la 200.000 automobile); Belgia a avut în 1926: 1.1 mil. biciclete; iar în 1931: 2 mil., pe câtă vreme

înainte de război, în 1914, a avut numai 200.000. Copenhaga este orașul cu cele mai multe biciclete. În toate aceste țări, a început să se construiască o rețea specială de piste ciclabile, lângă rețeaua rutieră propriu zisă. Germania are lucrări avansate în această privință, ea având un număr de 17 milioane biciclete și a prevăzut construcția unei rețele de 50.000 km în valoare de 250 mil. R.M. O tecnică rutieră specială își găsește aplicarea la construcția și întreținerea acestor piste. În Anglia, se vor construi în unele regiuni și piste pentru pietoni și se vor desființa pasajele de nivel. În Italia se proiectează să se construiască șosele speciale rezervate numai traficului greu de camioane. (Camionale).

Intensitatea de circulație în orașele englezesti este foarte mare și devine din ce în ce mai mare: 60 - 80.000 t/zi, pe secțiunile circulate (intensitatea maximă de circulație în București atinge 30.000 tone pe zi). Același lucru și pe șosele: 30 - 50.000 t/zi. Șoselele existente n'au fost construite pe baza acestui trafic și acum trebuie să se facă o revizuire a tuturor îmbrăcămintiilor și ca rezistență și ca derapaj. În America, sunt chiar pe șosele, secțiuni cu un trafic de peste 100.000 t/zi. Dacă n'ar fi bântuit criza mondială atâtă vreme, desigur că problemele rutiere ar fi avut o amplitudine încă cu mult mai mare.

În Anglia, se mai pune problema supralărgirii platformelor actuale, față de intensificarea enormă a traficului, pe unele tronsoane. În adevăr, pe o bandă de șosea (3-3,50 m), nu se poate circula cu un trafic oricără de mare. Este indispensabil ca între

mașinile ce merg în convoi, să rămână un spațiu suficient, pentru frânări în eventuale cazuri de pană, accidente... Acest spațiu e cu atât mai mic, cu cât viteza este mai mică. Să admitem că la fiecare 5 secunde să treacă o mașină: pe oră nu vor putea circula decât 20 de vehicule. Nu e cazul, pentru România, să insistăm asupra acestei chestiuni. De reținut este că în Anglia va trebui să se largescă unele platforme, ca să încapă pe ele tot traficul, în bune condiții de circulație și siguranță.

Prin urmare, cum spune un inginer german, tehnica rutieră n'are vacanță. În Basarabia, există și condiții specifice, care au mai contribuit la intensificarea traficului: puținătatea șoseelor și lipsa de căi ferate suficiente. Șosele fiind puține, ele sunt foarte circulate mai ales pe vremea rea. Cum se dă în circulație o secțiune nouă de șosea, se intensifică brusc traficul și se observă o descărcare a drumurilor apropiate, mai ales a celor cu direcție paralelă cu șoseaua. La noile autostrăzi germane, s'a observat o ușurare de trafic până la 50% pe arterele vechi, principale (Reichsstrassen), din vecinătatea autostradelor. În schimb s'au înregistrat sporiri mari de trafic pe noile autostrăzi (maximul atins astăzi: 12.000 t/zi).

Cinci capitale de județ în Basarabia nu au linie ferată și atunci șoselele de legătură cu gara cea mai apropiată au un rol enorm. Țara noastră are o rețea de 11.200 km de căi ferate. Basarabia are numai 1.300 de km, în loc de 2.000 km, în raport cu suprafața. Este o regulă, care se poate verifica în mai toate țările: rețeaua de șosele naționale este egală cu rețeaua feroviară. De aci rezultă că Basarabia trebuie să aibă 2.000 km de șosele naționale și 2.000 km de căi ferate. Ori, există azi numai 750 km de șosele naționale și numai 1.300 km de căi ferate.

(Textul respectă ortografia timpului)

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

CONSILIER CONSTRUCT

Consultanță - Proiectare - Asistență tehnică și finanțieră

- **Drumuri și poduri**
- **Consolidări, geotehnică și fundații**
 - **Investigații de teren**
 - **Analize economice**
 - **Consultanță**
 - **Cercetare**



- **CALITATE**
- **COMPETENȚĂ**
- **PROMPTITUDINE**

O echipă de profesioniști!



Str. Stupca nr. 6, București - Romania
Tel.: +40 21 434.17.05; 434.35.01, fax: +400 21 434.18.20
e-mail: consilierconstruct@decknet.ro; construct@email.as.ro
web: www.consilierconstruct.ro



Departament proiectare Drumuri - Poduri
Str. Dezrobirii 129B, sect. 6, București
Tel.: +40 21 4434.18.36
Fax: +40 21 424 14 87

Studiu de caz în metoda de modelare Weibull Departamentul Transporturilor al Statului Washington (I)

Wallodi Weibull a inventat în 1937 ceea ce mai târziu a devenit cunoscut sub numele de *sistemul de distribuție Weibull* (Abernethy, 1996). Lucrarea sa publicată în 1951 asupra acestui subiect, intitulată „*O funcție de distribuție statistică de largă aplicabilitate*” a lansat metoda de distribuție Weibull, odată cu observația că aceasta „... ar putea din când în când să fie de folos” (Weibull, 1951). Pentru a exemplifică modul în care metoda de distribuție Weibull se poate aplica cu succes, Weibull a rezis-tența la întindere a oțelului, distribuția granulometrică a cenușilor vulcanice, rezistența fibrelor de bumbac, lungimea Cystoideae, ciclul de rezistență la oboseala în timp a oțelului, înălțimea bărbătașilor adulți în Marea Britanie și lățimea boabelor de fasole. Respectând spiritul original din lucrarea lui Weibull, lucrarea de față se ocupă de ciclul de viață al suprafetelor carosabile, al îmbrăcăminților rutiere flexibile în statul Washington, ca un studiu de caz pentru aplicarea metodei Weibull de distribuție. Departamentul Transporturilor din Statul Washington (WSDOT) administrează cca. 11.300 km de drum efectiv (deci, indiferent de numărul de benzi de circulație) - aproximativ 30.000 Km de bandă de circulație desfășurată pe teritoriul statului Washington (WSDOT, 2001). WSDOT cheltuie cca. 130-150 mil. USD pe an pentru procesarea și reabilitarea acestor îmbrăcăminți (Sivanes Waren, 2003).

Majoritatea acestei rețele (87%) cuprinde îmbrăcăminți din asfalt turnat la cald sau îmbrăcăminți flexibile. Ciclul de viață al suprafetelor acestor îmbrăcăminți, definit ca fiind perioada de timp între două reabilitări consecutive, este o bună unitate de măsură pentru performanțele în exploatare ale îmbrăcăminților și pentru valoarea globală a acestora.

Prezentul studiu de caz examinează distribuția ciclului de viață a suprafetelor îmbrăcăminților flexibile din rețeaua administrată de Departamentul Transporturilor din Statul Washington și apoi modelează această distribuție cu ajutorul metodei Weibull adaptată de distribuție. Parametrii Weibull sunt obținuți cu ajutorul metodei Regresiei de Rang Mediu (MRR) și Probabilității Maxime (ML). Se fac și comparații între datele efective și cele două metode de evaluare a parametrilor prin examinarea funcțiunii densitate, fiabilitate și rată de eșec. Pe baza cunoașterii fizice a îmbrăcăminților drumurilor și o analiză a curbei de probabilități Weibull și a funcției hazard (risc) se propune și se examinează o metodă Weibull.

Sisteme Rutiere - noțiuni fundamentale

Sistemele rutiere se construiesc de regulă prin execuția uneia sau mai multor straturi de material deasupra terenului existent (denumit „pat”). Sistemele rutiere se împart în două categorii, în funcție de materialele din care sunt construite:

- **Sisteme rutiere rigide.** Acestea sunt sisteme rutiere din beton de ciment Portland, care nu se deformează apreciabil sub încărcările din trafic. Sistemele rutiere rigide reprezintă cca. 13% din îmbrăcămințile drumurilor modernizate din statul Washington.
- **Sisteme rutiere flexibile.** Acestea sunt sisteme rutiere din anrobate bituminoase întrucât întreaga structură rutieră se deformează la trecerea sarcinilor din trafic. Sistemele rutiere flexibile reprezintă cca. 87% din îmbrăcămințile drumurilor din statul Washington.

Ambele tipuri de sisteme rutiere se pot construi pentru a rezista o perioadă lungă de timp (peste 40 de ani) înainte de a fi nevoie să fie înlocuite (reconstruire totală). Cu toate acestea, suprafața acestora (primii 5-10 cm de deasupra) au nevoie de regulă de o reabilitare periodică pe măsură ce ele încep să se fisureze și să formeze făgașe. Dacă suprafetele carosabile nu se reabilită, ele se pot deteriora până la punctul în care va fi necesară înlocuirea întregului sistem rutier, o operație cu mult mai costisitoare.

Ciclul de viață al suprafetelor/îmbrăcăminților flexibile este utilizat ca o variabilă aleatoare întrucât deciziile Departamentului Transporturilor din Statul Washington cu privire la reabilitarea sistemelor rutiere flexibile au fost în trecut mai avansate decât cele privind reabilitarea suprafetelor îmbrăcăminților rigide, iar suprafetele îmbrăcăminților rutiere flexibile se reabilită mai des, ceea ce conduce la o bază de date mai mare. Reabilitarea suprafetelor îmbrăcăminților flexibile se face de regulă la fiecare 10 până la 20 de ani, funcție de materialele folosite și volumul de trafic. Lucrările tipice de reabilitare ale suprafetelor presupun fie așternerea unui strat suplimentar subțire (5-10 cm grosime) peste

suprafața existentă (denumită „covor asfaltic”, fie frezarea unui strat subțire din îmbrăcămintea existentă (cca. 2,5-10 cm) și acoperirea acestuia cu un strat de o grosime echivalentă din mixtura asfaltică la cald.

În scopul de a coordona efectiv și eficient activitățile de întreținere și reabilitare la un cost minim al ciclului de viață, Departamentul Transporturilor din Statul Washington folosește o procedură sistematizată denumita generic „sistem de gestionare a îmbrăcăminților” („pavement management”).

Departamentul Transporturilor din Statul Washington folosește un sitel computerizat în gestionarea îmbrăcăminților denumit Washington State Pavement Management Sistem (WSPMS) care conține o multitudine de date privind îmbrăcămințile folosite pentru a urmări degradarea îmbrăcăminților, predicția degradărilor viitoare și prioritizarea lucrărilor de reabilitare.

Lucrările/proiectele de reabilitare se execută de obicei atunci când suprafața îmbrăcăminților s-a deteriorat până la o

valoare limită stabilită („prag”). Valoarea limită este acea valoare de determinare a îmbrăcăminții la care suprafață acestea se consideră a fi atins sfârșitul ciclului de viață de serviciu și trebuie reabilitată.

Importanța ciclului de viață a suprafeței îmbrăcăminții

Caracterizarea (evaluarea) ciclului de viață a suprafeței îmbrăcăminții drumului constituie o metodă importantă de evaluare, consemnare și urmărire a comportării în exploatare a îmbrăcăminților în Statul Washington.

Această caracterizare, făcută de regulă prin calculul mediei aritmetice simple, constituie un indicator important al calității îmbrăcămintei și o reflexie a calității execuției, calității proiectării, a preciziei programei și a valorii de întrebunțare pe care publicul utilizator o privește ca rezultat al investiției pe care o face în întreținerea îmbrăcăminților rutiere.

Culegerea de date privind starea îmbrăcăminților drumurilor poate ajuta Departamentul Transporturilor din Statul Washington precum și antreprenorii să abordeze problema cât mai devreme cu putință.

Descrierea datelor

Printre bazele de date imense, WSPMS înregistrează întreaga istorie a construcției îmbrăcăminții fiecărui tronson de drumuri, inclusiv tipul îmbrăcăminții (sistemu rutier), anul execuției și grosimile straturilor. Făcându-se presupune că îmbrăcămințile rutiere se reabilită atunci când ating sfârșitul ciclului de viață (de exploatare), lungimea ciclurilor de reabilitare se poate folosi ca un echivalent rezonabil pentru prelungirea ciclului de viață și îmbrăcăminții.

Secțiunea de față descrie setul de date utilizat în cadrul analizei. În cadrul

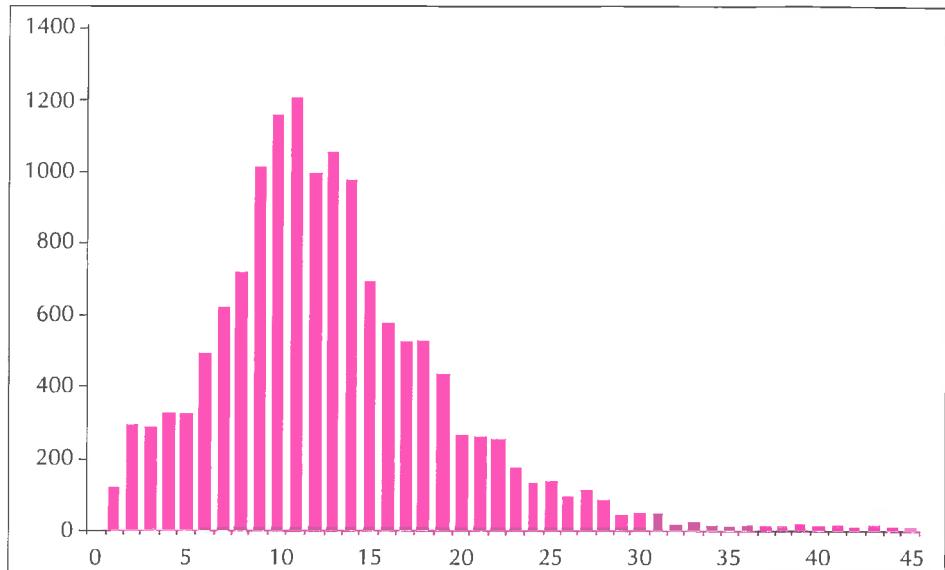


Fig.1: Histograma ilustrând distribuția ciclurilor de reabilitare pentru îmbrăcămințile rutiere flexibile din Statul Washington.

WSPMS rețea de drumuri a Departamentului Transporturilor din Statul Washington este împărțită în tronsoane mici, omogene din punctul de vedere al sistemelor rutiere (ca ordin de mărime 1,5 Km sau mai puțin). Există cca. 27.000 de asemenea tronsoane, denumite „unități de analiză”. Din aceste 27.000 unități de analiză cca. 18.000 au îmbrăcămință flexibile. Datele construcției îmbrăcăminții acestor 18.000 unități de analiză au fost analizate și filtrate. Unitățile de analiză care nu fuseseră reabilitate au fost excluse din analiză întrucât acestea erau tronsoane pentru care data execuției îmbrăcăminții nu era cunoscută cu precizie.

Tronsoanele care au fost reabilitate de mai multe ori au primit un punctaj unic pentru fiecare reabilitare cu covor asfaltic. Setul de date rezultat constă în 14.097 de punctaje (de date). În figura 1 se prezintă o raportare grafică sub formă de histogramă a datelor.

Adaptarea Modelului Weibull

Modelul Weibull se poate adapta la date în mai multe feluri; în toate acestea cele două metode larg utilizate pentru evaluarea parametrilor Weibull sunt (Abernethy, 1996):

1. Regresia de rang mediu (MRR). Folosește o curbă a pătratelor minime ale stărilor de raportare grafică a rangului mediu pentru a determina parametrii Weibull. Avantajele sunt (i) ușurința folosirii și simplitatea înțelegerei (ii) și analiza vizuală a reprezentărilor grafice poate dezvăluî evoluția dinamică a degradărilor fizice. Dezavantajele sunt (1) pentru loturi mari de eșantioane este mai puțin precisă decât estimarea probabilității maxime și (2) variația permanentă în jurul liniei pătratelor minime nu este uniformă - dispersia la capătul inferior este mai mare ceea ce tinde să suprapondereze datele în aceasta zonă.

Abernethy (în 1996) a considerat că aceasta este acceptabilă declarând: „... terminația inferioară liniei (curbei) constituie zona ce prezintă intervalul cel mai mare și, prin urmare, supraponderarea, eșalonarea în plus a primelor cedări este acceptabilă și, de fapt, de dorit”

2. Probabilitatea maximă (ML). Folosește funcția probabilității maxime pentru a determina parametrii Weibull. Avantajele sunt: (1) caracteristicile statistice excelente ale sale și (2) pentru loturi mari de eșantioane aceasta tinde să fie mai precisă decât MRR dezavantajele sunt: (1) nu există nici o reprezentare grafică bună a rezultatelor; (2) rezultatele tind să fie orientate într-o anumită manieră pentru loturi mici și moderate de eșantioane.

Abernethy (în 1996) și Skinner (și alții în 2001) recomandă MRR pentru loturi mici sau medii de eșantioane atunci când ciclurile cedărilor sunt relativ fără erori și ML pentru loturi mari de date (mai mari de 500 de cedări) și când erorile aleatoare ale ciclului cedărilor sunt susceptibile pentru toate loturile de eșantioane cu excepția celor mai mici de 30. ML pare

a fi un instrument mai bun pentru estimarea parametrilor Weibull pentru ciclul de viață al îmbrăcămintelor flexibile din WSDOT deoarece:

1. Loturi mari de eșantioane. Lotul de eșantioane la valoarea de 179.097 este substanțial mai mare decât limita de 500 peste care Abernety (1996) și Skinner (2001) sugerează a se aplica procedura ML.

2. Erorile aleatoare ale intervalului până la cedare. Mărimea efectivă a acestui interval este timpul până când îmbrăcămintea atinge nivelul limită (pragul) de degradare. Acesta nu este întotdeauna timpul exact la care îmbrăcămintea se reabilită, din două motive: în primul rând, timpul până la deteriorare este o variabilă continuă, în timp ce ciclul de reabilitare este o variabilă discretă întrucât ea este urmărită doar anual și nu este înregistrată în fracțiuni de an, în al doilea rând, reabilitarea nu se face întotdeauna exact la timpul când îmbrăcămintea atinge valoarea pragului de degradare prestabilit. Constraințele bugetare sau neprogramarea adecvată a lucrărilor cauzează de multe ori întârzierea sau accelerarea reabilitării. Aceste condiții introduc erori aleatoare în estimările ciclului de cedare.

Prezenta secțiune descrie mai întâi prezumțiile de bază utilizate în estimarea Weibull și, apoi, descrie metodele MRR și ML de estimare a parametrilor.

Prezumții Estimării Weibull

În scopul modelării datelor cu ajutorul unei singure distribuții Weibull se fac câteva prezumții cheie:

- datele au o distribuție Weibull. Aceasta este prezumția cea mai importantă chiar dacă s-au făcut modificări privind bonitatea datelor este improbabil ca „ipoteza nulă” (adică datele au o distribuție Weibull) va fi respinsă. Acestea fiind zise, distribuția Weibull este o prezumție rezonabilă întrucât datele privind ciclul de viață sunt de regulă modelate prin distribuția Weibull sau logaritm natural, iar distribuția naturală logaritmică constituie o adaptare la datele bazate pe analiza preliminară cu ajutorul programului Relisoft Weibull ++6.0.

- datele nu sunt cenzurate. Aceasta este rezonabil întrucât toate datele folosite au fost de calitate acceptabilă. Excluderea elementului „suprafața îmbrăcămintii” ar putea constitui date cenzurate, întrucât aceste suprafețe există, însă nu au cedat încă. Abernety (1996) menționează că excluderea datelor cenzurate are un efect mic asupra pantei curbei Weibull (β) și au tendința de a diminua caracteristica ciclului de viață (θ), conducând la o estimare conservatoare.

