

ISSN 1222 - 4235

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

DRUMURI PODURI

Anul XII
mai - iunie 2002

66



- Aparate de ţeazem din neopren
- Sub arşiţa... reabilitărilor!
- Consolidare amplasament pe DN 1H
- Istoricul podurilor din Banat
- Diversment

SUMAR

Editorial. Timisoara 2002. Al XI-lea Congres National de Drumuri si Poduri	1
Solutii tehnice. Aparate de reazem din neopren nearmat.....	4
Constructorii se prezinta. Constructori ai secolului XX	10
Informatizare. Management. Modalitati de vizualizare a bazelor de date rutiere	11
Poduri. Administrarea podurilor ca problema actuala	13
• S-au intamplat in aceasta vară	16
Calitate. Calitatea lucrarilor in anul 2002, obiectiv de referinta al AND	17
• Drumuri spre Basarabia	
• O nouă promovare CFDP Bucuresti	18
Retrospective. Poduri si podete de lemn	19
Cercetare. Experimente. Rezultate. Beton asfaltic pentru straturi rutiere drenante si fonoabsorbante	21
Recepții. Sub arsita... reabilitărilor	24
Eveniment. Sesiune de comunicări științifice studențești...	25
Laborator. Metodă de identificare a calității suprafetei de rulare.....	26
• Investiții la poduri	27
Reabilitări. Contract 101, km 0+765 - km 36+300	28
Puncte de vedere. Podurile pe drumurile județene	31
Geotehnica. Consolidare amplasament pe D.N. 1H	34
Manifestări. Simpozioane. Întâlniri. Starea tehnică și drumurile urbane	36
• La aniversare	
Siguranța circulației. Siguranta rutieră și importanța semnalizării verticale	37
Structuri rutiere. Influenta conlucrării între straturile rutiere	40
Consemnatări. Istoricul podurilor din Banat	42
Monitorizare. Concluzii după cinci ani de monitorizare și investigare a sectoarelor RO-LTPP	46
Divertisment. Sah la... Stefan cel Mare.....	48

SUMMARY

Editorial. Timisoara 2002 XI th National Congress of Roads and Bridges	
Technical Solutions. New Neoprene Bending Equipment	
Constructors of the XX century. Constructors of the XX century	
Management. Visualization of roads data base	
Bridges. Always on Top Bridge Management	
• It Happens this Summer	
Quality. Works quality in 2002, AND objective of reference	
• A way to Basarabia	
New Engineers. New Engineers	
Review. Wood Bridges	
Research. Tests. Results. Road Concrete for drainage and layers	
Reception. Rehabilitation Program under fire	
Event. Students session of scientific communications	
Laboratory. Identification Method of Pavement Quality Status	
• Investments for Bridges	
Rehabilitation Program. Contract no 101, km 0+765 – km 36+300	
Points of view. Bridge on County Roads	
Geotechnics. Consolidation Work on DN 1H	
Symposiums. Meetings. Technical Status of Local Roads	
• Celebration Time	
Safety. Vertical Signalisation	
• and road Safety	
Pavements. Pavement Layers	
• and fatigue rate evolution	
Notes. History of Banat's Bridges	
Monitorisation. Five Years Conclusions	
• on the RO-LTPP sectors	
Entertainment. Chess to Stefan cel Mare	

Comitetul de redacție

- **Președinte:** ing. Florin DASCĂLU
- **Director de redacție:** ing. Nicoleta DAVIDESCU
- **Redactor șef:** prof. Costel MARIN
- **Redactor șef adjunct:** Ion ȘINCA
- **Redactor responsabil:** ing. Petru CEGUS
- **Tehnoredactare:** Iulian Stejărel JEREP
- **Difuzare:** sing. Rodica VARGA
- **Secretar de redacție:** Gabriela BURADA
- **Operator PC:** Victor STĂNESCU
- **Responsabil marketing:** Adrian IONESCU
- **Consultant științific:** prof. dr. ing. Stelian DOROBANTU

AND: B-dul Dinicu Golescu, nr. 38, sector 1,
tel./fax: 021/212 6201

APDP: B-dul Dinicu Golescu, nr. 41, sector 1,
tel./fax: 021/224 82 75

REDACȚIA: B-dul Dinicu Golescu, nr. 31, scara A,
ap. 2, sector 1, București,
tel./fax: 021/224 80 56, 0723/396.772,
e-mail: rdp@home.ro



**Timișoara 2002 - al XI-lea Congres Național
al Drumurilor și Podurilor:**

Un reper autentic în evoluția infrastructurii rutiere românești

Organizarea și desfășurarea la Timișoara, la începutul acestei toamne, a celui de-al XI-lea Congres Național de Drumuri și Poduri, reprezintă un moment esențial în urmărirea și stabilirea obiectivelor și strategiilor de dezvoltare a infrastructurii rutiere românești pentru racordarea acesteia la cea europeană.

Interesul major pentru lucrările și dezbatările acestui Congres este dat anul acesta atât de numărul mare de lucrări teoretice și practice ce vor fi prezentate, cât și de o participare internațională destul de numeroasă și selectă. În acest context Administrația Națională a Drumurilor (în special prin D.R.D.P. Timișoara), precum și Asociația Profesională de Drumuri și Poduri din România s-au străduit vreme de mai bine de 2 ani să asigure cele mai bune condiții de organizare și desfășurare a acestor importante lucrări.

De aceea, prin intermediul paginilor acestei reviste, în numele meu și al conducerii A.N.D. doresc să urez încă odată

succes deplin lucrărilor Congresului, încercând în cele ce urmează și o scurtă crelonare a activității obiectivelor, programelor și strategiilor de dezvoltare a A.N.D.

Infrastructura competitivă

Din datele statistice existente rezultă faptul că în ultimii 10 ani, volumul total al traficului rutier în România a crescut cu 47%, pronozele indicând în continuare o posibilă creștere anuală de peste 4%. În acest context a trebuit și trebuie avut în vedere, nu în ultimul rând, dezvoltarea nu numai cantitativă ci și calitativă a parcului auto, ceea ce impune în mod logic și realizarea unei infrastructuri rutiere competitive care să țină pasul cu

această dezvoltare. Programul de guvernare aprobat de Parlamentul României prin H.G. 39/2000 este cel care urmărește în mod constant dezvoltarea acestei infrastructuri prin reabilitarea, modernizarea și dezvoltarea rețelei de drumuri de interes național, îmbunătățirea confortului călătorilor, creșterea siguranței circulației, eficientizarea transporturilor de mărfuri etc.

Ministerul Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței și Administrația Națională a Drumurilor au trecut la punerea în practică a acestor Programe, definind și realizând o strategie clară pe termen mediu până în anul 2012 și pe termen lung după acest an, privind reabilitarea drumurilor naționale, construcția de autostrăzi, siguranța rutieră și reabilitarea primară a unui mare număr de drumuri naționale.

Reabilitarea dru- murilor naționale

Pe rețeaua de drumuri naționale din România se derulează în prezent aproximativ 65% din traficul rutier total și 90% din traficul internațional. În cadrul primelor trei etape de reabilitare a rețelei de drumuri naționale, Programe cofinanțate de Guvernul României și împrumuturi ale instituțiilor financiare internaționale (BERD, BIRD, BEI), precum și din alte surse nerambursabile (PHARE), au fost reabilitați și recepționați peste 1600 km.

Începerea anul acesta a lucrărilor de reabilitare din cea de a IV-a etapă, reprezintă o dovedă în plus a continuării preocupărilor noastre privind modernizarea la standarde calitative ridicate a



EDITORIAL

DRUMURI DE POPUZĂ

infrastructurii rutiere românești. În acest context sunt de amintit începerea lucrărilor pe D.N. 6, Lugoj - Timișoara și variantele de ocolire a orașelor Craiova și Timișoara, cofinanțate printr-un credit Japonez și de la bugetul de stat, precum și D.N. 6, Craiova - Turnu Severin, cu finanțare din programul ISPA și de la bugetul de stat. Desigur, nu vom face acum o analiză tehnică punctuală, a lucrărilor de reabilitare, lăsând aceasta în seama multora dintre raportorii la Congresul amintit.

Ca beneficiar al lucrărilor, însă, consider că stă în puterea multora dintre cei implicați în derularea acestor lucrări, prezenți și la Timișoara, să-și unească eforturile în vederea asigurării unor performanțe calitative superioare. Nu este posibil ca în unele locuri să cheltuim sume mari pentru a realiza lucrări care dovedesc în doi, trei ani, că nu rezistă criteriilor pentru care au fost abordate.

Programul de autostrăzi

Programul de aderare a României la Uniunea Europeană are ca obiectiv principal și integrarea rețelelor de transport din România în rețea transeuropeană de transport (TEM - TR) a Uniunii Europene (conform Acquis comunitar). După cum este bine știut acest program se desfășoară în concordanță cu prevederile Acordului final TINA (octombrie 1999), referitor la evaluarea necesităților privind infrastructura statelor candidate la aderare.

Anul acesta este cel în care, pornind de la aceste premise, va fi continuat Programul de construcție de autostrăzi în România, în conformitate cu strategia M.L.P.T.L. în domeniul infrastructurii rutiere, aprobat prin O.G. nr. 455/2001 și cu Programul de Guvernare aprobat prin Legea nr. 1/2002.

Astfel, continuă lucrările de con-



strucție și asistență tehnică pentru primele trei tronsoane de autostradă, începute în 2001 (București - Drajna) în lungime de 97 km, lucrări finanțate din credite BEI și din contribuția Guvernului României. Dacă nu vor apărea probleme deosebite, primul tronson, vizând lucrări cu o valoare totală de 64 milioane EURO, va fi recepționat la sfârșitul acestui an.

În ceea ce privește celelalte două tronsoane (Drajna - Fetești - Cernavodă), în lungime de 54 km, ele sunt finanțate prin Programul ISPA, valoarea totală a acestora ridicându-se la 97 milioane EURO.