- modelul de cedare simplu dominant. Această prezumție care este necesară dacă datele vor fi modelate cu ajutorul distribuției Weibull simplă, poate că nu e adevărată. Sistemele rutiere sunt structuri complexe care cedează în diverse moduri.

Cu toate că nu toate aceste prezumții sunt considerate adevărate este util ca model ciclul de viață al îmbrăcămintelor rutiere flexibile din Statul Washington printr-o distribuție Weibull. Dar în astfel de model se pot trage concluzii despre ciclul de viață a îmbrăcămintelor flexibile și a validității acestor prezumții, care se pot folosi pentru rafinarea modelului Weibull.

Estimarea parametrilor Weibull prin regresia rangului mediu (MRR)

MRR este metoda cea mai simplă și cea mai uzitată pentru estimarea parametrilor Weibull. Ea dă rezultate rezonabile și nu este singulară din punct de vedere al calculului. Pentru efectuarea unei estimări MRR s-au folosit următoarele etape:

1. Se creează o reprezentare probabilistică în Microsoft Excel cu ajutorul următoarelor ecuații:

$$\ln \left[\ln \left(\frac{1}{1 - F(t)} \right) \right] = -\beta \ln(\theta) + \beta \ln(T), \text{ prin urmare: } y - \text{axis} = \ln \left[\ln \left(\frac{1}{1 - F(t)} \right) \right]$$

$$\text{și } y - \text{axis} = \ln(T)$$

2. Se determină ordinul de mărime alocat ciclului de viață al preciziei îmbrăcămintii. Fiecare durată de viață conține mai multe cedări ale sistemului rutier, prin urmare se calculează numai rangul mediu al ultimei cedări dintr-un anumit an. Această cedare se presupune că va apărea chiar la sfârșitul anului, constituind astfel ultima observație din anul

respectiv. De exemplu, în anul unu există 120 de cedări. Prin urmare, numărul 120 este alocat ca ordin de mărime al anului unu. În mod similar, pentru anul doi există 294 cedări. Prin urmare numărul 414 (adică 120 cedări în anul unu plus 294 cedări în anul doi) este alocat ca ordin de mărime pentru anul doi. Metoda MRR este destul de credibilă și va conduce la estimări rezonabile ale parametrilor.

3. Se calculează rangurile medii cu ajutorul următoarelor aproximări:

$$P_j = \frac{j - 0,3}{n + 0,4}$$

unde:

j = ordinul de mărime al observației
 n = mărimea eșantionului

4. Se determină limitele de confidență, superioară și inferioară, la 90% ($\alpha = 0,10$)

$$\text{lim. inf.} = \frac{\frac{j}{(n-j+1)}}{F_{\frac{1-\alpha}{2}, 2(n-j+1), 2j}}$$

$$j + \frac{j}{(n-j+1)}$$

$$\text{lim. sup.} = \frac{\frac{j}{(n-j+1)} \cdot F_{\frac{\alpha}{2}, 2j, 2(n-j+1)}}{1 + \left(\frac{j}{(n-j+1)} \right) \cdot F_{\frac{\alpha}{2}, 2j, 2(n-j+1)}}$$

A se observa că intervalul de confidență este bazat pe un număr de 45 puncte reprezentate pe grafic și nu toate cele 14.097 de eșantioane.

5. Se determină ciclul de viață caracteristic (θ) și panta Weibull (β) din acest grafic prin regresarea lui x pe y, folosind o adaptare a pătratelor minime (vezi tab. 1):

$$y = a + bx$$

unde

$$\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{\sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n}}$$



$$\hat{a} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - \hat{b} \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\hat{\beta} = \hat{b}, \hat{\theta} = e^{\hat{a}}$$

Figura 2 ilustrează reprezentarea grafică Weibull, iar tabl. 1 ilustrează estimările parametrului Weibull conjugat cu calculul abaterii medii și standard.

Numai coeficientul de corelare explică proporția de puncte Weibull care se pot ilustra prin linia de regresie; el nu este un indicator de încredere. Mai mult, alocarea artificială a rangurilor mediane mărește corelarea observată (Abernethy, 1996). Tabloul 2 redă ecuațiile Weibull rezultate.

Estimarea parametrilor Weibull prin Probabilitatea Maximă (ML)

Funcția probabilității maxime este, deosebenea, o metodă răspândită pentru estimarea parametrilor Weibull și a fost apreciată îndeosebi pentru caracteristicile sale statistice. Estimarea ML determină panta Weibull (β) și ciclul de viață caracteristic (θ) care maximizează funcția probabilitate logaritmică:

$$\sum_{i=1}^n x_i^{\hat{\beta}} \ln x_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln x_i - \frac{1}{\hat{\beta}} = 0$$

$$\hat{\theta} = \left[\frac{\sum_{i=1}^n x_i^{\hat{\beta}}}{n} \right]^{\frac{1}{\hat{\beta}}}$$

Soluția la prima ecuație este interactivă în timp ce a doua ecuație se poate rezolva într-o manieră directă. Nu este prezentat nici un grafic întrucât nu există nici o cale potrivită pentru a se ilustra în mod intuitiv estimarea ML versus datele efective pe un singur grafic (Abernethy, 1996). Graficele care indică „liniile” din parametrii estimări nu sunt semnificative. Liniile prezentate nu sunt rezultatul unei regresii liniare și prin urmare, adesea, acestea nu arată ca și cum

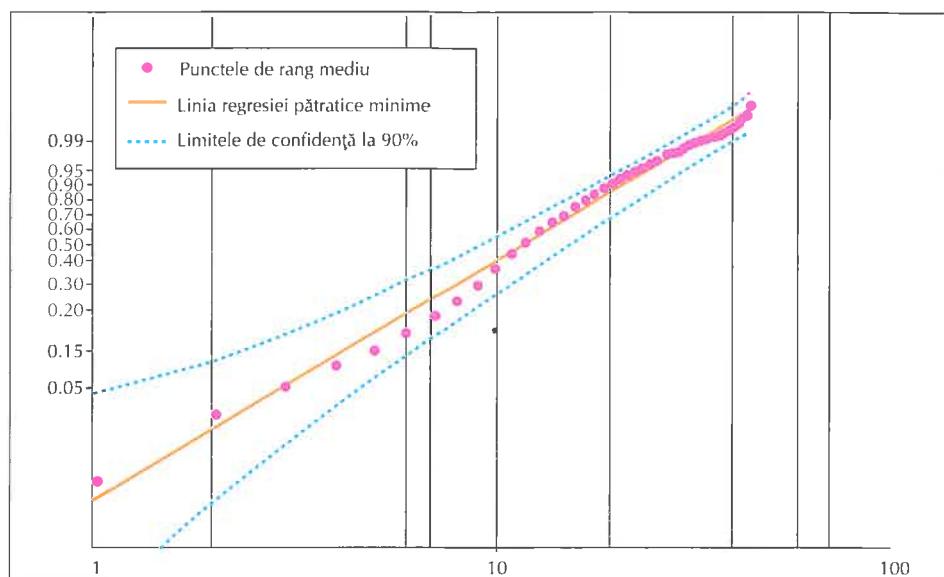


Fig. 2. Graficul Weibull

Tabelul 1. Estimările parametrului Weibull prin MRR

Parametrul	Valoare
Panta Weibull (β)	1.8951
Ciclul de viață caracteristic (θ), în ani	14.1962
Ciclul mediu de viață, în ani	12.60
Abaterea standard, în ani	6.92
Coeficientul de corelare (r')	0.9916
Panta de date (un rang mediu a fost pus pe grafic pentru fiecare an)	45

Tabelul 2. Ecuațiile Weibull determinate prin estimările parametrilor MRR

Denumire	Ecuația
Funcția probabilitate - densitate	$f(t) = 0,0142t^{0,8951}e^{-\left(\frac{t}{14,1962}\right)^{1,8951}}$
Nivelul de încredere	$R(t) = e^{-\left(\frac{t}{14,1962}\right)^{1,8951}}$
Rata de cedare	$h(t) = 0,01242t^{0,8951}$

Tabelul 3. Estimările parametrului Weibull prin ML

Parametrul	Valoarea	Intervalul de confidență la 90% (minimă)	Intervalul de confidență 90% (maximă)
Panta Weibull ()	2,1428	2,1166	2,1696
Ciclul de viață caracteristic ()	14,4544	14,3376	14,5723
Media, în ani	12,80	N/A	N/A
Abaterea standard, în ani	6,29	N/A	N/A
Puncte de date	14.097	N/A	N/A

Tabelul 4. Ecuațiile Weibull determinate prin parametrii ML estimări

Denumire	Ecuația
Funcția probabilitate - densitate	$f(t) = 0,00700t^{1,1428}e^{-\left(\frac{t}{14,4544}\right)^{2,1428}}$
Nivelul de încredere	$R(t) = e^{-\left(\frac{t}{14,4544}\right)^{2,1428}}$
Rata de cedare	$h(t) = 0,00700t^{1,1428}$

ele corespund bine cu datele. Suportul de hârtie pentru graficele Weibull este special conceput pentru a permite regresia liniară a datelor distribuite după modelul Weibull; ea nu este gândită să ilustreze în mod intuitiv rezultatele estimate prin ML. Tabelul 3 indică estimările calculate prin ML, iar tabela 4 indică ecuațiile Weibull rezultante.

Analiza

Examinarea estimărilor parametrului Weibull și compararea metodelor de estimare poate pune în evidență capacitatele și slăbiciunile fiecărei metode, precum și rafinarea în estimare a modelului. Secțiunea de față compară cele două metode de estimare, iar apoi face o serie de observații care ar putea sugera îmbunătățiri de adus modelului singular Weibull.

Compararea celor două metode

Fiecare model este destul de direct și se poate aplica cu un efort rezonabil prin intermediul Microsoft Excel. În general, ambele metode dau rezultate similare, totuși metoda de estimare ML pare a fi mai precisă.

Ambele metode de estimare a parametrului Weibull dau rezultate comparabile. Ciclurile de viață caracteristice estimate (θ) se referă la numai 0,258 ani (94 zile), totuși pantele Weibull (β) sunt distanțate la 0,2477 unități. În timp ce amândouă metodele de estimare au o anumită tendință în unele situații (Montanari, 1997), eșantioanele mari îi face pe algoritmii de corecție tendențiosi, precum cei analizați în Cacciari (1996) și devin irelevanti. De exemplu, corecția ML sugerată de Ross (1994) este neesențială:

$$\beta_{\text{impartial}} = \beta_x \left(\frac{N-2}{N-0,68} \right) = \beta_x \left(\frac{14097-2}{14097-0,68} \right) \equiv \beta$$

Intervalurile de încredere pentru cele două metode sunt destul de diferite. Din cauza procedurii de reprezentare grafică obținută prin metoda MRR, linia de regresie a fost corespunzătoare la numai 45 de puncte, rezultând într-un interval de încredere la 90% destul de apreciabil. și invers, toate cele 14.097 puncte sunt explicitate prin metoda ML, ceea ce conduce la un interval de încredere la 90% foarte strâns pentru panta Weibull (β) și pentru estimările ciclului de viață caracteristic (θ). Desigur, alte prezumții ar fi putut fi făcute cu ajutorul metodei MRR pentru a genera mai multe puncte (de date), totuși este greu de folosit metoda MRR fără a face o presupunție brută atunci când nu există date suplimentare care să expliciteze modul în care punctele de date multiple (în cazul de față, peste 1.200 într-un ciclu de viață de 11 ani), care au aceleași cicluri de viață măsurate, trebuie gradate.

Figura 3 ilustrează ambele estimări ale distribuției Weibull utilizând date reale. Se deduce că estimarea MRR se potrivește cu datele mai bine în unele zone (între cca. 5 și 10 ani), în

timp ce estimarea ML concordă cu datele mai bune pentru cicluri de viață scurte (mai puțin de cca. 5 ani) și cicluri de viață mai lungi (mai lungi decât cca. 15 ani). Aceasta este în concordanță cu observațiile lui Abernethy (1996) potrivit cărora metoda MRR tinde să supraaprecieze datele pe porțiunea mai coborâtă. Cu toate că estimarea ML poate fi pe global mai potrivită pentru eșantioane mari de date (Abernethy, 1996 și Skinner, 2001), datele privind îmbrăcămintile rutiere din statul Washington mai vechi de 20 de ani sunt limitate și, probabil, conțin erori însemnante, întrucât dinamica degradării indică faptul că ciclurile de viață mai lungi de 20 de ani sunt foarte improbable. Mai mult, cea mai mare preocupare o constituie degradările timpurii ale îmbrăcămintilor. Prin urmare, numai din analizarea figurii 6, metoda ML este preferată pentru cicluri cuprinse între 0 și 3 ani, în timp ce metoda MRR este preferată pentru cicluri între 4 și 13 ani. Metoda ML este deci preferată pentru cicluri de peste 20 de ani. Ambele metode produc un ciclu de viață mediu calculat (12,60 ani pentru MRR și 12,80 ani pentru ML) care compară valoarea calculată ca fiind foarte apropiată de media aritmetică de 12,83 ani, ceea ce este modul în care Administrația Drumurilor din Statul Washington caracterizează de regulă ciclul de viață pe întreg teritoriul.

Figura 4 asigură funcțiile nivelului de încredere ale celor două estimări cu date reale. Estimarea ML pare a fi mai precisă cu precădere pentru cicluri de viață de peste 13 ani. Întrucât cele mai multe îmbrăcăminti flexibile se reabilită înainte de a împlini 15 ani de exploatare, nivelul de încredere care prezintă cel mai mare interes se află în intervalul 0 și 15 ani. În acest interval metoda MRR supraapreciază nivelul de încredere, iar metoda ML apreciază corect nivelul de încredere (cu toate că ambele estimări sunt destul de apropriate).

Figura 5 ilustrează ratele de degradare ale celor două estimări, cu date reale. Așa cum era de așteptat, ambele estimări indică o funcție de hazard monoton crescătoare

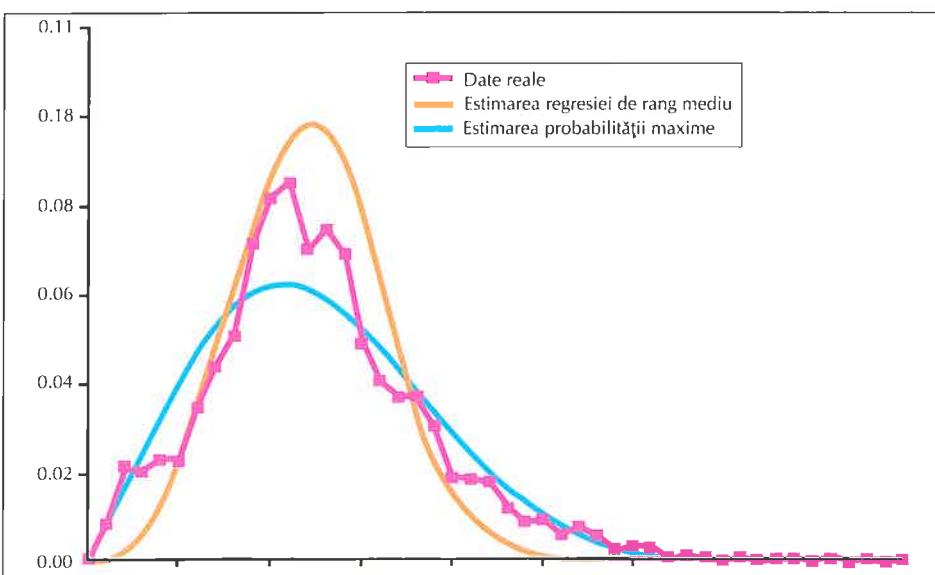


Fig. 3. Compară distribuția probabilității între date reale, regresia rangului mediu și estimările ML

pentru toate ciclurile de viață. Evaluarea ML concordă mai bine cu datele în intervalul 0 la 4 ani, precum și în intervalul peste 12 ani. Estimarea MRR concordă cu datele până la 11 ani, după care concordanța este destul de slabă.

De asemenea, întrucât intervalul ce prezintă interesul cel mai mare este 0 la 15 ani, fiecare din cele două metode sunt adecvate pentru modelarea ratei de degradare în intervalul de cel mai mare interes.

Pe global, cu toate că ambele metode produc pante Weibull (β) și cicluri de viață caracteristice (θ) asemănătoare, rezultate pentru funcția densității probabilității, nivelul de încredere și rata de degradare au o alură destul de diferită. Este mult mai important a modera mai precis datele în intervalul 0 la 15 ani, întrucât datele peste 20 de ani sunt (1) limitate și (2) suspecte, întrucât analiza dinamicii degradării indică faptul că puține îmbrăcăminți rutiere supraviețuiesc peste 20 de ani. Bazat pe aceasta, metoda MRR este puțin preferată, deși subaprecierea sa asupra degradării pe perioada primilor patru ani creează dificultăți.

Moduri posibile de degradare multiplă dominantă

Cu toate că ambele estimări concordă rezonabil cu datele pentru intrările specifice de cicluri de viață, nici una nu oferă o concordanță bună pentru întreaga gamă de cicluri de viață ale îmbrăcămintelor flexibile. Aceasta indică fie faptul că (1) modelul Weibull a fost o alegere nepotrivită, iar alt model ar concorda mai bine fie că (2) datele reprezintă o combinație a distribuției Weibull cu o altă distribuție.

În cazul în care modelul Weibull nu a fost o alegere bună, atunci coeficientul de corelare (r^2) pentru metoda MRR ar trebui să fie sub 0,97 sau 0,95 (Abermethyl, 1996). Totuși un coeficient de corelare (r^2) de 0,992 cu punctajul de date de 14.097 este destul de mare; în special dacă se ține seama că modurile posibile ale cedărilor/degradărilor multiple nu au fost luate în considerare în această etapă. În plus, în analiza care utilizează programul Weibull ++6,0 ML estimarea exponențială, normală, normal

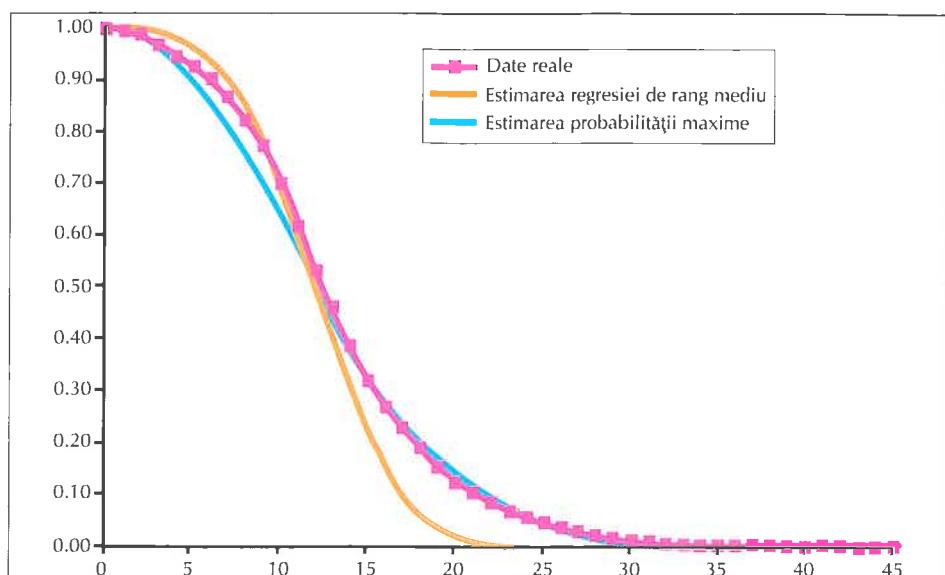


Fig. 4. O comparație a nivelului de încredere între date reale și regresia rangului mediu și estimările ML

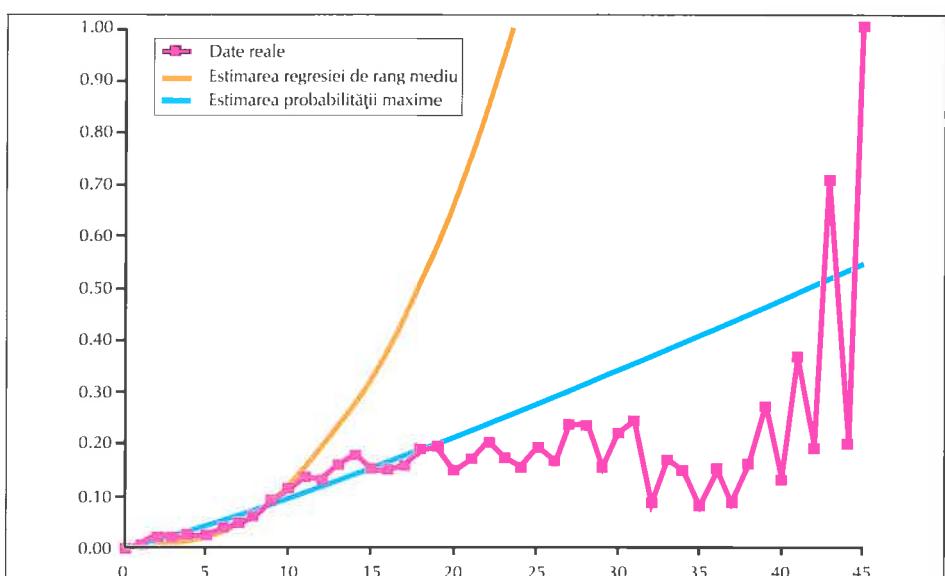


Fig. 5. O comparație a ratei de degradare între date reale și regresia rangului mediu și estimările ML

logaritmică și Weibull a curbelor demonstrează că estimarea Weibull este cea mai potrivită. O explicație mai plauzibilă pentru neconcordanța modelului este un set de date care conține moduri de degradare dominante multiple. Este important de menționat că în cazul în care există mai multe moduri de cedări fără a exista unul dominant, atunci modelul de distribuție este exponentional. Dacă, în schimb, există multiple moduri dominante privind cedările, atunci distribuția rezultată pentru cedări poate fi adesea modelată prin o combinație Weibull.

Curbele din diagrama Weibull (fig.6) referitoare la ciclul de viață al suprafeței carosabile din statul Washington sunt indicii modurilor de cedări multiple.

Curburile la 5 și 20 de ani sunt de reținut. Abermethyl (1996) recomanda o cercetare foarte atentă a părților degradate în încercarea de a separa datele pe populații multiple. Dacă aceasta se poate efectua cu succes, diagrama separată Weibull va rezulta în mod corespunzător. În acest caz cercetarea foarte atentă nu poate furniza nici un reper corespunzător. Deși PMS din statul Washington înregistrează multe fenomene de cedare, în final cedarea suprafeței carosabile este cel mai frecvent o combinație complexă a diferitelor moduri de cedare făcând dificilă o separare a datelor în mulțimi omogene a diferitelor

moduri de cedare. Degradarea părții carosabile ar putea fi totuși simplificată în două cauze de bază:

- (1) cedare prematură datorită defectelor de construcție sau inexactităților din proiectare;
- (2) cedări generale datorate solicitărilor și mediului.

Defectele de construcție și deficiențele majore din proiectare sunt erori umane neintenționate sau necorelați materiale care au tendința să se manifeste în primii câțiva ani din ciclul de viață al suprafetei carosabile, în timp ce deteriorările generale sunt un rezultat al îmbătrânirii normale a suprafetei carosabile care apare de regulă între 6 și 20 ani în funcție de tipul suprafetei carosabile, structura traficului și sarcinile din acesta, mediul ambient, etc. De aceea, ar fi benefic să se creeze un model Bi-Weibull pentru fiecare cauză a cedărilor constituind un mod concurențial al cedărilor suplimentare, curba din diagrama Weibull (fig.6) dintre cca. 7 și 30 ani poate arata că cedările generale ale sub-mulțimilor au fie un minim diferit de zero privind ciclul de viață, fie un logaritm distribuit normal (Abermethyl, 1996). Ambele explicații au sens deoarece:

- dacă o suprafață carosabilă nu face obiectul unor defecte din construcție sau inexactități în proiectare, ea va ceda rar, sau deloc, în primii săi ani de existență;
- suprafetele carosabile supuse cedării generale suferă de regulă de o cedare progresivă. Raportul timp-cedare rezultă din multiplicarea a mai multe efecte, iar cedările măresc probabilitatea de a determina cedări mai mari. Aceste categorii de situații sunt adesea cel mai bine modelate printr-o distribuție logaritmică normală.

Următorul capitol examinează un model Bi-Weibull primar într-o încercare de a corespunde cu datele privind ciclul de viață al suprafetei carosabile din statul Washington DOT.

Adaptarea unui model Bi-Weibull

Când se face o distribuție a câtorva constituenți Weibull distribuți omogen submulțimilor, atunci este recomandabil să se modeleze fiecare din aceste sub-mulțimi pentru a se obține un model general mai bun pentru distribuția originală. În acest capitol se examinează cedările ciclului de viață al suprafeteelor carosabile flexibile pentru două tipuri concurențiale, după care să se creeze un model Weibull pentru statul Washington DOT.

Determinarea submulțimilor

pe tipuri de cedare

Cedările îmbrăcăminților flexibile din statul Washington DOT se vor diviza în două tipuri: „defecte premature” și „cedare generală” aşa cum au fost descrise mai înainte. Întrucât nu există nici un fel de date pentru o divizare clară a cedărilor suprafetei carosabile flexibile din statul Washington în sub-mulțimile descrise, toate cedările cuprinse între 0 și

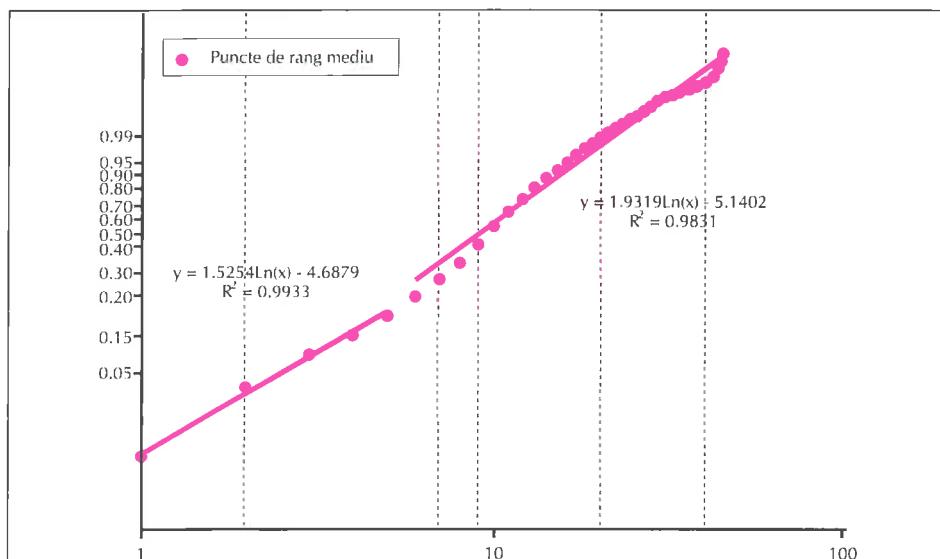


Fig. 6. Diagrama simplă MRR Bi-Weibull

5 ani vor fi considerate ca fiind cedări din „defecte premature”, în timp ce celelalte cedări vor fi considerate drept „cedări generale”. Abermethyl (1996) menționează că acest tip de divizare nu este practic niciodată adevărat, dar „... uneori el poate fi aproximativ adevărat” (subliniat în textul original). În tabelul 5 se prezintă o divizare a modurilor de cedare.

Estimarea parametrului

MRR Bi-Weibull

Tabelul 5. Submulțimi în funcție de modul de cedare

Mod cedare	Cedări	Cenzurate ^{*)}
Defecte premature	1.346	12.751
Cedări generale	12.751	1.346

^{*)} Când se analizează un anumit mod de cedare, toate punctele datelor care au cedat datorită acestui mod sunt luate în considerare, în timp ce toate celelalte puncte din date sunt considerate ca fiind cenzurate. Parametrii Weibull pentru fiecare submulțime au fost estimate utilizând o metodă MRR simplă în Microsoft Excel prin utilizarea metodei ML cu o licență de evaluare a programului Weibull ++6,0 de la Reliasoft.

Cele mai simple mijloace (și în același timp și cele mai puțin exacte) pentru a estimă un Bi-Weibull ar fi tragerea unei linii pentru fiecare submulțime pe o diagramă Weibull (fig. 6). Aceasta va avea ca rezultat o listă a parametrilor estimati menționați în tabelul 6. Întrucât pantele Weibull (β) sunt atât de apropiate între ele, estimarea MRR Bi-Weibull nu asigură o prea mare îmbunătățire și nici o apreciere mai detaliată.

Tabelul 6. Estimarea parametrilor Bi-Weibull simpli

Parametrul	Defecte premature	Cedări generale
Panta Weibull (β)	1,524	1,9319
Ciclul de viață caracteristic (θ , ani)	21,6115	14,3063
Ciclul mediu de viață (ani)	19,47	12,69
Abaterea standard, în ani	13,02	6,84

Traducere și adaptare
drd. ec. Aurel PETRESCU
- Director general adj. ec. C.N.A.D.N.R. -



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

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

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

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

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

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

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



Echipamentul WIRTGEN WR 4200

Avantajele reciclării la rece

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

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

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

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

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

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



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

S.C. CONSILIER CONSTRUCT S.R.L.

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

Aplicarea sistemului de administrare a drumurilor la nivelul rețelei de drumuri județene Constanța

În prima parte a articolelui apărut în nr. precedent al revistei, s-a prezentat necesitatea implementării sistemului de administrare optimizată a drumurilor (Pavement Management System - PMS) în România.

Este bine cunoscut faptul că prin utilizarea unui sistem de administrare optimizată a drumurilor:

- se rezolvă cât mai multe probleme în limita constrângерilor bugetare existente;
- se urmărește ca investițiile în reabilitarea drumurilor să fie făcute într-un mod cât mai eficient, ținând seama atât de costurile administratorilor cât și de efectul pe care starea rețelei de drumuri îl are asupra costurilor utilizatorilor rutieri;
- se oferă posibilitatea administratorilor de drumuri de a ști care este starea tehnică a rețelei de drumuri, unde sunt necesare intervenții, când este momentul să se intervină, care sunt lucrările prioritare și care este modul optim de alocare a resurselor bugetare existente, etc.

În consecință, Societatea Consilier Construct a aplicat sistemul de administrare optimizată a drumurilor la nivelul rețelei de drumuri județene Constanța.

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

Considerații asupra modelului HDM4

Modelul de analiză economică HDM4, include 4 submodele:

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

Calibrarea modelului HDM4

În vederea utilizării modelului HDM 4 într-un mod cât mai corect, a fost necesară configurarea acestuia, prin luarea în considerare a parametrilor specifici condițiilor climaterice și traficului din țara noastră.

Calibrarea a fost efectuată pentru:

- volumul de trafic, clasa drumului, geometria drumului, calitatea construcției,

condiții privind calitatea îmbrăcăminții, condiții tehnice pentru starea de degradare, condiții tehnice pentru planeitate pe categorii de drumuri, rezistență structurală a structurii rutiere (numărul structural), tipurile climatice, prin luarea în considerare a datelor referitoare la: clasa de umiditate, precipitații medii anuale, temperatura medie anuală, amplitudinea anuală a temperaturii.

- pentru tipurile de vehicule reprezentative pentru parc auto din România și a constat în: definirea caracteristicilor de bază pentru fiecare categorie de vehicule, definirea costurilor economice și financiare pentru: vehicule noi, combustibili, lubrifianti, piese de schimb, întreținere vehicule, care pot fi actualizate periodic.

Stabilirea priorităților de întreținere

Evaluarea stării tehnice a rețelei de drumuri județene

Evaluarea stării tehnice a drumurilor județene administrate de Consiliul Județean

Constanța a implicat investigații de teren pentru determinarea caracteristicilor acesteia, cu echipamentele din dotarea Societății Consilier Construct, pe secțiuni omogene stabilite pe cele 19 drumuri analizate, totalizând 849,400 km.

Se menționează că drumurile analizate au și sectoare de drum pietuite și de pământ. Secțiunile omogene (184) au fost stabilite pe baza vizualizării rețelei de drumuri, în conformitate cu prevederile reglementărilor în vigoare.

Rezultatele investigațiilor de teren pentru fiecare secțiune omogenă au fost exprimate în valori medii ale caracteristicilor stării tehnice.

Pe baza valorilor caracteristicilor stării tehnice au fost atribuite acesteia calitative, în conformitate cu prevederile instrucțiunilor tehnice CD 155-2000.

Se menționează că au fost efectuate măsurători pentru stabilirea distanței reale între bornele kilometrice și a lungimii reale a drumurilor implicate în analiză, poziționarea limitelor sănătăților, podețelor, pasajelor, intersecțiilor, zonelor inundabile, indicatoarelor, marcajelor și intrări/ieșiri localități.

Pentru determinarea modului de alcătuire a structurii rutiere au fost efectuate sondaje în corpul drumului.

Constituirea bazei de date

Pentru utilizarea datelor obținute în urma investigațiilor, în mod eficient în activitățile de întreținere și reparare a drumurilor, a fost necesară crearea unei baze de date. În acest scop a fost conceput un program de gestiune a datelor care este structurat astfel:



Foto 1. Structura programului de gestiune

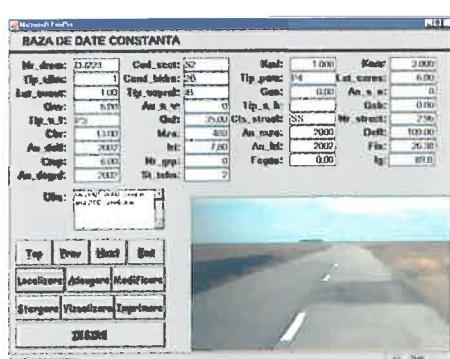


Foto 2. Fișier ce conține date referitoare la starea tehnică a drumurilor județene analizate

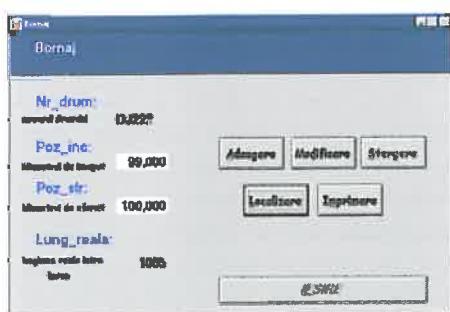


Foto 3. Fișier bornaj



Foto 4. Fișier sănțuri

Analiza economică cu modelul HDM4

Analiza economică a fost realizată pe 40 de secțiuni omogene pentru sectoarele modernizate și două pentru secțiunile cu pietriuri, specifice modelului HDM4, în care sunt incluse secțiuni de pe drumuri diferite, caracterizate de aceeași parametri. Aceste secțiuni au rezultat ca urmare a grupării secțiunilor omogene pentru care există date în baza de date, luându-se în considerare datele de trafic și starea tehnică. În lucrare sunt prezentate doar rezultatele analizei pentru drumurile și sectoarele de drum modernizate.

Pentru efectuarea analizei economice, au fost stabilite două alternative de analiză pentru fiecare secțiune analizată: alternativa **bază** și alternativa de întreținere **lucr.**

Tipurile de lucrări definite pentru fiecare alternativă de analiză sunt următoarele:

- **CTREFEfis** - plombarea îmbrăcăminții bituminoase condiționată de suprafața afectată de degradări și anume, total suprafață degradată > 10 %.
- **CTREFEfisp** - plombarea îmbrăcăminții bituminoase programată anual cu ultimul an de aplicabilitate 2003.
- **CTREFEgr** - plombarea îmbrăcăminții bituminoase condiționată de numărul existent de gropi/km și anume > 10.
- **CTTRC** - tratament bituminos de suprafață condiționat de total suprafață afectată de degradări (mai mare de 15% și mai mică de 30%) cu periodicitate la 5 ani.
- **CTTRP** - tratament bituminos de suprafață programat, cu periodicitate la 5 ani.
- **CTCvC** - covor asfaltic în grosime de 4,0 cm, condiționat de valoarea indicelui de planeitate (IRI>5,5) și periodicitate la 6 ani.

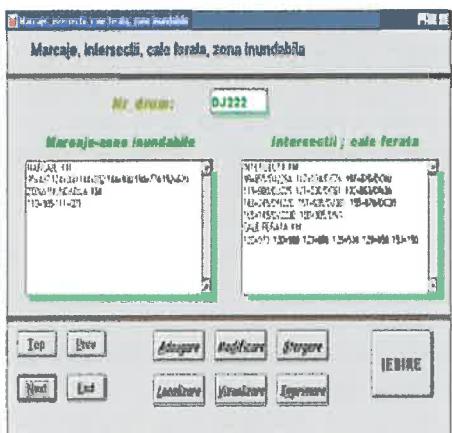


Foto 5. Fișier localități, podețe-indicatori, fișier parapeti-pasaje, fișier marcaje, intersecții, cale ferată, zonă inundabilă

- **CTCvP** - covor asfaltic în grosime de 4,0 cm, programat cu periodicitate la 6 ani.
- **CTRANFC** - ranforsare cu grosime totală de 8 cm, condiționată de valoarea indicelui de planeitate (IRI>7,5), cu periodicitate la 8 ani.
- **CTRANFP** - ranforsare cu grosime totală de 8,0 cm, cu periodicitate la 8 ani.

Analiza economică a fost realizată la nivel proiect de întreținere a rețelei de drumuri din rețeaua de drumuri județene și a constat în compararea mai multor lucrări de întreținere cu una sau două lucrări de bază pentru fiecare secțiune de drum prestabilită și estimarea viabilității tehnice și economice a acestuia. Perioada de analiză pentru drumurile modernizate este de 7 ani (2002 - 2008), perioadă corespunzătoare cu cea de proiectare pentru ranforsarea structurilor rutiere existente pe drumurile județene, în condițiile unei rate de actualizare de 12%.

Analiza economică cu modelul HDM4 are ca parametrii de bază starea tehnică a drumurilor implicate în analiză și un set de costuri, pentru o perioadă de analiză predefinită. Acest set de costuri se referă la: capitalul investit, costurile lucrărilor de întreținere, costurile de exploatare a vehiculelor, costurile timpilor de parcurs al autovehiculelor, acestea fiind optionale. Ca urmare a efectuării analizei economice cu modelul HDM4, au fost studiate toate rapoartele și au fost



extrase următoarele rapoarte reprezentative:

- raport beneficiu - cost care conține costurile lucrărilor (C) pentru total proiect față de alternativa de bază, beneficiul total net (B), valoarea netă actualizată (NPv) și rata internă de rentabilitate (RIR), în condițiile aplicării ratei de actualizare de 12%;
- costurile pentru alternativele de analiză pentru fiecare an al perioadei de analiză, pentru fiecare secțiune de drum, fără aplicarea ratei de actualizare - care conține costurile lucrărilor și ale utilizatorilor pe secțiuni atât pentru alternativa **bază**, cât și pentru alternativa lucrări de întreținere **lucr**, pentru drumuri și sectoare de drumuri modernizate, pentru fiecare an al perioadei de analiză, fără aplicarea ratei de actualizare. Costurile utilizatorilor includ costurile de exploatare a vehiculelor și cele care decurg din timpii de parcurs ai autovehiculelor;
- compararea costurilor curente raportate la alternativa de bază, pe total proiect, pentru fiecare an și evaluarea beneficiilor nete;
- costurile anuale ale agenției și utilizatorilor în condițiile aplicării ratei de actualizare;
- costurile anuale ale agenției și utilizatorilor fără aplicarea ratei de actualizare;
- beneficiile nete anuale în condițiile aplicării ratei de actualizare comparativ cu alternativa de bază;
- evoluția parametrilor de stare tehnică pentru fiecare an al perioadei de analiză, pentru fiecare secțiune, pentru ambele alternative (bază și lucrări de întreținere);
- valoarea costurilor lucrărilor pe fiecare secțiune.