Programul pe anul 2002 mai are în vedere, de asemenea, următoarele lucrări:

- începerea lucrărilor de lărgire la 4 benzi a D.N. 5, București - Giurgiu și a variantei de ocolire Adunații Copăceni, finanțate de Programul ISPA și Guvernul României;
- începerea lucrărilor de ocolire a Municipiului Pitești (15,3 km), cu finanțare BERD și Guvernul României;

- începerea lucrărilor de ocolire a Municipiului Sibiu, cu finanțare ISPA și Guvernul României.

Tot în continuarea strategiei de dezvoltare a Programului național de autostrăzi, se depun eforturi pentru găsirea surselor de finanțare, pentru completarea rețelelor de autostrăzi pe coridoarele paneuropene IV și IX, pentru care sunt elaborate sau în curs de elaborare studii de fezabilitate, și anume: Nădlac - Deva (196 km), București - Brașov (170 km), Brașov - Sibiu (127 km), centura București Nord (46 km), centura București Sud (45 km), București - Buzău - Focșani - Mărășești - Albița (339 km), precum și variantele de ocolire a orașelor Deva, Sebeș și Orăștie.

Reabilitarea primară

Nominalizată pentru prima dată ca Program de sine stătător la începutul acestui an, reabilitarea primară cuprinde un ansamblu de lucrări de întreținere periodică a drumurilor naționale care nu au fost cuprinse în programele de reabilitare sau sunt prevăzute având însă un orizont de timp mai îndepărtat.

Programul pentru acest gen de lucrări cuprinde executarea de covoare asfaltice, ranforșări ale structurilor rutiere, reciclarea îmbrăcământilor uzate, tratamente bituminoase etc, lucrări ce vor fi realizate pe cca. 7.300 km, împărțite pe 17 etape, concretizate pe ani și sectoare întregi de drumuri naționale.

Necesitatea apariției unui asemenea Program a fost dată atât de dorința de a menține în stare de viabilitate o mare parte a rețelei de D.N. necuprinse în cele 4 mari etape de reabilitare, cât și de posibilitatea de a cunoaște și a evalua aceste drumuri în vederea abordării unor lucrări mai ample pe viitor.

De mentionat și faptul că pentru prima dată se are în vedere și eventuala posibilitate a finanțării acestor lucrări și printr-un sistem de parteneriat public – privat (P.P.P.) sau prin atragerea unor bănci autonome sau străine.

Administrarea și gestionarea drumurilor

În perioada 1993-2000, Administrația Națională a Drumurilor a parcurs un Program intens de restructurare și modernizare în baza unei strategii etapizate, la nivel național, având drept scop adap-

tarea administrației drumurilor naționale din România la normele din țările Uniunii Europene. Anul trecut s-a aplicat cea de a treia etapă a acestei strategii prin externalizarea unor activități de mecanizare și echipamente nestategice din structura D.R.D.P. Au fost astfel constituite șapte societăți comerciale care realizează pentru A.N.D. o parte din activitățile de întreținere curentă, la început pe baza unor contracte de concesiune.

În acest fel, în execuția directă a A.N.D. (prin unitățile sale teritoriale) au mai rămas doar activitățile de întreținere curentă cu caracter strategic (întreținerea pe timp de iarnă, întreținerea elementelor de siguranță circulației, monitorizarea traficului, pregătirea documentațiilor tehnico-economice și a organizării licitațiilor, confirmarea calității și controlului acestora, coordonarea tehnică și metodologică), precum și elaborarea politicilor în sectorul de drumuri la nivel național.

Referitor la modernizarea metodologiei de gestionare a rețelei rutiere, A.N.D. va avea în continuare ca obiectiv implementarea celor mai

moderne sisteme de management privind administrarea și exploatarea drumurilor naționale, a celor județene și locale, prin reglementări și abordări tehnice unitare.

În acest context ar mai fi de amintit și decalajul existent între cele trei categorii de drumuri publice din România (naționale, județene și comunale) urmând ca în viitorii ani să fie găsite soluții viabile pentru reorganizarea pe noi baze a întregii infrastructuri rutiere din România.

Revenind la cel de al XI-lea Congres Național al drumurilor și podurilor de la Timișoara aş vrea să remarc faptul că în cele expuse până acum nu s-a încercat decât o scurtă creionare a activității A.N.D. în contextul politicii infrastructurii rutiere din România.

Meritul deosebit al acestui Congres este însă cu siguranță acela de a reuni în cadrul lucrărilor și dezbatelor, personalități și factori de decizie din cele mai diverse domenii ale infrastructurii rutiere, fie că este vorba de administrație, gestionare sau din domenii variate profesionale cum ar fi proiectarea, consultanță, execuția etc.

Dincolo de aspectul tehnic și festiv, Congresul va găzdui și întâlniri mai mult sau mai puțin de suflet între drumarii de la drumurile județene, primării, A.N.D. și din alte locuri.