Din analiza indicatorilor economici rezultă viabilitatea economică a proiectelor privind întreținerea Drumurilor Județene Constanța (drumuri modernizate), pusă în evidență de valoarea ratei interne de rentabilitate (RIR = 13,8%), a raportului beneficiu/cost (B/C = 1,98) sau a valorii nete actualizate (NPv = 0,881).

Stabilirea priorităților de întreținere

Pentru ca pe rețeaua de drumuri administrată de Consiliul Județean Constanța

Tabelul 1		
DJ 391	km 42+000 - km 49+000	L = 7,0 km
	km 95+500 - km 98+600	L = 3,1 km
DJ 222	km 177+000 - km 179+000	L = 2,0 km
DJ 223	km 9+000 - km 10+000	L = 1,0 km
DJ 225	km 1+000 - km 6+000	L = 5,0 km
DJ391A	km 34+500 - km 46+600	L = 12,1 km
	km 52+100 - km 59+000	L = 6,9 km
DJ 392	km 21+400 - km 23+000	L = 1,6 km

Tabelul 2		
DJ 226	km 25+000 - km 27+000	L = 2,0 km
DJ 228	km 0+000 - km 14+000	L = 14,0 km
DJ 222	km 171+000 - km 177+000	L = 6,0 km
TOTAL		60,7km

(sectoarele modernizate) să se asigure circulația în condiții bune, în cadrul unui buget limitat, a fost prevăzută execuția plombării îmbrăcămintii bituminoase, în anul 2002, condiționată de suprafață afectată de degradări și anume total suprafață degradată > 10%, pe toate secțiunile analizate. Se precizează că a fost luat în considerare acest tip de lucrare de reparații ca fiind lucrarea minimă ce se poate executa pe un drum.

La alternativa bază pe secțiunile cu stare tehnică 1 și 2 au fost prevăzute în anii următori, lucrări de întreținere de tipul covor asfaltic programat cu periodicitate la 6 ani sau ranforsarea structurii rutiere cu periodicitate la 8 ani, conform tabelului 2. La alternativa lucrări de întreținere lucrări au fost definite lucrări de întreținere eficiente atât din punct de vedere tehnic cât și economic, pentru perioada de analiză (7 ani). Se menționează că pentru anul 2002 bugetul alocat pentru rețeaua de drumuri județene Constanța, pentru lucrări de întreținere și reparații (plombări, tratamente, covoare și ranforsi) este de 410.000 USD.

În urma analizei economice a rezultat că la nivelul anului 2002, pentru bugetul alocat cel mai eficient din punct de vedere economic este execuția următoarelor lucrări pe secțiunile de drum:

- plombarea îmbrăcămintii bituminoase condiționată de suprafață degradată - CTREFEfis (vezi tabelul 1).

- tratament bituminos de suprafață, programat - CTTRP (vezi tabelul 2).

Pentru execuția lucrărilor de întreținere prevăzute pentru asigurarea unei stări tehnice bune pe toata rețeaua de drumuri modernizate pe toată perioada de analiză sunt necesari 44,600 mil. USD.

Pe baza acestor rezultate Consiliul Județean Constanța a putut avea o viziune clară în ceea ce privește bugetul necesar pentru menținerea drumurilor în condiții optime și de siguranță, alocarea fondurilor existente și prioritizarea lucrărilor de reabilitare și întreținere pe drumurile aflate în administrare.

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

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

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

S.C. LUCRĂRI DRUMURI PODURI S.A. BISTRITA**O vocație milenară - construirea drumurilor**

Vocația constructivă a bistrițenilor își are obârșia în cele mai vechi timpuri. După durarea caselor, construcția de drumuri este și ea multimilenară. Avem dovezi incontestabile. În vecinătatea renumitei localități Piatra Fântânele există începutul unui drum comunal vechi de peste două mii de ani. Localnicii și specialiștii îi spun „Drumul romanilor”. Pornește din Drumul Național nr. 17 (Dej - Bistrița - Vatra Dornei - Câmpulung Moldovenesc - Suceava), de la km 108 + 700 și după 9 km ajunge în satul Ciosa aparținător comunei Tiha Bârgăului. Își păstrează și în zilele noastre configurația constructivă inițială, semn al temeiniciei lucrului făcut de către înaintașii noștri latini, acoperit cu pavele din piatră. Dar și localnicii s-au pricoput la cale de comunicații între comunitățile umane, făcându-le cât mai accesibile în cadrul lor natural. Se spune, pe nedrept, că populația postromanică a avut un cult mai mic față de drumuri. Rețeaua rutieră a Județului Bistrița-Năsăud, studiată de-a lungul evoluției ei, este o doavadă palpabilă a faptului că localnicii s-au îngrijit de drumuri. Prezentarea, în paginile care urmează, a Societății Comerciale LUCRĂRI DRUMURI PODURI S.A. BISTRITA se vrea o argumentare a aserțiunilor de mai sus.

Programul de construcții și consolidări

Începând cu luna decembrie a anului 1998, S.C. LUCRĂRI DRUMURI PODURI S.A. BISTRITA a continuat activitatea fostei Direcții Județene de Drumuri și Poduri Bistrița-Năsăud, apoi a R.A.D.P. Bistrița-Năsăud, reprezentând mai exact profilul și tipul de lucrări din programul propriu, stabilit de către unicul acționar Consiliul Județean Bistrița-Năsăud. Trecând în revistă etapele parcurse până în prezent, prima noastră găzădă, dl. Ing. Alexandru ORȚAN, șeful Serviciului Administrare drumuri județene și lucrări publice al Consiliului Județean, s-a oprit asupra unor demersuri mai importante din ultimii patru ani.

Firma a avut programe de lucrări pe unele sectoare ale celor 27 de drumuri județene, care se desfășoară pe lungimea a 760,734 km, ale celor 83 de drumuri comunale, care măsoară, în total, 434 km, pe mai multe artere rutiere urbane și pe tronsoane ale celor cinci drumuri naționale, întinse pe aproape 310 km ai județului. În mod concret au fost executate tratamente

bituminoase pe lungimea a aproape 69 km, au aplicat îmbrăcămînti bituminoase ușoare pe D.J. 172G (Nușeni - Sărătel - Jelna - Cușma - Livezile) la km 27+486 - km 35+094, în localitățile Monariu și Jelna, aparținătoare de comuna Budacu de Jos; același tip de lucrări pe D.J. 172K (Reteag - Braniștea - Cireșoaia), km 6+110 - km 10+450, în comuna Braniștea și în satul aparținător Cireșoaia.

Un important volum de muncă a fost încorporat în lucrările de amenajare și consolidare a următoarelor drumuri: D.J. 172C

(Josenii Bârgăului - Strâmba - Ilva Mică - Leșu - Lunca Leșului) km 0 - km 9+000 în localitățile Josenii Bârgăului și Ilva Mică; D.J. 172C, km 17+227 - km 19+667, în comunele Ilva Mică și Leșu; D.J. 171 (Uriu - Spermezeu - Borleasa - Târliușa - limita jud. Maramureș) km 19+600 - km 22+600, în localitățile Lunca Borlesei, comuna Spermezeu, Borleasa, comuna Târliușa; D.J. 173 (Bistrița - Budacu de Sus - Sieu - Teaca - Milaș - limita jud. Mureș) km 49+300 - km 60+300, în localitățile Ocnița - Teaca și Milaș.

Societatea a executat o comandă a Consiliului Județean de modernizare a D.J. 172C, în comuna Leșu, la km 21+227 - km 22+177, care a constat în aplicarea îmbrăcămîntii din mixtură asfaltică, în construirea a 74,35 m ziduri de apărare, 175,12 m ziduri de sprijin debleu, 96,75 m ziduri de sprijin rambleu, 141,50 m drumi laterale, trei podețe, unul tubular și două dalate, alte lucrări accesoria (indicatori km, table indicatoare, parapeți).

Un capitol cu greutate în bilanțul firmei îl reprezintă lucrările executate la D.N. 17C. Este vorba de consolidările la terasamente, în sectorul de la km 18+200 între localitățile Liviu Rebreanu și Năsăud, care au însemnat refacerea drumului național, construirea a 84,7 m zid de sprijin, din fâșii prefabricate, executarea a 20 m



DJ 154 (limita jud. Mureș - Sărata - DN17) Km 42+000



O reușită lucrare de artă - regularizarea Văii Șieu și a afluentilor săi, la Mărișelu

de dren longitudinal sub rigolă, construirea a 85 m parapet tip New Jersey, reparații la îmbrăcăminte carosabilului ș.a.

După calamitățile din anul 2001, firma a mai executat lucrări de refacere pe același D.N. 17C, la km 4+200, care, în mod concret, au constat în consolidarea a 70 m de drum, 56 de coloane Benotto, la adâncimea de 10 m, executarea unui dren longitudinal pe 76 m, cu lățimea de 1 m și adâncimi cuprinse între 5,75 m și 7,15 m; construcția unui podet, refacere îmbrăcămintă asfaltică.

Podurile, iscuse și vitale creații omenești

Pe rețeaua drumurilor publice din județul Bistrița-Năsăud sunt amplasate 232 poduri, în lungime de 4.254,57 m. Dintre acestea, 157, lungi de 3.228,95 m, sunt construite pe drumurile județene, iar 75 pe drumurile comunale, acestea măsurând 1.025,62 m. Grija pentru viabilitatea arterelor rutiere, precum și câteva condiții favorizante au contribuit la construirea

unei bogate și interesante zestre de lucrări de artă.

În primăvara anului 2001 în județ s-au produs mari calamități, soldate cu distrugeri de poduri, cu drumuri stricate din cauza inundațiilor și alunecărilor de teren. În consecință au fost alocate importante fonduri de la Bugetul statului: 44 de miliarde de lei pentru refacerea podurilor și drumurilor județene și alte 27 de miliarde de lei pentru înlăturarea urmărilor calamităților naturale pricinuite drumurilor și podurilor comunale. În acel moment, serviciul de specialitate al Consiliului Județean a întocmit un documentat și oportun program de lucru, care a fost adoptat de Consiliul Județean și încredințat pentru punerea în practică S.C. LUCRĂRI

DRUMURI PODURI S.A. BISTRITĂ. Demersul managerial energetic și competent s-a finalizat cu un bilanț extrem de pozitiv. Firma a construit într-un singur an, 2001, 15 poduri mari. Alte 28 de poduri au fost refăcute și consolidate. Un număr de 68 de podețe și punți au fost date în exploatare.

Acum, după așezarea lucrurilor, cadrele de conducere, specialiștii firmei și serviciul de resort al Consiliului Județean sunt în măsură să întocmească un top al celor mai interesante și, chiar, spectaculoase lucrări de artă durate până în 2004 pe arterele rutiere de interes județean și comunal.

Cel mai lung pod a fost construit de către firmă pe D.J. 172C (Beclean - Agrișu de Sus - Agrișu de Jos - Cociu - Mogoșeni - Florești - Nimigea de Jos - Mocod - Zagra - Poienile Zagrei - Suplai), km 22+080, peste râul Someșul Mare, în localitatea Nimigea de Sus. Are cinci deschideri a câte 27 m, este construit din grinzi tronsonate și tensionate, în curbă.

Din beton armat a fost construit pe D.J. 172 (km 11+873) peste râul Șieu, la Cociu, un pod maiestos, cu patru deschideri a câte 33 m, din grinzi din beton, torsionate și tensionate. La edificarea lui a participat direct, în calitate de șef de șantier, actualul director general al firmei, ing. Mihai APOPEI.

La titlul „cel mai interesant pod” concurează, în câștigător, lucrarea de artă din satul Rusu de Sus, comuna Nușeni. Frumoasa și durabila construcție se află amplasată peste Valea Meleşului, pe D.J. 172A (Beclean - Rusu de Jos - Rusu de Sus



Podul de la Rusu de Sus, pe DJ 172A (Beclean - limita jud. Cluj), km 6+300

- Nușeni - Beudiu - Bozieș - Apatiu - Strugureni - Chiochiș - Limita jud. Cluj). Se afirmă că proiectantul și-a susținut teza de doctorat cu acest... pod.

Un alt pod reprezentativ este cel construit peste râul Bistrița, care asigură legătura între municipiul reședință de județ cu Valea Budacului. Este vecin cu un altul mai vechi, pentru circulația pe sensul al II-lea.

Evident, pentru întregirea imaginii podurilor, se cuvine să fie pomenite și cele două punți pietonale suspendate. Una este puntea pietonală la zona de agrement Bistrița, peste râul Bistrița Ardeleană, în lungime totală de 100 m, cu deschiderea centrală de 72 m, proiectată și construită de către firmă. Pe cât este de utilă pe atât este de frumoasă, putând participa la un concurs cu cele mai originale lucrări similare din țară.

Aproape identică este și puntea pietonală peste râul Someșul Mare, la Nimigea de Sus, cu lungimea totală de 148 m, având deschiderea centrală de 92 m. Proiectând-o și construind-o, specialiștii firmei se bucură, zilnic, de recunoașterea locuitorilor Nimigei de Sus, care au acces direct la gara aflată pe celălalt mal al râului, exact vizavi de localitatea lor. Până să fie gata lucrarea, ca să ajungă la gară, erau nevoie să ocolească 8 km, pe la un pod aflat în aval.

Enumerând lucrările de artă reprezentative pentru firmă și pentru județ, este locul să fie adăugat obiectivul din planul firmei, finanțat din fonduri PHARE, intitulat „Refacere lucrări de regularizare a Văii Sieu și afluenți, la Mărișelu”, în comuna cu

același nume. Lucrarea poate lucea, fără nici o opoziție premială de cea mai frumoasă amenajare de profil.

A fost executată regularizarea albiei pe 3.200 m, au fost făcute consolidări și pro-



Podul de lemn, acoperit, peste Sălăuța, com. George Coșbuc

tecție vegetală pe aproape 1.500 m, sunt trei praguri de cădere, 1.075 m pereu zidit (adică terasamente apărări de maluri cu gabioane și cu zidărie), trei rampe de acces, decolmatarea a 550 m de afluenți. Tot din fonduri PHARE a fost executată și lucrarea intitulată Reabilitare dig de apărare vale Apatiu și refacere drumuri în localitatea Buza Cătun, comuna Chiochiș. A fost refăcută albia pe 3.400 m, consolidări și refaceri maluri pe 2.900 m, au fost construite opt podele din elemente prefabricate, s-a făcut supraînălțarea drumului pe 2.080 m. Vocația constructivă a

drumarilor bistrițenii este probată, astfel, cu măiestrie și durabilitate.

Tinutul Năsăudului este păstrătorul unor originale și vitale lucrări de artă în domeniul drumăritului - podurile din lemn acoperite. La ora actuală sunt în folosință patru astfel de bijuterii ale meșteșugului țărănesc năsăudean.

Evident, cel mai reprezentativ este podul din lemn construit peste râul Sălăuța, amplasat pe o uliță a comunei George Coșbuc, care are ca punct de început în D.N. 17C (Bistrița-Năsăud - Telciu - Romuli - Moisei) km 31+600. A fost durat în anul 1939, de către iscusitii meșteșugari în construcții din lemn, conduși de Gheorghe BULZ și Iftenie BUGNAR din comuna Nimigea de Jos. Atunci, pentru procurarea materialului, a fost tăiată pădurea din Dosu Ursului. Are lungimea de 35 m, lățimea de 3,5 m, înălțimea corpului de trecere de 3,60 m, iar înălțimea până la creastă este de 6,30 m.

De foarte multe ori, Sălăuța s-a năpustit asupra podului cu viituri năprasnice, care au lovit în pereții laterali. A rămas nezdruncinat datorită unui secret de proiectare și construcție: centrul de rezistență nu se află în baza podului, ci în partea de sus, spre acoperiș, prin grinziile solide și îmbinările meșteșugite în tocmitie de dulgherii-podari de atunci.



Podul peste Someșul Mare, la Nimigea de Sus (DJ 172C), construit de bistrițenii

Am menționat că este cel mai reprezentativ pod acoperit, construit în întregime din lemn. Este și cel mai vizitat, în afara celor care-l traversează pentru treburile gospodărești din zonele riverane Sălăuței, fiindcă se află în vecinătatea Casei memoriale „George Coșbuc”.

Alte trei astfel de lucrări de artă se află într-o altă localitate nu mai puțin vestită – Ilva Mare. Toate se află în acest an, 2004, în folosință. Construite peste râul Ilva, două dintre ele au ca dată a finalizării anii 1945 - 1947. Locuitorii sus-numitei comune le folosesc în drumurile lor către terenurile proprietate personală, la muncile câmpului și la strângerea rodului pământului.

Cel de-al treilea este mai mic și mai vechi. A fost construit în anul 1908 și folosește accesului unui locuitor la gospodăria lui, întocmită pe malul râului.

Inginerul Alexandru ORȚAN, una dintre amabilele noastre gazde, a ținut să enumere și alte... funcționalități ale podurilor acoperite. În vreme rea, drumetii se adăpostesc aici de ploi. Tot când este timp urât, podurile sunt și locuri unde tinerii se adună pentru jocul la horă, gospodarii își tocnesc ajutoarele de care au nevoie.

O sugestie ne permitem în întregirea originalei infrastructuri rutiere: marcarea lor prin panouri informative, ca semn de admirare a construcției lor, ca aducere aminte și recunoștinței față de înaintașii de pe acele locuri, care au lăsat spre amintire urmășilor admirabile dovezi materiale despre traiul lor, cu folos comunității umane.

Oportunitatea organigramei firmei

După cum ni s-a relatat, organizarea și definitivarea structurii firmei a fost un proces pe durata a mai multor ani. La ora actuală sunt două unități de producție, una la Bistrița, condusă de subinginerul Ioan BOTIȘ și cea de a doua cu sediul în orașul Beclănești, al cărui șef este subinginerul MATHE David.



Întâlnire de lucru: directorul economic, ec. Mircea CHERECHEŞ, directorul general, ing. Mihai APOPEI, ing. Alexandru ORȚAN și directorul tehnic, ing. Ovidiu FODOREANU

Trebuie amintit și șeful secției de utilaj industrial, ing. Alexandru FERENT. Secțiile enumerate au în subordine opt formații de lucru. Tot ceea ce reprezintă drum județean și poduri, cu grad de dificultate ridicat, reprezintă activitatea proprie a S.C. LUCRĂRI DRUMURI PODURI S.A. BISTRITZA, având în corporație pricpele, competența, responsabilitatea firești.

Directorul general, inginerul Mihai APOPEI, a absolvit studiile de specialitate la Iași, iar din anul 1974, încă din perioada stagiului, a fost și este prezent în activitatea și viața firmei. Până în 1996, a trecut prin funcții de execuție: șef de lucrări, șef de lot, responsabil cu producția la șantierul din Beclănești. Deși lucrează și trăiește pe meleagurile bistrițene de aproape 30 de ani, încă nu a pierdut renumitul calm moldovenesc (s-a născut la Bicaz), modul cald și apropiat de colaborare cu oamenii, colegi și subordonăți.

Directorul tehnic de producție este ing. Ovidiu FODOREANU, absolvent al Facultății de Construcții din Cluj-Napoca, Secția C.F.D.P., în anul 1984. Directorul economic, Mircea CHERECHEŞ, este, evident, un specialist în materie, absolvent al A.S.E. Cluj-Napoca. Echipa de conducere lucrează în această configurație din anul 1997. Deci, ani buni de lucru în comun, ani de cunoaștere, de formare a unor relații de încredere, de sprijin, de propulsare a ideilor și soluțiilor în folosul firmei.

Directorul general ne-a înfățișat și câteva acte doveditoare a capacității tehnice

de care dispune firma.

Acum, în martie 2004, S.C. LUCRĂRI DRUMURI PODURI S.A. BISTRITZA are „Certificatul în conformitate cu Standardul ISO 9001/2001 al sistemului de management al calității”. Firma are „Atestatul pentru execuție lucrări drumești și poduri pe D.N., D.J., D.C., străzi” eliberat de A.P.D.P. din România. A obținut și „Atestatul pentru organizarea și exploatarea produselor de balastieră”.

Unui număr de nouă specialiști I-a fost acordat „Atestatul de responsabilitate tehnică cu execuție în domeniul construcțiilor infrastructurii rutiere”.

În sfârșit, în „panoplia” firmei se află și „Certificatul de conformitate pentru agregatul de balastieră, sorturi naturale și sorturi concentrante”.

Face parte din această echipă, deși din punctul de vedere al organigramei lucrează în alt loc, și ing. Alexandru ORȚAN, absolvent din 1979 al Facultății de Construcții, Secția C.F.D.P. Cluj-Napoca, în prezent șeful Serviciului Administrare drumești județene și lucrări publice al Consiliului Județean.

Profesionalismul ridicat, buna colaborare între salariați, indiferent de locul ocupat în ierarhia firmei, o abordare realistă a programului de lucrări pot fi considerate premise ale bilanțului pozitiv înregistrat de constructorii bistrițeni.

Pagini redactate de Ion ȘINCA

Foto: Emil JIPA

Programul de activitate al Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri din România în anul 2004

Activități organizatorice

- Asigurarea de sedii pentru filialele Bacău, Brașov, București, Dobrogea în spații oferite de membri colectivi sau cu chirie și a unui responsabil la sediu permanent în timpul programului de lucru. *Termen: eșalonat până la decembrie 2004*
- Atragerea de noi membri individuali și colectivi în cadrul filialelor, atât din țară cât și din străinătate, păstrând criteriul de calitate profesională. *Termen: permanent*
- Organizarea de cursuri de calificare în diverse meserii - cursuri de perfecționare în diverse specializări drumuri și poduri (Filiala Transilvania); - curs postliceal pentru tehnicieni în construcții și administrarea drumurilor, laboranți și maistri (Filiala Banat). *Termen: permanent*
- Extinderea formei de pregătire continuă prin învățământul la distanță în colaborare cu Facultatea C.F.D.P. București. *Termen: permanent*
- Continuarea activității Consiliului de Onoare pentru protecția profesională a membrilor. *Termen: permanent*
- Pregătirea celui de-al XII-lea Congres Național de Drumuri și Poduri din anul 2006, la București. *Termen: tot anul 2004*

Activități tehnice și științifice

Martie 2004

- Simpozion cu tema "Utilizarea emulsiori bituminoase", București - A.P.D.P. Central, Nivel național

Aprilie 2004

- Seminar cu tema "Utilizarea geosinteticelor în tehnica rutieră", Cluj-Napoca - Filiala Transilvania, Nivel național

Mai 2004

- Simpozion cu tema "Utilizarea deșeurilor industriale (zgură de oțelarie) în tehnica rutieră", Târgoviște - Filiala Muntenia, Nivel teritorial
- „Transfăgărășan - trecut, prezent și viitor”, vizită de lucru și prezentări de la execuție și până în prezent, Transfăgărășan - Filiala Brașov, Nivel teritorial

Iunie 2004

- Simpozion cu tema "Lucrările de reabilitare drumuri - sub lupa calității", Craiova - Filiala Oltenia, Nivel teritorial
- Organizarea unei mese rotunde cu tema "Situația actuală a rețelei de drumuri publice din județul Vâlcea", Râmnicu Vâlcea - Filiala Vâlcea, Nivel teritorial

Iulie 2004

- Schimb de experiență privind stabilizarea solului cu zgură de furnal pe un sector de 2 km, Brăila - Filiala Dobrogea, Nivel teritorial

Septembrie 2004

- Masă rotundă cu tema "Strategia de reabilitare a drumurilor județene și comunitare din județul Bacău", Bacău - Filiala Bacău, Nivel teritorial
- Organizarea în colaborare cu S.C. Drumuri Municipale a celei de-a IV-a Conferințe Naționale de drumuri urbane, Timișoara - Filiala Banat, Nivel național

Octombrie 2004

- Simpozion privind întreținerea drumurilor pe timp de iarnă, Iași - Filiala Moldova, Nivel teritorial
- Simpozion cu tema "Mixturi asfaltice performante", organizat în colaborare cu unități din zonă, Deva - Filiala Hunedoara, Nivel teritorial

Noiembrie 2004

- Organizarea unei întâlniri între administratori ai rețelei rutiere, constructori și societăți renomate de consultanță în domeniu, București - Filiala București, Nivel teritorial

Decembrie 2004

- Întâlnirea de lucru la nivel internațional a comitetului tehnic 3.3. Viabilitatea pe timp de iarnă, București - A.P.D.P. Central, Nivel internațional

Activitatea publicistică

- Urmărirea apariției lunare în anul 2004 a Revistei „DRUMURI PODURI”.
- Sprăjinarea autorilor de lucrări tehnice, prin anchetă de tiraj și tratarea apariției lucrărilor.
- Accesul tuturor membrilor la consultația revistelor de specialitate din străinătate, la care A.P.D.P. este abonat.

Activități economice

- Urmărirea de către toate filialele a încasării cotizațiilor, sursă importantă pentru activitatea asociației. *Termen: lunar*
- Continuarea controlului economico-financial la toate filialele A.P.D.P. *Termen: decembrie 2004*

Activități sociale

- Inițierea unor acțiuni pentru realizarea unor spații de agrement în cadrul filialelor pentru membri A.P.D.P. și familiile lor; se solicită sprăjinul filialelor. *Termen: Trim. III 2004*
- Organizarea de vizite tehnice și excursii de către filiale pentru membri și studenți. *Termen: perioada de vară*
- Organizarea de activități sportive în cadrul filialelor și a unor concursuri pe țară (șah, fotbal, tenis de masă). *Termen: trim. II 2004*. Loc de desfășurare: Suceava - Filiala Suceava.
- Continuarea organizării taberei de vară și de iarnă. *Termen: iulie-august 2004*. Loc de desfășurare: Piscu Negru - Filiala București

Dr. ing. Mihai BOICU
- Primvicepreședinte A.P.D.P. -

Fenomenul de oboseală și proprietățile fizico-mecanice ale unor tipuri de betoane asfaltice din statul Kansas (SUA)

Nicoleta Illeana DUMITRU este absolventă a Facultății de Căi Ferate Drumuri și Poduri din cadrul Institutului de Construcții București, în iulie 1991, iar în decembrie 2003 a absolvit Colegiul de Inginerie din cadrul Universității de Stat din Kansas (SUA), cu titlul de Master of Science.

Experiență profesională:

2001 - 2003 Asistent universitar în cadrul Universității de Stat din Kansas (KSU)

1999 - 2001 Inginer principal în cadrul Ministerului Transporturilor, Administrația Națională a Drumurilor

1993 - 1999 Inginer principal proiectant VIACONS - S.A.

1991 - 1993 Inginer proiectant SEARCH CORPORATION

Degradările provocate din cauza fenomenului de oboseală a stratului de beton asfaltic afectează durata de viață și performanțele sistemelor rutiere flexibile. Cauza principală o constituie încărcarea repetată produsă în special de traficul greu. Aceasta împreună cu condițiile de mediu (umiditate, precipitații, îngheț-dezgheț etc.) și proprietățile fizico-mecanice a materialelor din straturile de bază și a betonului asfaltic au ca rezultat distrugerea sistemelor rutiere flexibile.

Acest referat prezintă în mod succint lucrările de cercetare și testare efectuate în cadrul unui proiect finanțat de către Departamentul de Transport din Kansas (KDOT). Obiectivul lucrării de cercetare cu titlul de mai sus, a fost determinarea fenomenului de oboseală și a proprietăților fizico-mecanice a betoanelor asfaltice tipice, utilizate în mod curent în construcția de drumuri din statul Kansas, precum și comportarea diferită funcție de variația și corelația lor cu temperatura.

Pentru atingerea obiectivului au fost realizate două tipuri de teste și anume:
a) teste de încovoiere repetată (oboseală) pe grinzi din beton asfaltic;
b) teste pentru determinarea modulului dinamic resilient pe cilindrii din beton asfaltic.

Pentru acest studiu au fost testate trei tipuri de mixturi asfaltice. Aceste mixturi, cu diverse granulometrii ale agregatelor, conținut variat și tipuri diferite de bitum, au fost selectate de KDOT ca fiind reprezentative pentru statul Kansas. În total au fost testate aproximativ 200 de grinzi cu dimensiunile de 5 x 7,5 x 41 cm și 80 de cilindri având diametrul de 10 cm și înălțimea de 15 cm.

Pentru testarea elementelor de probă din mixtura asfaltică (grinzi și cilindrii) s-a folosit un echipament fabricat de „Industrial Process Controls” din Australia, care are următoarele componente:

- a sistem pentru achiziționarea de date;
- b sistem hidraulic pentru realizarea încărcării repetitive;
- c PC pentru prelucrarea datelor obținute în urma testărilor;
- d Cameră izometrică.

Sistemul de achiziționare de date digitizează semnalele analog transmise de către traducător și transferă aceste date în calculator pentru procesări ulterioare. De asemenea aplică și ajustează încărcarea aplicată elementului de probă supus testării printr-un „actuator” (dispozitiv care asigură încărcarea-descărcarea elementului de probă supus testării), care este conectat cu sistemul hidraulic printr-o servo valvă controlată electronic.

Camera izometrică asigură păstrarea și controlul temperaturii care poate fi menținută între -15 și +60°C.

Testul de încovoiere repetată (oboseală) a fost realizat în condiții de deformare controlată. Pe o grindă simplu rezemată a fost aplicată o încărcare simetrică la 1/3 din deschidere. În această configurație, echipamentul aplică prin actuator forță necesară pentru a se ajunge la deformarea dorită (prestabilită). Sistemul de achiziție de date monitorizează continuu forța aplicată de actuator și mărește sau micșorează forța acestuia până ce grinda de asfalt ajunge la deformarea maximă prestabilită. Aceasta este măsurată în treimea mijlocie unde momentul încovoierelor este constant (uniform), iar forța tăietoare este nulă.

Încărcarea repetată aplicată a fost de tip sinusoidal, cu frecvență de 10 Hz. Grinzele au fost testate la patru nivele de microdeformații și patru temperaturi (4, 10, 20 și 30°C). După ce un test tipic este inițiat și toate datele de intrare sunt introduse, echipamentul afișează rigiditatea inițială a elementelor de probă supuse testării și calculează rigiditatea finală ca fiind jumătate din cea inițială. Unele grinzi testate nu au atins valoarea de rigiditate de 50% din valoarea inițială, în special cele testate la nivele mici de microdeformații. Pentru acestea, numărul de cicluri de încărcare până la cedare au fost estimate folosind regresia liniară.

Testele pentru determinarea modulului dinamic resilient au fost realizate la cinci trepte de temperaturi (4, 10, 20, 30 și 35°C) și la cinci frecvențe diferite (10, 5, 1, 0.5, 0.1 Hz). Încărcarea aplicată de actuator a fost de compresiune axială de tip sinusoidal, fiecare element testat fiind supus în cadrul fiecărui test la cele cinci frecvențe în ordine descrescătoare. Deformația a fost înregistrată de doi tructori montați diametral simetric, iar media citirilor a fost utilizată în calcul.

Modulul dinamic resilient a fost calculat prin împărțirea forței (considerată de la valoarea maximă pozitivă până la valoarea maximă negativă) la deformația recuperabilă în cadrul unei încărcări repetitive de tip sinusoidal.

Datele pentru fiecare test de încovoiere repetată și încărcare axială de compresiune au fost salvate în fișiere binare și ASCII și ulterior introduse în MS Excel pentru analize numerice. Analiza statistică, folosind programul SAS (Statistical Analysis System),

a fost utilizată pentru a identifica factorii care afectează durata de viață și rigiditatea pentru grinzi și modulul dinamic resilient pentru cilindrii. Modelele de regresie multiplă liniară au fost evaluate considerând următoarele criterii:

a) valoarea R², care indică efectivitatea unui model de regresie matematică și cât din variabilele dependente sunt explicate de variabilele independente;

b) nivelul de semnificație a coeficienților de regresie.

În modelul de regresie folosit pentru grinzi, s-a considerat că durata de viață depinde de deformarea verticală, rigiditatea inițială și procentul de goluri de aer din mixtură.

Pentru cilindrii, în modelul de regresie liniară dezvoltat, s-a considerat că modulul dinamic resilient depinde de temperatură, procent de goluri de aer și frecvența de aplicare a încărcărilor repetate.

În urma sintetizării testelor efectuate s-au putut trage următoarele concluzii:

a) factorul principal care influențează comportarea elementelor de probă de asfalt supuse testărilor, fie grinzi sau cilindri, a fost temperatura. Orice mică variație în temperatura de testare a condus la schimbări semnificative în caracteristicile fizico-mecanice a mixturilor;

b) după cum era de așteptat, rigiditatea scade cu creșterea numărului de încărcări repetitive;

c) grinziile testate la un nivel scăzut de deformare au avut o durată de viață mai mare decât cele testate la un nivel mai mare de deformare. De asemenea durata de viață a fost mai lungă la grinziile testate la temperaturi joase;

d) tipul de mixtură care a avut conținut de polimer în bitum a avut durata de viață cea mai lungă în testul de oboseală (încovoiere repetată);

e) valoarea absolută a deformării totale crește în timp indicând o acumulare de deformări plastice în timpul testului ciclic de compresiune;

f) gradul agregatelor precum și conținutul de bitum afectează valoarea modulului dinamic resilient;

g) prezența polimerului în liant (bitum) nu a influențat valoarea modulului dinamic resilient;

h) cu cât volumul de goluri de aer din mixturile asfaltice testate a fost mai mic cu atât durata de viață a elementelor de probă supuse testării a fost mai mare;

i) după cum era de așteptat, toate mixturile asfaltice testate au avut un modul dinamic resilient mai mare la temperaturi joase și la frecvențe mari.

Ing. Nicoleta Ileana DUMITRU
- Asist. Univ. Tehnică de Stat
Kansas, S.U.A. -

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, feroviara 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.
- Triunghi presemnalizare avarie.
- Echipamente ADR.

Societate certificată DQS conform SR EN ISO - 9001

S.C. Societatea de Întreținere și Reparații Drumuri S.A. - Timișoara
**Tehnologie modernă și eficientă
de punere în operă a mixturilor asfaltice**

În prezent la noi în țară, la repararea drumurilor pe suprafețe mici, plombarea gropilor etc., se folosește cu precădere o tehnologie clasică constând din transportul mixturilor de la stația de preparare la locul de punere în operă cu autobascuite, descărcarea în grămadă, împărtășirea și nivelarea manuală a mixturii în vedearea pregătirii suprafeței pentru compactare prin cilindrare.

Această tehnologie prezintă unele dezavantaje ca de exemplu: consum mare de manoperă, respectiv productivitate scăzută, pierderi de material mari, distanța de transport de la stație la locul de punere în operă fiind limitată de timpul necesar pentru răcirea mixturii până la limita inferioară necesară punerii optime în operă.

Pierderile mari de material, se produc la încărcare - descărcare, descărcări intermitente, curățirea perețiilor benei etc., și pot ajunge până la 15%. Pentru înlăturarea sau diminuarea acestor dezavantaje, S.C. Societatea de Întreținere și Reparații Drumuri S.A. - Timișoara a aplicat în ultima perioadă o tehnologie nouă, utilizând o instalație din import Germania (utilaj) de tip Asphalt-Thermo-Container (ATC).

Descrierea instalației

Utilajul este alcătuit dintr-un sășiu obișnuit pe pneuri și cabina de conducere auto pe care este montat un container în

care se încarcă mixtura asfaltică. Pentru reducerea pierderilor de căldură containerul este prevăzut cu termoizolație. De asemenea este dotat cu un arzător (încălzitor) cu gaz acționat de termostat, un tablou de comandă, șnecuri transportoare, un jgheab de descărcare, clapetă de evacuare gazelor arse. Arzătorul (încălzitorul), este alimentat cu 2 butelii cu gaz a câte 35 kg.

Utilajul este conceput pentru o capacitate de 2,5; 5,0; 7,5; 10; 15 și 20,0 tone. S.C. Societatea de Întreținere și Reparații Drumuri S.A. - Timișoara utilizează uzual utilajul ATC 75 cu capacitatea de 7,5 t (4,5 m³) și ATC 100 cu capacitatea de 10 t (6,0 m³) pentru lucrările de reparații (plombări) a îmbrăcămintilor rutiere degradate. Utilajul este conceput pentru o durată de funcționare de 8 ani cu 9 luni/an x 15 zile/lună x 8 ore/zi.

Tehnologia nouă utilizată

Se încarcă containerul utilajului la capacitatea prescrisă, din stația de preparare a mixturii asfaltice. Se transportă la locul de punere în operă, la orice distanță dorită, temperatura amestecului fiind menținută constantă cu ajutorul arzătorului (încălzitorului), acționat de termostat. Cu ajutorul șnecurilor transportoare, prin intermediul jgheabului de descărcare se debitează mixtura pe suprafețele dorite. Debitul mixturii descărcate este reglat de la tabloul de comandă, aşa de exemplu dacă lucrările se

desfășoară într-o intersecție care trebuie descongestionată cât mai repede, debitul va fi reglat la maxim. Prin intermediul jgheabului de descărcare rabatabil și manevrat de către un muncitor se aşterne mixtura pe suprafețele dorite și manual se nivelează, pregătind suprafețele pentru compactare prin cilindrare. Operația de nivelare este mult mai ușoară comparativ cu cea de la tehnologia clasică, deoarece prin intermediul jgheabului de descărcare mixtura se aşterne aproape uniform. Un aspect al execuției lucrărilor cu utilajul ATC este prezentat în fotografia de mai jos. Menționăm că utilajul ATC poate fi utilizat cu rezultate bune și pentru împărtășirea materialelor antiderapante pe timp de iarnă.

Eficiență economică

Tehnologia nouă propusă are avantaje tehnico-economice importante față de tehnologia clasică, dintre acestea amintindu-le pe următoarele:

- reducerea manoperei cu 25% (2-3 muncitori față de 4-5 muncitori);
- productivitate sporită (250 m³/h față de 200 m³/h);
- pierderi de material reduse (0% față de 5 - 15%);
- costul lucrărilor mai redus cu aproximativ 100.000 lei/m²;
- în final lucrările executate sunt de calitate superioară.

Concluzii

În concluzie apreciem că tehnologia de execuție a lucrărilor de reparații a îmbrăcămintilor rutiere cu utilajul ATC, aplicată de către S.C. Societatea de Întreținere și Reparații Drumuri S.A. - Timișoara cu bune rezultate, este modernă și eficientă. O recomandăm a fi folosită și extinsă în întreaga țară.