În numele conducerii A.N.D. aş vrea, cu acest prilej, să-i felicit deopotrivă pe organizatori, sponsori și participanți, cu speranța că, aşa cum am spus-o și în titlu, această manifestare va reuși să constituie cu adevărat, din toate punctele de vedere, un reper autentic și valoros în evoluția viitoare a drumurilor publice din România.

**Drd. ec. Aurel PETRESCU
Director General al A.N.D.**



Aparate de reazem din neopren nearmat

În practica lucrărilor de poduri cu deschideri mici și mijlocii se folosesc pe scară largă, de peste 35 de ani, aparate de reazem din neopren armat de formă dreptunghiulară, datorită unor avantaje, ca de exemplu: dimensiuni și greutăți reduse, costuri mici, ușurință la montaj, eliminarea întreținerii în exploatare, amortizarea solicitărilor dinamice, etc.

Armarea neoprenului se realizează, în general, cu table de oțel, dar în unele țări se admit și armări cu fibre de sticlă sau cu țesături de bumbac.

Neoprenul este un elastomer (cauciuc sintetic policloroprenic) cu duritatea Shore A cuprinsă între 50 și 70 grade.

Pentru confectionarea reazemelor este utilizat neoprenul cu duritate de 60 grade, așa cum prevede și STAS 10167-83.

Experiența arată că aceste reazeme, în condițiile unei proiectări și confectionări corecte, au durată de viață de peste 30 ani.

Un alt tip de reazem din elastomer este reazemul alcătuit numai din neopren, fără armături.

Apărantele de reazem din neopren nearmat sunt relativ mai simple, au înălțime mai mică decât cele armate, dar sunt mai flexibile și preiau eforturi unitare de compresiune mai reduse, întrucât flambajul (umflarea pe contur) este împiedicat numai de frecare.

De aceea, pentru aceeași încărcare verticală, dimensiunile suprafețelor lor sunt sporite față de reazemele din neopren armat.

Neoprenul nearmat își găsește folosință în diferite țări cu tradiție în construcțiile de poduri ca: S.U.A., Germania, Anglia, Franța, etc., atât pentru reazeme fixe, cât și pentru reazeme mobile cu deformații longitudinale de 10–30 mm.

În România nu s-a aplicat acest tip

de reazem la poduri.

Pentru evitarea luncărilor, la nivelul „placă metalică-neopren” trebuie asigurată aceeași condiție impusă și la reazemele din neopren armat, respectiv ca presiunea minimă pe aparat, din încărcarea permanentă să nu fie mică de 20 kgf/cm^2 .

Suprafața betonului pe care se așeză plăcile din neopren nearmat trebuie să fie plană, netedă, orizontală și curată.

Proiectarea reazemelor din neopren nearmat se face pe bază de norme specifice, ca de exemplu: DIN 53517 (Germania), AASHTO (S.U.A.), B.S.1154 (Anglia), NGEF9B2, CIPEC, SETRA, SNCF, (Franța) etc. În figura 1 se prezintă alcătuirea de principiu a unui reazem fix din neopren nearmat.

Placa din neopren, este dreptunghiulară, are grosimea de 10-12 mm, iar lungimea trebuie să corespundă cu lățimea bulbului grinzi precomprimate. Montarea plăcii de neopren se poate face direct pe betonul banchetei sau pe un strat de chit ori mortar de rășină epoxidică care asigură și lipirea de suport. Operația de lipire se aplică și plăcii metalice, dacă presiunea minimă pe aparatul de reazem scade sub 20 kgf/cm^2 . Forțele orizontale transmise de suprastructură sunt preluate de buloanele de fixare a plăcii metalice montată deasupra neoprenului (în cazul reazemelor fixe), de frecări și de rigiditatea la deformare a neoprenului. Grosimea minimă a plăcii metalice este de 12 mm. Când este depășită rotirea admisibilă a neoprenului, placa metalică are forma de pană, pentru asigurarea unei rezemări cât mai apropiată de orizontală.

Găurile din placa metalică se execută cu un diametru cu 4-6 mm mai mare dacă diametrul buloanelor de ancoraj. La alcătuirea reazemelor mobile din neopren nearmat se elimină buloanele de ancoraj pentru a se asigura deformațiile longitudinale ale suprastructurii, iar grosimea neoprenului (T) se sporește la 30-40 mm. Pentru stabilitatea transversală a suprastructurii podului, se prevăd opritori anti-seismici în zona reazemelor mobile. Acești limitatori de deformație au, în general, forma unor console metalice încastrate în infrastructuri, și acționează

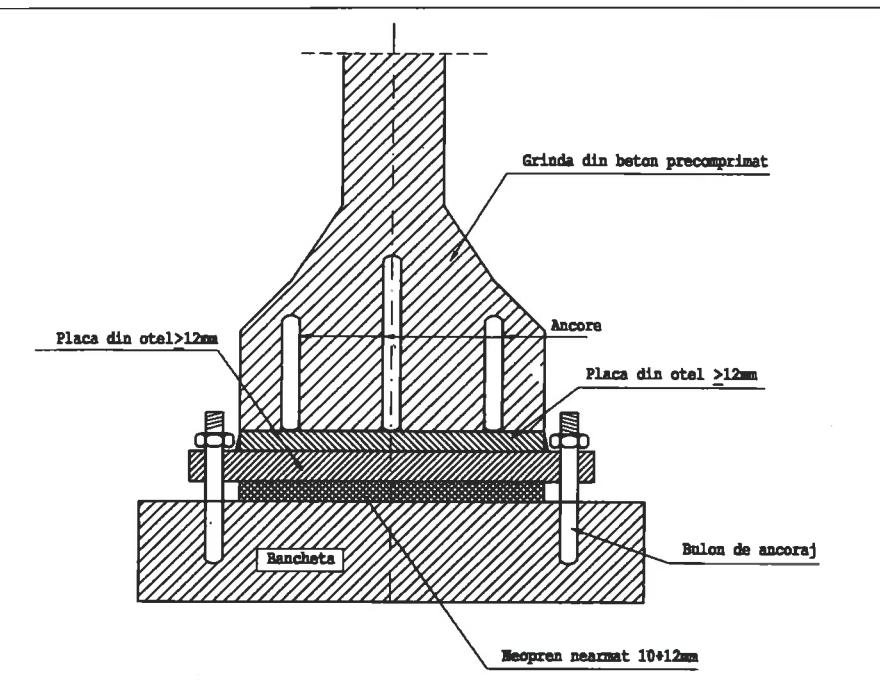


Fig. 1. Reazem fix din neopren nearmat (alcătuire de principiu)

asupra tălpii grinziilor, prin intermediu unor plăci din neopren sau reazeme din neopren armat, dispuse la 2-3 mm distanță de suprafața betonului. Numărul lor se determină în funcție de alcătuirea tablierelor, de capacitatea de rezistență a opritorilor, de condițiile de fixare, etc.

La tablierile podurilor pentru 2-3 benzi de circulație, cu grinzi precomprimate care au antretoaze pe reazeme se vor monta cel puțin doi opritori antisismici în secțiunea transversală a podului. Pentru tablierile cu grinzi precomprimate, joantine fără antretoaze, se prevăd dispozitive de limitare a deplasării transversale la fiecare grindă. În aceste cazuri, limitatorii de deformatie pot fi realizati prin alcătuirea banchetei cu praguri în spațiile dintre grinzi, pe linia reazemelor. În cazul suprastructurilor de poduri cu mai multe deschideri continuizate, la nivelul plăcii carosabile sau pe întreaga secțiune, se pot adopta combinații de reazeme din neopren, nearmate și armate, dispuse astfel încât să asigure deformații longitudinale (din variații de temperatură, curgere lentă și contractă betonului, etc.) care sunt mai mari, la pilele marginale și la culei.

În continuare, se prezintă datele principale de calcul și alcătuirea reazemelor din neopren nearmate, cuprinse în normele germane, americane și franceze.

Prevederile normelor germane „DIN 53517/1972“

La determinarea dimensiunilor unui aparat de reazem din neopren nearmat se vor respecta următoarele trei condiții:

1. Presiunea medie

$$\sigma = \frac{N}{a \times b} \leq 50 \text{ kgf/cm}^2$$

2. Factorul de formă al neoprenului

$$12 \leq S \leq 50 \text{ kgf/cm}^2, \text{ unde } S \text{ are expresia: } S = \frac{axb}{2T(a+b)}$$

3. $a \leq 5T$

Această condiție asigură stabilitatea plăcii de neopren: lățimea (a) plăcii trebuie să fie cel puțin egală cu 5 grosimi (T) ale acesteia. În relațiile de mai sus, (N) reprezintă încărcarea verticală maximă pe aparat și (b) este lungimea plăcii de neopren ($b > a$). Tabelul 1 conține încărcările admisibile pentru o gamă largă de reazeme cu grosimi cuprinse între 5 mm și 30 mm, lățime de 30 mm ÷ 600 mm și lungimi de 30mm ÷ 1000 mm.

Din analiza datelor cuprinse în tabelul 1, se constată că valorile factorului de formă (S) sunt cuprinse între 9.1 și 1.25 iar presiunile pe aparate sunt variabile, de la 18 kgf/cm² la 50 kgf/cm².

Diagramele eforturilor unitare σ și τ sub încărcările verticale sunt arătate în figura 2.