Dr. ing. Ioan PĂTCĂȘ
- Profesor Universitar U.P. - Timișoara -
Ing. Constantin ANDRIŞ
- Director General S.C. SIRD S.A. -
Timișoara -
Ing. Adrian PĂTCĂȘ
- Responsabil A.Q. S.C. SIRD S.A. -
Timișoara -



Foto 1. Execuția lucrărilor cu utilajul ATC

Irlanda de Nord

Pământurile moi cer soluții dure

O variantă ocolitoare pentru un drum cu două benzi de circulație de 3,5 km se află în construcție pentru a degaja traficul foarte aglomerat din orașul Toome din Nordul Irlandei.

Ruta care include și un pod cu grinzi cu talpa superioară curbă, având o deschidere de 100 m, peste râul Bann, se construiește peste argila moale aluvionară în valea inundabilă a râului Bann. Proiectul realizat de Tensar International, folosind armătură de bază Basetex, a fost adoptat pentru asigurarea unei soluții competitive financiare și a costului de construcție.

Caracteristicile pământului din valea râului sunt improprii, cu mai bine de 20 m adâncime de depozite aluvionare moi și

turbă pe fiecare parte a râului. Proiectul Tensar propune, alături de firma de consultanță Bullen Consultants din Glasgow, Scoția, folosirea în fază inițială de proiectare grade diferite de înaltă rezistență pentru geotextile Basetex, cu un modul ridicat de întindere și dilatare mică, pentru a combate rezistența scăzută a solului de dedesubt.

Basetex a fost folosit la fiecare cale de acces pentru pod, ca parte din platforma cu piloți pentru a rezolva încărcările taluzului în subsolul slab, reducând depunerile de consolidare pe termen lung la căile de acces către pod. În alte părți, armătura de bază a taluzului a fost folosită pentru a intercepta căderi de suprafețe, ce s-ar putea extinde la fundația cu rezistență scăzută a solului.

Basetex a fost așternut cu umplutură granulară provenind de la cariera firmei de construcții FP McCann, realizând astfel taluzuri la peste 6 m de nivelul văii râului. Această soluție tehnică a redus depunerile și a îmbunătățit performanța fundației adiacente la culeea podului.

Și peisistica, ce include vaste planătăii de origine locală, va integra armonios taluzurile în mediul înconjurător.

Beneficiarul este Serviciul de drumuri DRD din Nordul Irlandei, având ca conducător de proiect firma Arup din Belfast.

Traducere și adaptare din Revista „WORLD HIGHWAYS”, nov./dec. 2003

VĂ STĂM LA DISPOZIȚIE PENTRU:

Proiectare Drumuri

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



De la înființarea noastră în anul 2000, am reușit să îmi cunoști și apreciază ca parteneri serioși și competenți în domeniul proiectării de infrastructuri rutiere.

Suntem onorați să respectăm tradiția și valoarea ingineriei românești în domeniu, verdictul colegilor noștri fiind singura 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 execuției
- încercări in-situ
- supraveghere în exploatare
- programarea lucrărilor de întreținere
- amenajări 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 execuției de lucrări

Maxidesign S.R.L.



VĂ AȘTEPTĂM SĂ NE CUNOAȘTEȚI!

PROIECTARE CONSULTANȚĂ MANAGEMENT

Maxidesign S.R.L.

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

Tel./fax: 021-2331320 mobil: 0788/522142
E-mail: maxidesign@zappmobile.ro

Aspecte privind capabilitatea tehnologică a repartizatoarelor - finisoare de asfalt MARINI

Repartizatoarele - finisoare de asfalt model Marini sunt concepute în nouă tipuri dimensionale și constructive (tabelul 1) respectând o structură generală unitară (fig. 1).

Corespunzător acestei structuri se vor prezenta în acest articol unele aspecte inovative care particularizează cele trei secțiuni principale: mașina de bază, sistemul de alimentare cu material, echipamentul de nivelare-precompactare.

1) **Mașina de bază** este realizată în două variante diferențiate după sistemul de deplasare care poate fi pe pneuri (P) sau pe şenile (S).

a) Sistemul de deplasare pe pneuri este acționat hidrostatic de o pompă cu debit variabil și motor hidraulic în circuit închis. Ansamblul, cutie de viteze și diferențial cu blocaj total, asigură transmisia, dezaxată (cu schimbarea poziției axei), la roți prin angrenaje.

În plus există posibilitatea de tracțiune auxiliară, suplimentară, pe una sau pe două osii față, cu o pompă cu debit variabil și grupuri motoreductoare hidraulice montate în serie/paralel. Tracțiunea față se decouplează automat în cazul deplasării în „marche arriere” sau la viteza de transfer (deplasarea între punctele de lucru). Blocajul diferențialului pe osiile față se face prin comandă electrică.

Roțile spate au o mare suprafață de rezem cu posibilitatea, la necesitate, de umplere cu apă pentru creșterea aderenței.

b) Sistemul de deplasare pe şenile este prevăzut cu transmisie hidrostatică în circuit închis cu pompa cu debit variabil și motor cu dublă cilindree pentru fiecare şenilă în parte. Transmisia la şenile se face prin dezaxare (schimbarea poziției axei) cu angrenaje și reductoare epicicloidale (planetare).

Direcția cu comandă electrică proporțională și controlul vitezei şenilelor se face prin sistemul informatizat PLC (Programmable Logic Computer). Şenilele sunt întinse automat. Reductorul este prevăzut cu frână pentru pierderea de presiune (deblocare hidraulică). Rolele de susținere a şenilelor sunt de tip „heavy duty” / „regim greu”, grupurile din spate fiind supradimensionate.

Postul de conducere cu consola de comandă (sistem „SIDE VIEW”/„Vedere laterală”, brevetat) poate fi deplasat la dreapta sau la stânga cu „porte - a - faux” / „cale falsă” posibilă de 0,80 m față de axul mașinii, pentru o vizibilitate optimă. Scaunul de conducere este ergonomic reglabil pentru confortul și securitatea de lucru maxime. Pupitru de comandă este echipat cu aparatură generală de bord și de control a parametrilor echipamentului de nivelare - precompactare. Vizibilitatea este totală grație dimensiunilor reduse la minimum ale capotei motorului.

2) Sistemul de alimentare cu material este alcătuit din trei subsisteme: buncărul de recepție, transportoarele longitudinale cu racleți și şnecurile transversale de repartizare.

Modelul constructiv/ sistemul de deplasare	Debitul așternerii [t/oră]	Lățimea stratului [mm]	Puterea motorului [kW]	Masa [t]	Gabarite [mm]		
					Lățime	Lungime	Înălțime
1	2	3	4	5	6	7	8
MF 221/P	80	1400 – 2600 (3200)	21,5	4,3	1560	4220	2250
MF 331/P	160	1700 – 3100 (4000)	43,5	7,15	1700	4905	2500
MF 571/P	500	2500 – 4750 (6850)	112	15,5	2250	5600	2870
MF 691/P	600	2500 – 4750 (8150)	118	17	2500	6642	2926
MF 704/S	500	2500 – 4750 (7550)	93	16	2500	6070	2910
MF 904/S	600	2500 – 4750 (8600)	118	18,8	2500	6420	2910
MF 905/S	600	2500 – 4750 (8600)	118	18,8	2500	6420	2910
MF 1005/S	800	2500 – 4750 (9200)	133	20,3	2500	6420	2910
MF 1007/S	800	2500 – 12700	133	20,3	2500	6420	2910

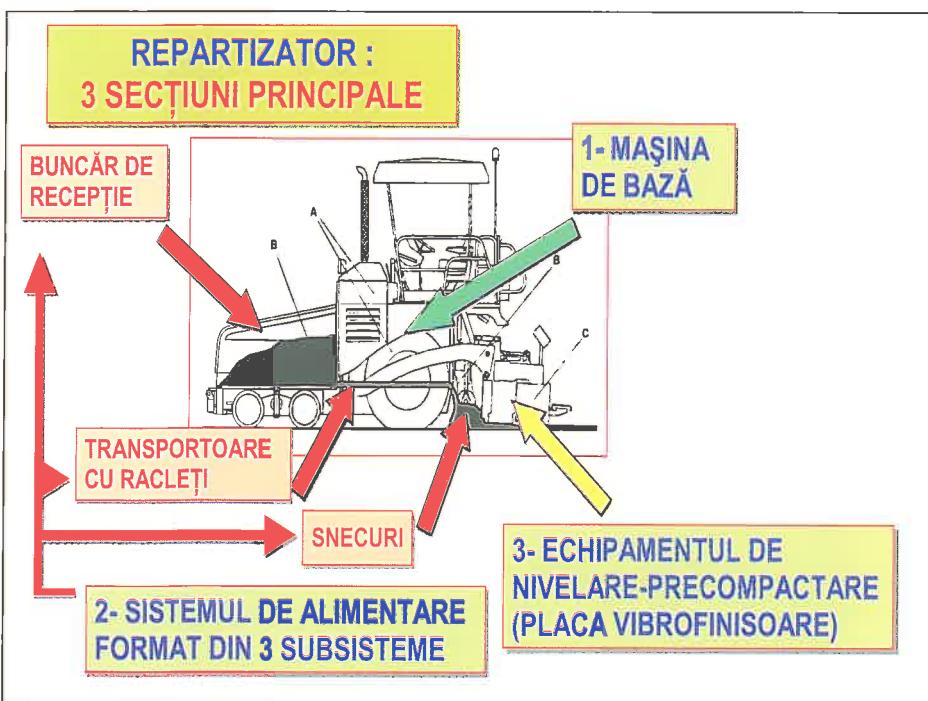


Fig. 1. Secțiunile operaționale ale repartizatoarelor

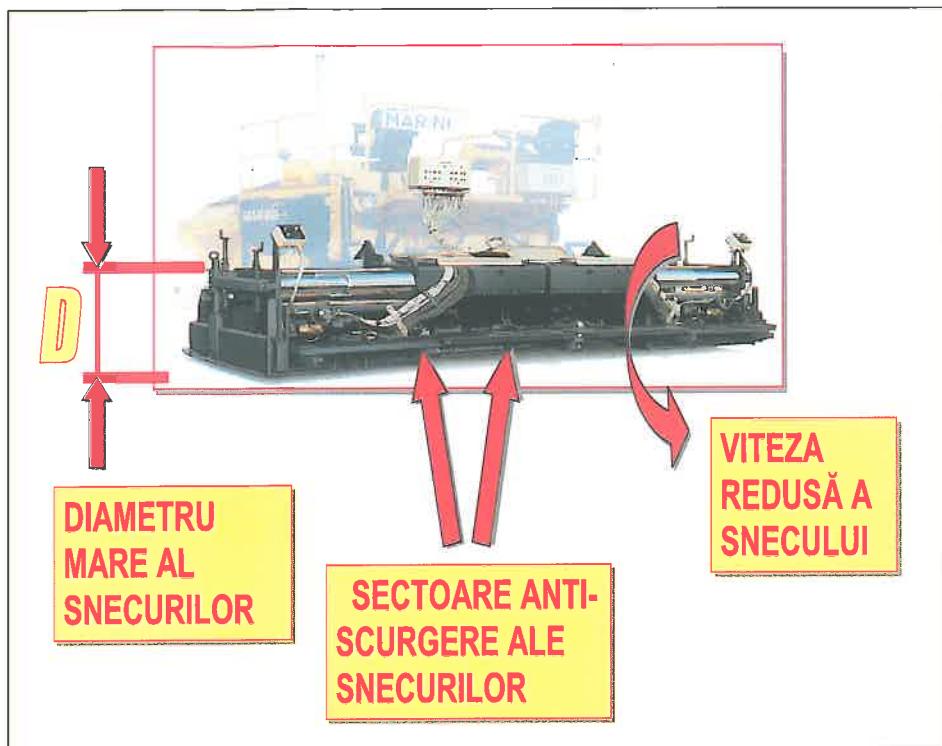


Fig. 2. Controlul segregării

Tabelul 2

Tipul plăcii	Extensie hidraulică						Extensie mecanică
	HF	HE	HD	HCG/HCE	HS500	HB	
Lățimile de bază ale plăcii [m]	1,40	1,70	1,70	2,50	2,55	2,50	2,50
Lățimi asigurate prin extensie hidraulică [m]	2,60	3,10	3,10	4,75	5,00	4,75	-
Lățimi asigurate prin extensie mecanică [m]	3,20	3,80	4,00	7,55	7,55	9,20	12,70

a) Buncărul de recepție de mare capacitate ($4,0 - 7,5 \text{ m}^3$) posedă o parte față supralărgită pentru a facilita accesul beneficiilor basculante pentru împingerea acestora. Pereții lateralni sunt înclinabili hidraulic.

b) Conveierele cu racleți sunt acționate independent cu comandă proporțională și nu sunt dependente de viteza de avans a finisorului. Racleții și plăcile de transport sunt din oțel rezistent la abraziune.

c) Șnecurile de repartizare sunt de asemenea independente între ele și echipate cu sectoare interschimbabile din fontă cu crom, de înaltă rezistență. Ele sunt reglabilă în înălțime, existând opțiunea pentru reglaj hidraulic, ceea ce asigură grosimi de răspândire variabile cuprinse între 5 și 300 mm. Prin soluțiile constructive adecvate se elimină posibilitatea de segregare a materialului (fig. 2).

Conveierele cu racleți și șnecurile de repartizare sunt acționate prin motoare hidrostatice comandate prin senzori „tout - ou - rien” / „totul sau nimic” sau proporționale. Rotația șnecurilor de repartizare poate fi inversată opțional.

Circuitele hidrostatice ale finisoarelor din serile MF 3 și 5 au pompele cuplate direct cu motorul Diesel. Pe celelalte finisoare pompele sunt montate pe cutii de distribuție. Circuitele hidrostatice auxiliare sunt de tip „load - sensing” / „simte încărcarea”, pentru optimizarea sarcinii motorului.

3) Echipamentul de nivelare-precompactare (placă nivelatoare/vibrovinisoare fig. 3) este disponibil în două variante constructive: cu extensie hidraulică (flexibil) sau cu extensie mecanică (rigid).

a) Placa nivelatoare/vibrovinisoare cu extensie hidraulică.

Partea centrală a plăcii nivelatoare este alcătuită dintr-o singură placă fără șanieri (articulații) axiale. Întinzătoarele superioare, acționate cu un levier reversibil, permite efectuarea de profile transversale convexe până la 6% și concave până la 7% utilizând capacitatea de deformare a tălpiei inferioare, construită dintr-o singură bucată. Sectoarele laterale sunt extensibile hidraulic și sunt reglabilă rapid în înălțime și în înclinare (unghi de atac) printr-un dispozitiv interior acționat cu un volant fără demontare sau deșurubare de buleane. Precizia și stabilitatea reglajelor, care pot fi făcute în timpul funcționării, elimină toate posibilitățile de apariție a denivelărilor din îmbrăcăminte, rezultate ca urmare a unghiului de incidentă al plăcii. Astfel, lărgimea de răspândire este reglabilă continuu, de la lungimea plăcii de bază până la lungimea maximă specifică fiecărui model constructiv, după care se pot adăuga elemente (boxe de extensie) adiționale.

Lungimea plăcii de bază este reprezentată de lungimea părții fixe care poate fi de patru dimensiuni: 1,40 m, 1,70 m, 2,50 m și 2,55 m. Lărgimile reglabilă continuu corespunzătoare celor trei dimensiuni ale plăcii de bază pot fi: 2,60 m, 3,10 m, 4,75 m și 5,00 m. Prin adăugarea unor elemente adiționale se pot atinge lățimile maxime corespunzătoare fiecărui model de placă de bază (tabelul 2).

b) Placa nivelatoare/vibrovinisoare cu extensie mecanică.

Concepția particular rigidă pentru a permite lărgimi mari de repartizare este prevăzută cu legătură centrală fără șanieri. Permite realizarea de numeroase profile de repartizare grație multiplelor cauzuri diferite de extensie. Lărgimea maximă, obținută numai prin elemente adiționale atașate la placă de bază MB 2,5 de 2,50 m, poate atinge 12,7 m.

Indiferent de varianta constructivă, echipamentul de nivelare-precompactare prezintă unele particularități care îi conferă o mare capacitate tehnologică și anume:

- Încălzirea cu arzătoare cu GPL, independente unele de altele; fiecare arzător

este alimentat prin electrovalva proprie și controlat prin propriul sau detector de flacără;

- sistemul automat de aprindere și de control al flăcării asigură securitate maximă și permite posibilitatea de echipare a arzătoarelor cu un sistem propriu de reglare a încălzirii plăcii nivelatoare;

- precompactarea este asigurată de o grindă bătătoare cu frecvență reglabilă și talpă de înaltă rezistență;

- placă este prevăzută cu vibratoare cu trei mărimi posibile pentru amplitudine și frecvențe reglabile;

- echipamentul permite reglarea profilului de răspândire concav sau convex prin comandă manuală sau motorizată;

- fixat pe amortizoare (silent blocuri), asigură o mare stabilitate în lucru grație echilibrului de forțe și este rabatabil în timpul transportului.

În fig. 4 se prezintă o parte din aceste facilități tehnologice în cazul plăcilor tip HC.

Principalele avantaje ale modelului HB 2,5 de placă nivelatoare sunt fiabilitatea, rentabilitatea și ușurința în folosire. Construcția simplă din oțeluri speciale, cu proprietăți antiuzură certificate, conferă echipamentului rezistențe mecanice garantând răspândirea uniformă a mixturii în situațiile de lucru deosebit de dificile. Ușurința și rapiditatea de montare și de demontare a elementelor este alt atu al plăcii HB 2,5. Această placă se plasează printre modelele cu o înaltă capacitate de compactare permitând să se obțină un înalt grad de compactare pentru orice tip de material și grosime folosite. Principiul sistemului constă dintr-o grindă vibrantă cu profil geometric variabil (fig. 5). Astfel profilată și asociată cu parametrii potriviti ca amplitudine și frecvență, grinda exercită o acțiune de compactare în două faze distincte și secvențiale (fig. 6) în concordanță cu deplasarea mașinii, ceea ce elimină necesitatea de soluții multiple de grinzi.

Aceasta elimină complicațiile constructive, oscilațiile orizontale asupra materialului, dificultățile de reglaj și problemele de fiabilitate.