Modulul de elasticitate ideal al elastomerului depinde de dimensiunile în plan ale plăcii, de grosimea sa și se determină cu relația:

$$E_i = 3G \left(\frac{a}{T} \right)^2 \times \eta_3, \text{ unde } G \text{ este modulul de elasticitate transversal cu valoare de } 10 \text{ gkf/cm}^2,$$

iar coeficientul η_3 este variabil, în funcție de raportul laturilor plăcii, după cum urmează:

$\frac{b}{a}$	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0	∞
η_3	0,140	0,196	0,229	0,263	0,281	0,299	0,307	0,313	0,33

Deformația (ε) a neoprenului sub încărcare verticală se determină cu relația:

$$\epsilon = \frac{\sigma_m}{E_i}, \text{ și trebuie să fie de cel mult } 15\% \text{ din grosimea plăcii.}$$

Unghiul de rotire (α), dintre fața superioară a neoprenului și cea inferioară, va respecta condiția:

$$\alpha \leq 0,2 \frac{T}{a}$$

Pentru deformația unghiulară (γ) sub acțiunea forței orizontale H se pot scrie relațiile:

$$\gamma = \tau/G; \operatorname{tg}\gamma = U/T; \operatorname{tg}\gamma_{\text{adm}} = 0,7;$$

$$H = \operatorname{tg}\gamma \times G \times A; A = a \times b$$

În funcție de durată folosirii neoprenului și de duritatea sa, se produc deformații de curgere lentă a materialului în limitele: $0,29 \times \epsilon \div 0,50 \times \epsilon$.

Coefficientul de frecare (μ) se consideră egal cu 0,33 pentru rezemarea neoprenului pe beton.

Prevederile SUA „AASHTO 1996“

(American Association of State Highway and Transportation Officials)

Efortul unitar de compresiune

$$\left(\sigma_c = \frac{N}{a \times b} \right)$$

trebuie să satisfacă următoarele condiții:

1. $\sigma_c \leq 56 \text{ kgf/cm}^2$ (800 psi)

2. $\sigma_c \leq G \times S/\beta$

Coefficientul β are valori cuprinse între 1,8 și 1,0, în funcție de gradul de siguranță adoptat pentru a împiedica apariția alunecării pe suprafetele plăcii de neopren.

Latura mică a neoprenului (a) trebuie să fie de cel puțin 5 ori mai mare decât grosimea plăcii: $a \geq 5T$.

Tabelul 2 conține valorile modulului de elasticitate transversală (G) pentru neopren de diferite durătăți SHORE A (50, 60 și 70), precum și ale raportului dintre curgerea lentă a elastomerului după 25 ani de exploatare și deformația instantanee (elastică). Când deformația unghiulară (γ) este mică (cazul reazemelor fixe), efortul τ_c poate fi sporit cu 10%.

Deformația instantanee din compresiune Δ_c a neoprenului se



$$\frac{U}{T} + \frac{H}{2G \times a \times b} \leq 0,7 , \text{ unde } H = \text{acțiune orizontală dinamică (frânare, seism, vânt)}$$

$$\alpha T = 0,2 T/a; \alpha T = \alpha + \alpha_0$$

unde α = rotire calculată

α_0 = corecție pentru defectiuni de punere în operă:

a) turnare pe loc $\alpha_0 = 3 \times 10^{-3}$ radiani

b) elemente prefabricate $\alpha_0 = 10 \times 10^{-3}$ radiani.

În tabelul 3 sunt date dimensiunile principale pentru plăciile din neopren folosite ca reazeme.

Observație: Prescripțiile AASHTO sunt mai restrictive decât cele germane și franceze în ceea ce privește deformarea unghiulară admisibilă și a două condiție pusă pentru valoarea efortului unitar maxim de compresiune.

Exemplu de calcul conform prescripțiilor AASHTO

Reazemele podului din fig. 5 sunt din neopren nearmat. Suprastructura are 4 grinzi precomprimate în secțiune transversală, lățimea părții carosabile 7,80 m și trotuarul de către 1,00 m. Culeele și pilele sunt de tip masiv, fundate direct. Pentru eliminarea rorului de dilatație din dreptul pilei, se realizează continuitatea plăcii carosabile cu o placă din beton armat dublu articulată. Date de calcul: reacțiune din încărcări permanente 50 tf și din sarcini mobile 27 tf; forță seismică $H_s = 102$ tf; variația de temperatură din momentul montării grinzelor $\pm 20^\circ\text{C}$ ($\Delta l = \pm 10^{-5} \times 20 \times 2700 = \pm 54$ mm); efectul curgerii lente și contractiei betonului produs după montarea grinzelor -4,6 mm; rotirea capetelor grinzelor 3%; pantă longitudinală a podului 2,5%; coeficientul se consideră egal cu 1,0 pentru reazemul fix și 1,2 pentru reazemele mobile.

În ceea ce privește rotirea relativă (θ) a fetelor superioare, se prevăd condițiile:

$$\theta_x < 2\Delta_c/a$$

$$\theta_z < 2\Delta_c/b$$

unde θ_x reprezintă rotirea în sens longitudinal podului și θ_z rotirea în sens transversal. La determinarea valorii θ_x de exemplu, se iau în calcul: pantă longitudinală a podului, rotirile produse de precomprimare, încărcarea cu sarcini permanente aplicate ulterior așezării pe reazeme, tașări probabile, etc. Când se depășesc valorile rotirilor admisibile, plăcile metalice se prevăd sub formă de pană, astfel încât suprafața inferioară a „plăcii pană” să fie orizontală.

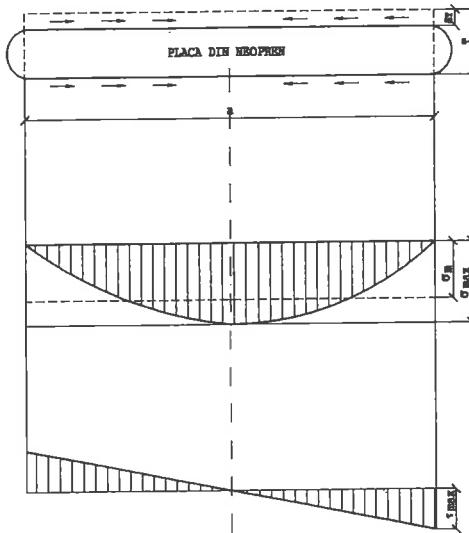
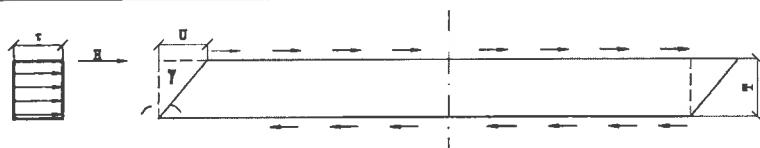


Fig. 2. Eforturi unitare din încărcări verticale
(în ipoteza că lunecările sunt împiedicate de frecări sau prin lipire)



$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{U}{T}; \quad A = a \times b; \quad H = \operatorname{tg} \gamma \times G \times A$$

Fig. 3. Deformație unghiulară

**Prevederile
normelor franceze
CIPEC 55A3 / 5-79**

$$\sigma_m < 50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\sigma_m < 2GS$$

$$G = 8 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\frac{a}{20} \leq T \leq \frac{a}{5}$$

Aparatul de reazem fix

$$A_{nec} = \frac{77.000}{56 \times 1,1} = 1262 \text{ cm}^2$$

Se adoptă o placă din neopren având laturile de 220 mm, respectiv 600 mm și grosimea de 12 mm.

Astfel $A = 1320 \text{ cm}^2$ și

$$\sigma_c = \frac{77.000}{1320} = 58 \text{ kgf/cm}^2 < 56 \times 1,1 = 61 \text{ kgf/cm}^2$$

$$S = \frac{22 \times 60}{2 \times 1,2 (22 + 60)} = 6,7$$

$$GS/B = 67 \text{ kgf/cm}^2 > 58 \text{ kgf/cm}^2$$

Buloanele de ancorej se prevăd din otel OB 37, φ30 mm.

Tasarea ϵ (%) se determină cu ajutorul fig.4 și are valoarea de 3,8 %.

Deformația instantanee rezultă: $\Delta_c = 0,038 \times 12 = 0,46 \text{ mm}$, iar deformația din curgerea neoprenului reprezintă 35% din 0,46 mm (0,16 mm).

Rotirea admisibilă $\theta_{adm} = 2 \times 0,62 / 220 = 0,0056$, fiind mult mai mică decât rotirea efectivă ($\theta_{ef} = 0,025 + 0,003 = 0,028$), placa metalică va avea forma de pană.

Aparatul de reazem mobil

Se alege placa de neopren cu dimensiunile:

$a = 400 \text{ mm}$, $b = 600 \text{ mm}$ și $T = 30 \text{ mm}$,

$$\sigma_c = \frac{77.000}{40 \times 60} = 32 \text{ kgf/cm}^2 \text{ și } S = \frac{40 \times 60}{2 \times 3 (40 + 60)} = 4$$

$$\sigma_c < G \times S / \beta = 10 \times 4 / 1,2 = 33 \text{ Kgf / cm}^2 < 56 \text{ Kgf/cm}^2$$