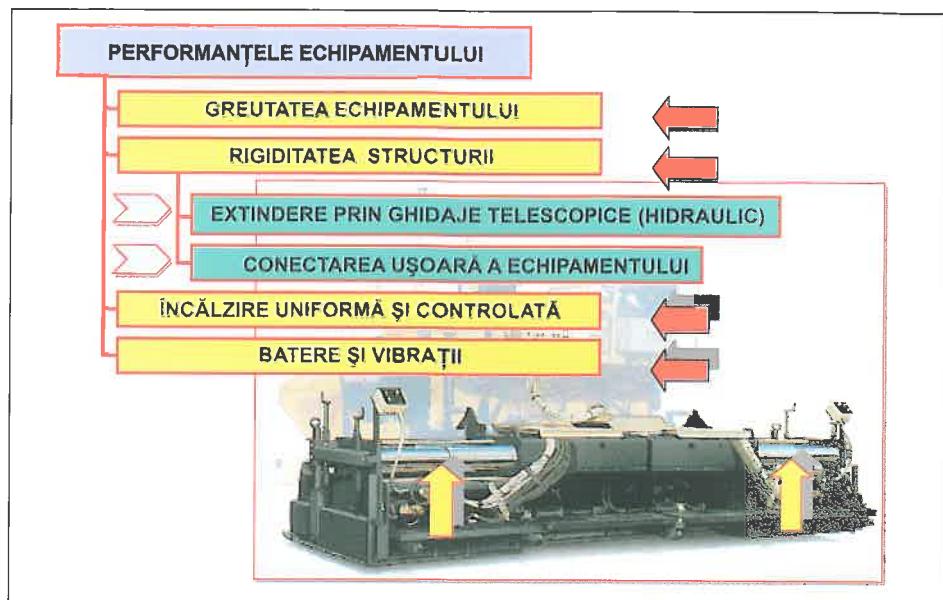


Fig. 3. Echipamentul de nivelare pre-compactare



Fig. 4. Placă extensibilă hidraulic tip HC

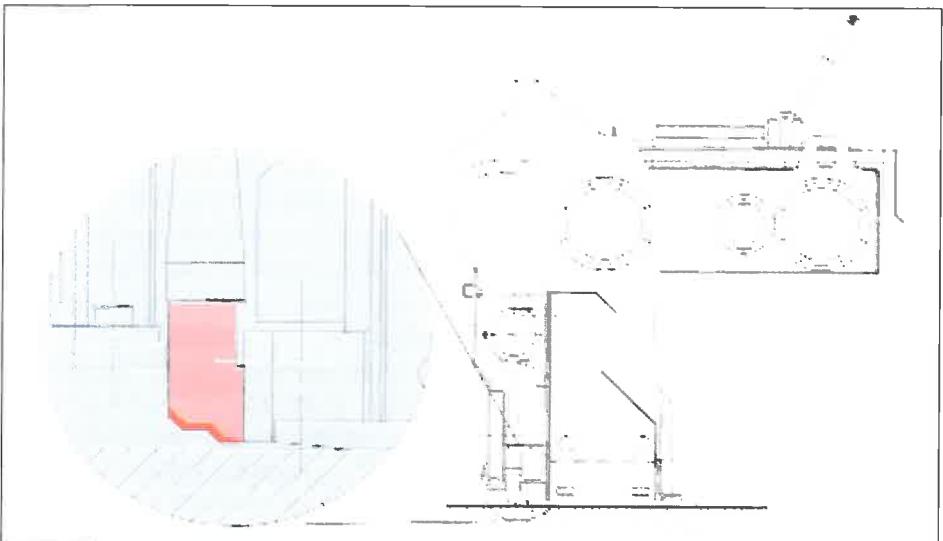


Fig. 5

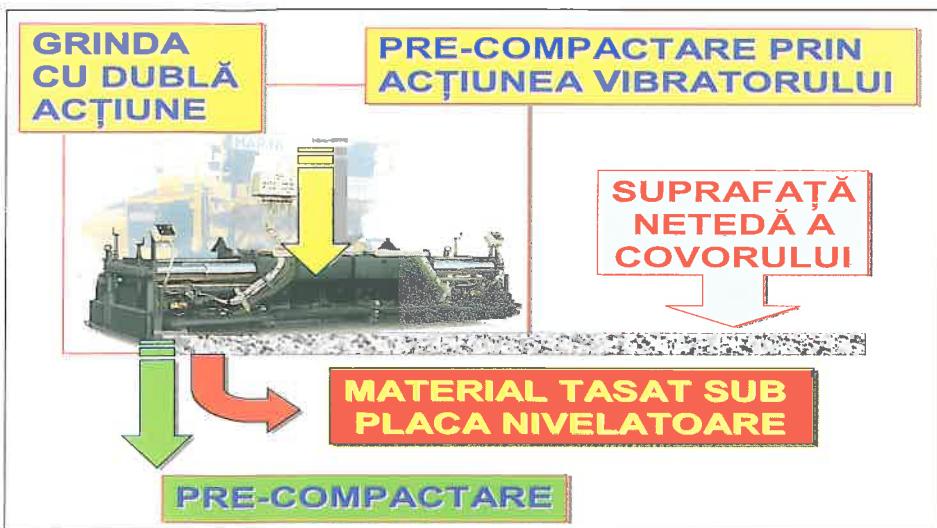


Fig. 6. Batere și vibrații

COVOR NETED ȘI CU GROSIMEA UNIFORMĂ



Fig. 7. Calitatea așternerei

VITEZA CONSTANTĂ DE AŞTERNERE



Fig. 8. Viteza de așternere

Pe ansamblu finisoarele Marini dispun de echipamente și dotări care le conferă capabilități tehnologice superioare (fig. 7).

Controlul grosimii stratului este asigurat prin reglarea corespunzătoare a punctului de fixare a plăcii nivelatoare simultan cu cea a unghiului de atac precum și a debitului.

Calitatea lucrării și controlul grosimii stratului sunt facilitate de controlul alimentării cu material și de viteza constantă de așternere (fig. 8)

O caracteristică specială a echipamentelor de nivelare și precompactare Marini o reprezintă greutatea acestora care contribuie semnificativ la eficacitatea procesului de așternere și compactare a mixturilor asfaltice.

În plus, finisoarele prezintă unele facilități de menenanță și siguranță în exploatare reprezentate prin:

- pasarelă cu suporti antivibratili pe toată lungimea plăcii, inclusiv extensiile;
- plăci limitatoare laterale de grosime redusă, reglabile și demontabile cu ușurință;
- număr redus de puncte de gresare, cu acces ușor, și grupate;
- deschideri speciale pentru curățirea interioară ușoară după folosire;
- echipamente pentru montajul de captori cu ultrasunete;
- încălzirea plăcii prin comandă termostatice;
- ușurință utilizării și totală securitate a sistemului de încălzire, garantate prin aprinderea automată fracționată a diferitelor grupe și prin detectorul electronic de flacără, care în caz de stingere repetă aprinderea și închide accesul gazului în absența flăcării;
- aparat electronic optional pentru nivelament longitudinal sau longitudinal și transversal.

Partea grafică folosită pentru ilustrarea acestui articol a fost procesată după documentație provenită de la Fayat Group - Marini, pusă la dispoziție de Cosim Trading S.R.L.

Prof. univ. dr. ing. Gh. P. ZAFIU
- Universitatea Tehnică București
Facultatea de Utilaj Tehnologic -

Proiect pilot de siguranță circulației rutiere în localitatea liniară Bușteni (II)

După ce în articolul precedent a fost inclusă o sinteză a datelor privind mediul de trafic din localitatea liniară Bușteni, în articolul de față se vor prezenta date referitoare la accidente: locația, clasificarea, cauzalitatea, metodologia de analiză a acestora, dar și măsuri de îmbunătățire a siguranței pentru localități liniare.

Sinteza analizelor despre accidente

Informațiile referitoare la accidentele rutiere petrecute pe D.N. 1 în traversarea localității liniare Bușteni în perioada 1997 - 2002 au fost colectate de la Inspectoratul de Poliție Prahova și de la Poliția Bușteni.

Pe parcursul celor 5 ani considerați în analiză au avut loc 55 accidente, cu o rată medie de 7 accidente/an care s-au soldat în medie cu 2 morți, 5,8 răniți grav și 0,3 răniți ușor/an.

Numărul mediu de accidente de pe traseul D.N. 1 în traversarea orașului liniar Bușteni este de 1,16 accidente/km, iar numărul mediu de accidente de pe toate drumurile naționale din județul Prahova este de 0,54 accidente/km. Comparând aceste valori se observă că există o concentrare dublă de accidente/km pe traseul D.N. 1 din Bușteni, față de ansamblul rețelei de drumuri naționale din județ.

Dacă pe ansamblul județului procentul accidentelor în care au fost implicați conducători auto aflați în tranzit (între cele mai mari orașe din țară) este de 53% din totalul accidentelor, în orașul Bușteni acest procent este mult mai mare, 78%. Acest fapt scoate în evidență funcția de arteră de tranzit pe care o îndeplinește D.N. 1 în traversarea localității liniare Bușteni. Volumul traficului de tranzit prin orașul Bușteni a fost estimat la cca. 15.000 vehicule/24h la nivelul anului 2002.

Analizând pe de o parte localizarea, tipologia și cauzalitatea accidentelor, iar pe de altă parte spațialitatea și localizarea funcțiunilor urbane, traseul drumului

Tabelul 1

Nr. crt.	Zonă sector DN	Număr accidente grave	Tip accident specific zonei	Număr victime	
				Morți	Răniți
1	Piatra Arsă km 126+000 - km 128+000	16	Accidente între vehicule (tip 6)	2	20
2	Poiana Țapului km 128+000 - km 130+200	6	Accidente cu pietoni (tip 2)	-	7
3	Centru km 130+200 - km 131+500	12	Accidente cu pietoni (tip 2)	2	10
4	Centru Nord km 131+500 - km 132+750	6	Accidente cu pietoni (tip 2)	3	3

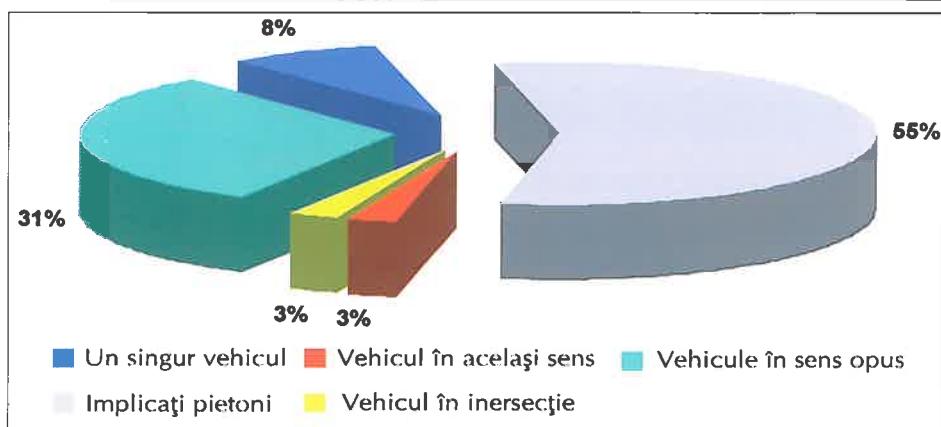


Fig. 1. Distribuția accidentelor pe tipuri

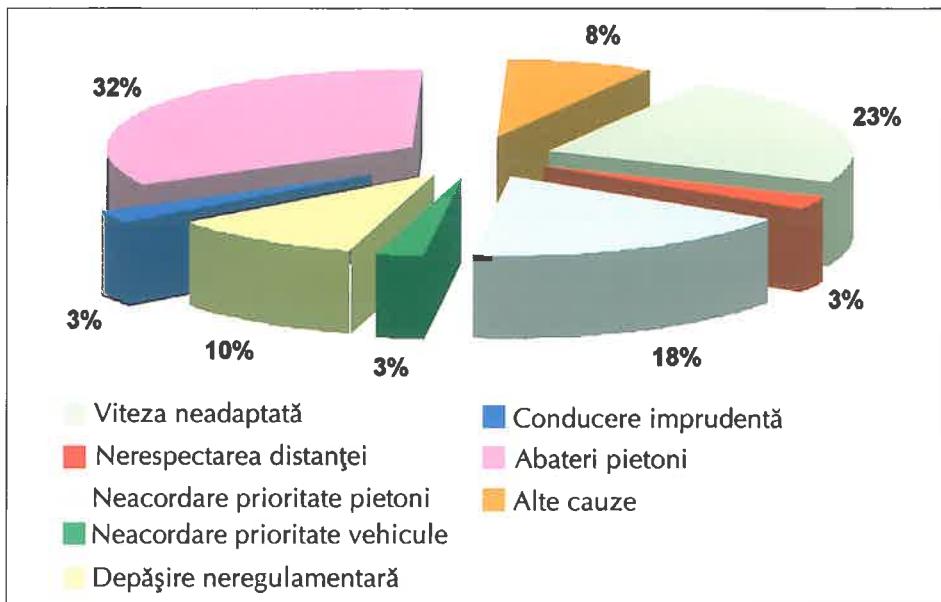


Fig. 2. Distribuția accidentelor pe cauze

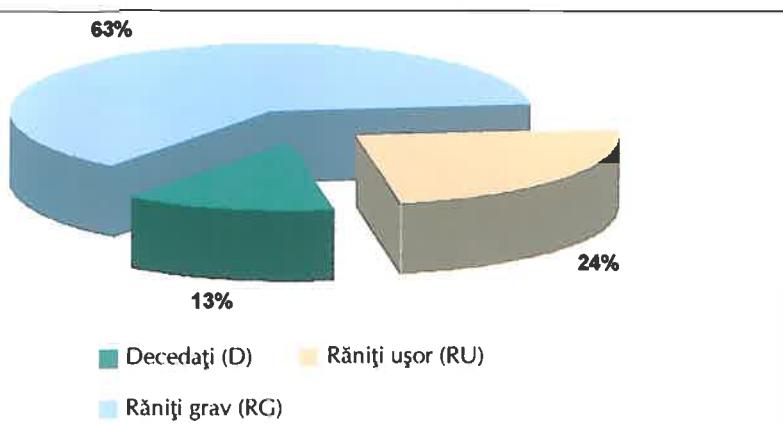


Fig. 3. Distribuția accidentelor în funcție de gravitatea lor

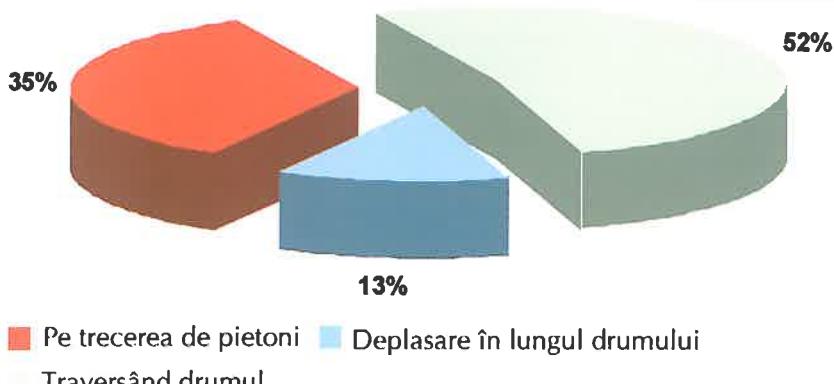


Fig. 4. Distribuția victimelor pietoni în raport cu poziția în momentul accidentului

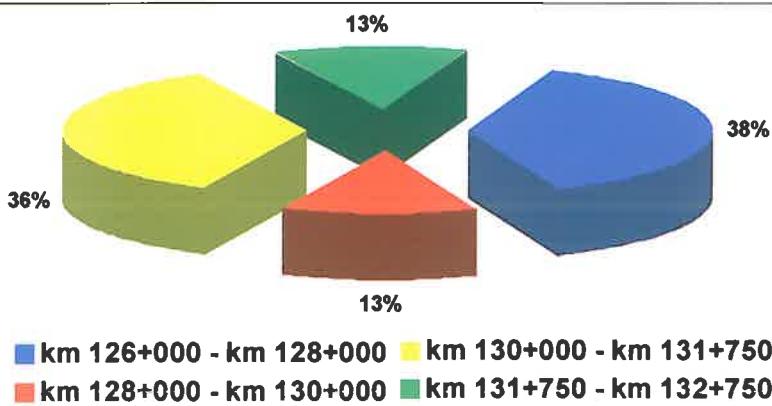


Fig. 5. Distribuția accidentelor pe sectoare de drum

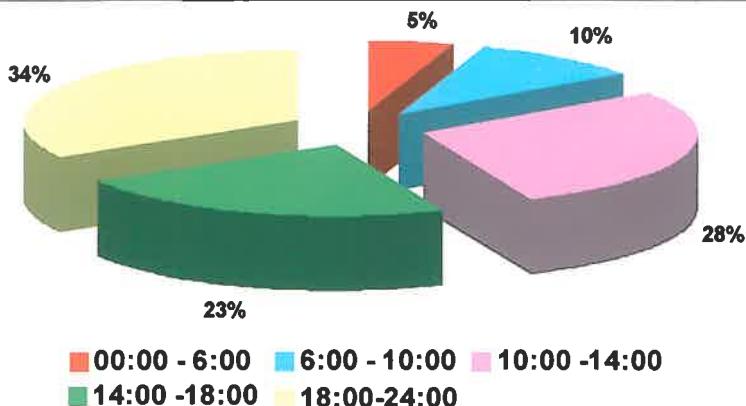


Fig. 6. Distribuția accidentelor pe intervale orare

național D.N. 1 în traversarea orașului liniar Bușteni a fost împărțit în patru sectoare caracteristice, aşa cum se vede în tabelul 1.

În urma localizării accidentelor și a diferitelor analize/clasificări s-au evidențiat pentru fiecare sector numărul acestora, gravitatea, tipologia, perioadele de timp cu concentrări de accidente etc. În diagramele din figurile 1-7 sunt prezentate sintetic rezultatele semnificative obținute.

Analizele efectuate în cadrul acestui proiect pilot au permis structurarea modului în care ar trebui să se desfășoare un audit de siguranță circulației într-o localitate liniară.

Tinând seama de nivelul ridicat al traficului din orașul turistic Bușteni, dar și de numărul și tipologia accidentelor de circulație care au avut loc în ultimii ani pe D.N. 1 în zona acestei localități liniare a fost posibilă definirea metodei de audit.

În schema bloc din figura 8 se prezintă sintetic modul de desfășurare a unui audit de siguranță circulației într-o localitate liniară. Pentru ierarhizarea măsurilor de îmbunătățire a siguranței circulației într-o astfel de localitate a fost necesară o împărțire a localităților liniare ce fac obiectul auditului astfel:

- sat liniar definit ca o localitate mică dispusă în lungul unui drum, fără străzi paralele care să preia/redistribuie trafic, cu un trafic interior redus și cu o activitate internă (administrativă, comercială, economică) redusă;

- localitate liniară (comună, oraș) dispusă în lungul unui drum, cu un trafic MZA de până la 8000 vet/h, cu trafic interior nesemnificativ, cu puține intersecții cu străzi laterale (drumuri) și un număr redus de treceri de pietoni;

- localitate liniară (oraș) dispusă pe un drum național, cu un trafic la nivel MZA de peste 8000 vet/h, cu trafic interior și de legătură cu teritoriul înconjurător semnificativ cu o activitate administrativă, economică, comercială sau de altă natură (turistică) importanță concentrată în zona centrală, cu un trafic pietonal de peste 200 pietoni/h la trecerile de pietoni aflate într-un număr semnificativ pe traseul drumului.

În funcție de aceasta ierarhizare a localităților liniare, precum și în funcție de tipologia și cauzalitatea accidentelor regăsite în cazul orașului Bușteni, iată o listă de măsuri aplicabile cu adaptările de rigoare la orice localitate liniară.

A. Măsuri repetabile într-un sat liniar și aplicabile și în localitatea liniară Bușteni

- A1 - Marcaje axiale cu linie continuă de interdicție de depășire pe sectoare semnificative, la intrări/ieșiri din localitate asociate cu separatori (refugii în ax), în special în zona trecerilor de pietoni;
- A2 - Semnalizare adecvată la intersecții și la trecerile de pietoni: iluminat, în zona trecerilor de pietoni, lămpi cu lumină intermitentă, semnalizare luminoasă de atenționare cu flash;
- A3 - Console cu buclă inductivă pentru controlul vitezei în zone cu alinamente lungi pentru atenționarea și calmarea traficului;
- A4 - Amenajări specifice circulației pietonale (trotuare), canalizare fluxuri pietoni în zone cu peste 200 pietoni/h, în special în centrul localității, în vecinătatea instituțiilor publice locale;
- A5 - Denivelări locale (bump, hump) la intersecții - treceri de pietoni, zone de calmare a traficului cu separatori axiali și pe accesele laterale ale intersecțiilor în cruce, în mod special;
- A6 - Îngustări ale carosabilului, amenajarea parcărilor longitudinale la bordură. Amenajări de căi laterale, paralele cu DN, pentru vehiculele lente sau de exploatare agricolă.

B. Măsuri specifice unui oraș de talie mică (<10.000 locuitori) dispus în principal în lungul unui Drum Național, în plus față de cele definite pentru un sat liniar

- B1 - Localități liniare cu trafic pe DN în limita nivelului C de serviciu (MZA 8000 VET)
 - B1.1 - Amenajări ale intersecțiilor cu benzi de viraj, canalizare fluxuri de trafic, spații de stocaj și așteptare în vederea realizării manevrelor de viraj la stânga

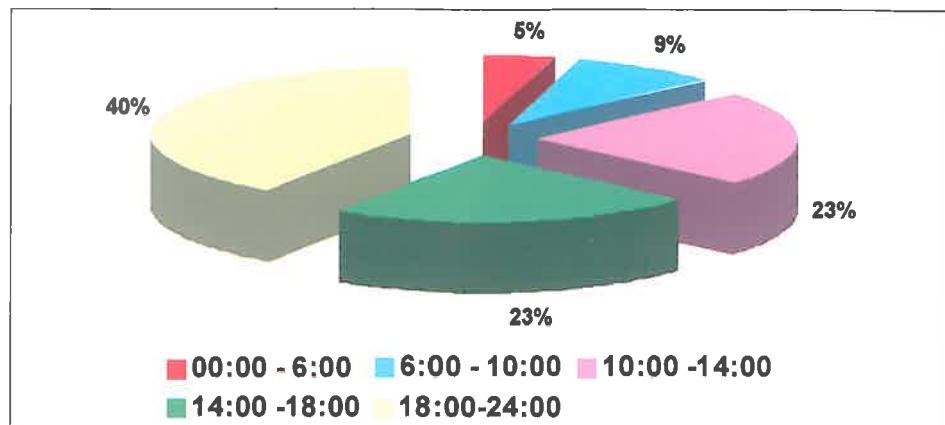


Fig. 7. Distribuția pe intervale orare a accidentelor în care sunt implicați pietoni

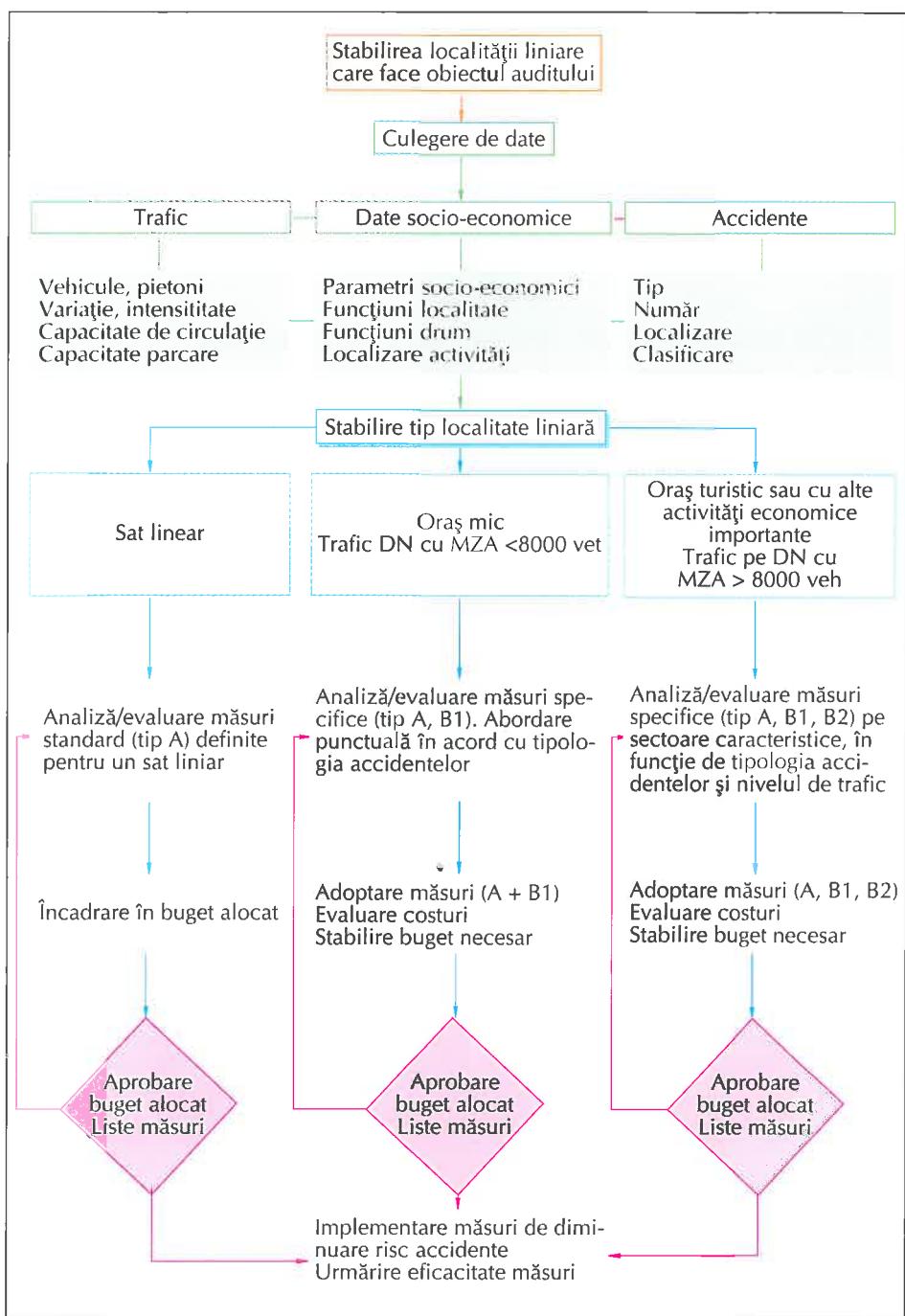


Fig. 8. Schema bloc a metodei de audit siguranța circulației într-o localitate liniară

în mod special și, ori de câte ori este posibil, mini-intersecții giratorii sau cu posibilități de întoarcere;

B1.2 - Semaforizarea trecerilor de pietoni apropiate dacă traficul pietonal depășește 200 pietoni/h, eventual introducerea unor bucle inductive de control viteză la zonele de intrare/ieșire din localitate, cu activarea luminii roșii a semaforului la trecerea pietonală următoare în cazul depășirii vitezei reglementare;

B1.3 - Realizarea de garduri, glisiere, bariere, stâlpisori pentru canalizarea traficului de vehicule și pietoni în zona punctelor periculoase identificate (intersecții, treceri de pietoni), în zona instituțiilor de învățământ și a lăcașelor de cult;

B1.4 - Introducerea la intrări/ieșiri și în centrul a panourilor informative, în cazul unor localități turistice sau stațiuni balneare, privind obiectivele turistice, spațiile de parcare; revederea semnalizării de orientare generală.

B2 - Localități liniare cu trafic pe DN la limita capacitații de circulație (MZA >

8000 VET) și circulație pietonală semnificativă în zona centrală

B2.1 - Amenajarea corespunzătoare, iar după caz, semaforizarea intersecțiilor care au un trafic însumat pe accese (direcția principală și strada laterală) de peste 1200 vet/h sau un trafic pe drumul lateral de peste 200 vet/h. De preferat soluții cu mici gări și intersecții cu posibilități de întoarcere. Studierea circulației pe ansamblul rețelei rutiere, facilitarea traficului pe rute paralele, alternative (artere ocolitoare, străzi de legătură între diferite zone în paralel cu DN, drumuri sau căi separate pentru traficul de vehicule lente).

B2.2 - Sincronizarea circulației pentru un grup de intersecții sau treceri de pietoni apropiate dacă se ating fluxurile de pietoni la traversare superioare de 200 pietoni/h. Aceasta este necesară pentru îmbunătățirea fluenței circulației pe drumul principal (altfel se formează cozi de așteptare și implicit consumuri suplimentare de carburanți, mers în coloană, necesitate de

depășire a mai multor vehicule lente ce induc pericol mare de accident).

B2.3 - Amenajarea de treceri de pietoni denivelate (pasaje / pasarele) în zone cu trafic pietonal semnificativ peste 400 pietoni/h și trafic pe D.N. 1 la limita capacitații de circulație.

În funcție de situația concretă din teren, în cazul localității liniare Bușteni au fost implementate măsurile menționate în figura 8, adaptate nivelului de trafic de vehicule și pietoni. Aceste măsuri se vor prezenta în detaliu în următorul articol.

- Va urma -

Ing. David SUCIU

- Director Departament Studii Tehnice

Rutiere, Search Corporation -

Mat. Anca DAMIAN

- Departament Studii Tehnice Rutiere,

Search Corporation -



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 capacitații 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;
- safele INCOMAT.



Geocompozit
HaTelit®

S.C. Ștefi PRIMEX S.R.L.

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

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





Ing. Eugeniu BRATU

Recunoscut ca fiind unul dintre cei mai competenți și renumiți specialisti de drumuri și poduri ai generației sale, ing. Eugeniu BRATU s-a născut la 8 septembrie 1924, la București, unde și-a desăvârșit și studiile secundare și liceale (avându-l coleg de clasă, printre alții, pe cunoscutul scriitor Eugen BARBU).

A absolvit Institutul Politehnic din București, Secția Construcții, având profesori eminenți, înainte ca mulți dintre aceștia să fie marginalizați de nefasta reformă a învățământului. A absolvit ca șef de promoție cu *magna cum laude*, având colegi care aveau să însemne adevărate repere ale ingerieriei de drumuri din România: Nicolae IANCULESCU, Eugen FINICHIU, Ion DOBROTĂ, Ion PAVELESCU, Dan DUMITRESCU, Gheorghe CIOARĂ și alții.

Ca proaspăt ingerin și-a început activitatea în iarna anului 1949 la S.A. SOVROM Construcții nr. 6, unitate de drumuri înființată după război, provenită din puțin cunoscuta firmă pentru cei tineri, DERUBAU.

A fost, rând pe rând, într-o perioadă istorică și economică extrem de dificilă, referent tehnic, planificator, adjunct șef de șantier, șef serviciu tehnic, la desființarea SOVROM-ului devenind ingerin șef de șantier la nou înființata Intreprindere de Construcții București (aprilie 1954). De

atunci, a urmat o ascensiune demnă de invidiat în cadrul Intreprinderii de Construcții Drumuri Iași, anul 1962 găsindu-l ca ingerin șef al acestei importante instituții.

În această perioadă (1957 - 1962) a contribuit la modernizarea unor dumuri naționale în zonă, cum ar fi modernizarea D.N. 2 (Adjud - Bacău - Roman - Săbăoani), D.N. 15 (Bicaz - Piatra Neamț), lucrare deosebită, prin realizarea unor variante de trasee noi la Izvorul Muntelui, Cârnu Potoci și Pângărați.

De asemenea, a fost prezent și a coordonat lucrările de construcție a D.N. 17 (Sadova - Vatra Moldoviței), D.N. 2 (Săbăoani - Fălticeni - Suceava), D.N. 11 (Brețcu - Oituz - Onești), DN 12A (Târgu Ocna - Onești), D.N. 15 (Piatra Neamț - Buhuși - Racova), D.N. 15C (Piatra Neamț - Târgu Neamț), precum și pe traseele cuprinse între Vatra Dornei - Câmpulung - Iliești, Tisău - Tecuci - Bârlad - Vaslui - Iași, Tecuci - Șendreni și altele.

Din anul 1962, sub noua denumire de I.C.T. Iași (Intreprinderea de Construcții Transporturi), dl. Eugeniu BRATU a rămas vreme de încă doi ani ingerin șef al acestei intreprinderi. În această perioadă s-au modernizat D.N. 2 (Suceava - Siret), D.N. 17B (Vatra Dornei - Broșteni), D.N. 24 (Crasna - Vaslui - Iași), D.N. 12A (Comănești - Târgu Ocna), D.N. 29 și D.N. 29B.

Din ianuarie 1965 este numit șef de serviciu în cadrul Direcției Generale a Construcțiilor, unitate nou înființată la nivel național. În cadrul acesteia se înființează apoi Intreprinderea de Poduri și Lucrări Speciale - Transporturi, devenită apoi Intreprinderea de Construcții Drumuri - Poduri și Lucrări Speciale Transporturi.

În anul 1968 devine director tehnic în Direcția Generală a Construcțiilor, prin înființarea Trustului de Construcții Drumuri, Poduri, Porturi și Aeroporturi.

Din aprilie 1973, când în cadrul Direcției Generale a Drumurilor se înființează Intreprinderea de Drumuri și Poduri București, este numit director al acesteia. Prin unitățile subordonate (Şantierul de Drumuri București, Șantierul de Poduri

București, Șantierele de Drumuri și Poduri Craiova, Timișoara, Cluj, Brașov și Iași) este alături de toți factorii angajați într-o efervescentă activitate de construcții de drumuri în România: Autostrada București - Pitești, șantierele de drumuri naționale din zonele lacurilor de acumulare Siriu, Valea Oltului, Mihăești, Mihăileni etc.

Timp de 11 ani a fost director al acestei uriașe intreprinderi, într-o perioadă în care a contribuit în mod deosebit și la promovarea unei politici de dotare tehnică, prin realizarea unor baze de producție performante, confruntându-se în același timp cu numeroase probleme legate de criza energetică, inexistența unor materiale importante etc.

În apropierea vîrstei de pensionare, a activat ca ingerin specialist în probleme rutiere în cadrul C.C.C.F. București, timp de câteva luni. În octombrie 1984 se pensionează.

Cu o sănătate robustă (fost rugby-ist de performanță) și-a continuat activitatea la IPTANA, apoi la întreprinderea care l-a consacrat (devenită într-o temp Antrepriza de Drumuri și Poduri București).

După anul 1989 a fost angajat ca specialist la S.C.T. București, SEARCH CORPORATION și la Administrația Națională a Drumurilor.

Dispariția sa lasă un gol imens în inimile tuturor celor care l-au cunoscut. A fost totă viață un adevărat optimist, un om care și-a respectat, deopotrivă, familia și profesia.

În cei aproape 55 de ani de profesie, numai simpla enumerare a lucrărilor la care a participat ar putea constitui în sine o adevărată monografie.

Toți cei care l-au cunoscut îi vor păstra o veșnică amintire OMULUI Eugeniu BRATU și specialistului de la care generații întregi au avut de învățat.

**DUMNEZEU SĂ-L ODIHNEASCĂ
ÎN PACE!**

Simpozion

Emulsia bituminoasă - un liant excelent pentru îmbrăcămințile rutiere

În data de 03.03.2004, în organizarea A.P.D.P. București, a Asociației Producătorilor de Emulsii Bituminoase din România, precum și a firmelor S.C. SOROCAM S.A., COSAR BITUNOVA și S.C. GENESIS INTERNATIONAL S.A. a avut loc simpozionul cu tema „Emulsia bituminoasă - un liant excelent pentru îmbrăcămințile rutiere destinate drumurilor naționale și județene, precum și drumurilor comunale și orașenești”.

După cuvântul de deschidere, rostit de ing. Mihai Radu PRICOP, președintele A.P.D.P., au fost prezentate referate de către dl. Etienne LE BOUTEILLIER, director al S.C. COLLAS S.A. (tema: „Emulsia bituminoasă; producția de emulsiile în Franța și

în lume; tratamente bituminoase; reciclarea la rece; tehnologia NOVACOL”), ing. Sorin PĂUN - S.C. GENESIS INTERNATIONAL S.A. (tema: „Straturi foarte subțiri executate la rece - SFSR”, „Principii generale de fabricație a emulsiilor bituminoase; principii generale de reciclare la rece”), dr. ing. Laurențiu STELEA - CESTRIN (tema: „Puncte sensibile privind calitatea emulsiilor bituminoase”), ing. Liviu Andrei RADU - COSAR BITUNOVA (tema: „reciclarea la rece - tehnologia WIRTGEN cu bitum și emulsie; covoare subțiri turnate la rece”), dr. ing. Mihai BOICU - Primvicepreședinte al A.P.D.P. (tema: „Utilizarea emulsiilor bituminoase”)

C.M.



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



MARINI
on the roads

Stații și repartizatoare asfalt
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 asfalt continue
sau discontinue
FRANȚA



MOOG
Bridge Inspection Equipment
Articul Work Platforms

Echipament inspectie 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 Pumnău 1A, sector 5
Tel.: 021-335.60.39

Simpozion

Străzile noastre: prezent și viitor

Catedra de Drumuri, Poduri și Căi Ferate a Universității Tehnice București, a organizat în data de 26 martie 2004, simpozionul cu tema „Probleme speciale ale infrastructurii transportului urban (Străzile noastre: prezent și viitor)“.

Dintre subiectele și temele prezentate și analizate, amintim:

- Caracteristici și particularități ale transportului urban
 - Caracteristicile traficului și evoluția lui în perspectivă;
 - Organizarea circulației pe rețeaua stradală; consultarea publică;
 - Planificarea transportului în comun.
- Managementul întreținerii, reparării și reabilitării structurilor rutiere la străzi.
- Proiectarea reabilitării structurilor rutiere
 - Probleme specifice (declivityi mici, sistematizare verticală etc.);
 - Coordonarea cu programarea lucrărilor edilitare;
 - Structuri rutiere - materiale, tipuri de mixturi asfaltice, încercări de laborator.
- Execuția lucrărilor de întreținere, reparare și reabilitare a structurilor rutiere - probleme specifice
 - Planificarea lucrărilor;
 - Procedee de lucru specifice rețelei stradale;
 - Urmărirea calității lucrărilor.
- Ordonatorul de credite
 - Posibilități de finanțare;
 - Priorități;
 - Perspective.

Simpozionul s-a bucurat de o importantă participare din partea a numeroși invitați și specialiști, implicați în proiectele de infrastructură rutieră din domeniul urban.

Costel MARIN

Manifestări internaționale 2004

- Cea de-a 12-a Conferință internațională despre informații privind transportul rutier și control 2004
 - 20-22 aprilie 2004, Londra, Marea Britanie
 - Contact: Secretariatul Conferinței, Instituția de inginerie electrică (IEE)
 - Tel. +44 1438 765647
- A 14-a întâlnire anuală și expoziție de Sisteme de transport intelligent America
 - 26-29 aprilie 2004, Texas, SUA
 - Contact: ITS America
 - Tel. +1 202 484 4847
- Cel de-al 2-lea Congres internațional de siguranță circulației și trafic & expoziție
 - 5-7 mai 2004, Ankara, Turcia
 - Contact: CMS Congress Management
 - Tel. +90 312 442 8845
- Al 3-lea Congres Eurasphalt&Eurobitume
 - 12-14 mai 2004 - Viena, Austria
 - Tema: „Soluții practice“. Congresul încearcă să implice mai mult autoritățile rutiere ca și specialiștii din cercetare și dezvoltare. Este principala acțiune pentru reprezentanții industriei de bitum și anrobate și partenerii lor din administrație, industrie, cercetare și asternere.
 - Contact: Secretariatul Congresului
 - Fax. +31 346 263505

Fotografia lunii



Imaginea de față nu reprezintă, cum mulți ar putea crede, o întâlnire întâmplătoare sau o secvență dintr-o piesă de teatru. Este, pur și simplu, una dintre fermecătoarele și nu puținele intersecții ale drumurilor unei vechi, sincere și statonice prietenii dintre actorii Ștefan IORDACHE, Mitică POPESCU și ing. Nicolae PĂUN, Patronul S.C. GENESIS INTERNATIONAL S.A...



ROMSTRADE

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

- Competitivitate
- Eficiență
- Profesionalism
- Calitate
- Standarde europene
- Tehnologii performante



• Tehnologii **ROMSTRADE**
cu echipamentul
WIRTGEN WR 4200

Soluții de ultimă oră
în tehnologiile din domeniul
construcției și recondiționării
infrastructurii rutiere



Website: www.romstrade.ro
e-mail: office@romstrade.ro

CONSULTING ENGINEERING MANAGEMENT

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