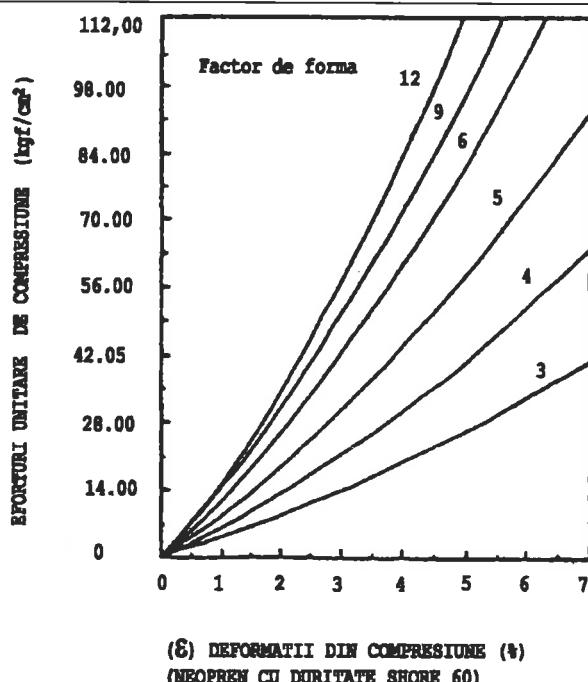


Fig. 4. Deformații specifice pentru reazeme din neopren armat

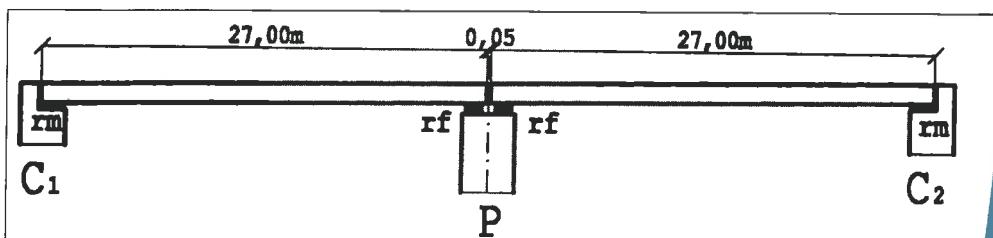


Fig. 5. Pod cu grinzi precomprimate continuizate la nivelul placii carosabile

Presiunea medie produsă de greutate permanentă este

$$\sigma_c = \frac{50.000}{40 \times 60} = 21 \text{ kgf/cm}^2 > 20 \text{ kgf/cm}^2$$

Tasarea ϵ rezultă de 5,5%, iar deformația totală (instantanee plus curgerea lentă) are valoarea 2,2 mm.

Rotirea admisibilă este $\theta = 2 \times 2,2 / 400 = 0,011 < 0,028$, fiind necesară „placa pană”.

Verificarea aparatelor de reazem la deformații orizontale (produse de acțiunea seismică, variații de temperatură, curgerea lentă și contractia betonului) se face pe grinda continuizată, admitând următoarea ipoteză:

- infrastructura podului este infinit rigidă și buloanele de ancorej ale reazemelor fixe, nu preiau forțe orizontale având diametrul mai mic cu câteva milimetri decât găurile din plăcile metalice;
- calculul rigidităților reazemelor (R) se efectuează considerând modulul de elasticitate transversal $G = 20 \text{ kgf/cm}^2$, pentru încărcări de scurta durată.

- reazemele fixe

$$R_f = \frac{n \times G \times a \times b}{T} = \frac{4 \times 20 \times 40 \times 60}{1,2} = 44.000 \text{ kgf}$$

- reazemele mobile

$$R_m = \frac{4 \times 20 \times 40 \times 60}{3} = 64.000 \text{ kgf}$$

$$\Sigma R = 44 + 2 \times 64 = 172 \text{ tf}$$

Deplasarea δ din seism a suprastructurii continuizate rezultă din relația:

$$\delta = \frac{H_s}{\sum R} = \frac{102}{172} \approx 0,6 \approx 6 \text{ mm}$$

și reprezintă deformația U a aparatelor de reazem mobile (fig. 3).

Fiecare culee preia forță

$$F_c = \pm \frac{R_c}{\sum R} H_s = \pm \frac{44}{172} \times 102 = \pm 38 \text{ tf}$$

iar pilă se încarcă cu forță

$$F_p = \pm \frac{44}{172} \times 102 = \pm 26 \text{ tf}$$

Tabelul 1. Încărcări admisibile în tone (sfără)

Grosimea mm	Lărgimea mm	Lărgimea mm														
		30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300	350	400	500	1000
5	30	0,16	0,25	0,34	0,43	0,63	0,83	1,04	1,35	1,88	2,41	2,94	3,87	4,02	5,09	10,80
	40	0,38	0,53	0,69	1,02	1,37	1,73	2,22	3,20	4,14	5,08	6,03	6,98	8,89	8,89	19,20
	50	0,75	0,98	1,48	2,00	2,54	3,37	4,80	6,25	7,91	9,19	10,60	12,50	12,50	25,00	25,00
	60	1,30	1,97	2,70	3,46	4,65	6,65	7,50	9,00	10,50	12,00	15,00	15,00	30,00	30,00	
	80				3,07	4,26	4,80	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	20,00	20,00	
	100					5,00	6,00	7,50	10,00	12,50	15,00	17,50	20,00	25,00	40,00	
10	50	0,38	0,48	0,74	1,00	1,26	1,69	2,40	3,13	3,86	4,59	5,33	6,82	6,82	21,60	
	60	0,65	0,99	1,35	1,73	2,31	3,32	4,35	5,40	6,45	7,51	9,64	9,64	25,00	25,00	
	80	1,54	2,13	2,76	3,76	5,49	7,27	9,09	10,90	12,80	16,60	16,60	16,60	38,40	38,40	
	100	3,00	3,93	5,40	8,00	10,70	13,50	16,30	19,20	21,00	24,00	30,00	30,00	50,00	50,00	
	120			5,18	7,20	10,80	14,60	18,00	21,00	22,50	26,30	30,00	37,50	37,50	75,00	
	150					10,10	15,00	18,80	22,50	26,30	30,00	35,00	40,00	50,00	100,00	
15	200						20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	50,00	50,00	100,00	100,00	
	80	1,02	1,42	1,84	2,50	3,66	4,85	6,06	7,20	8,53	11,10	25,60	25,60			
	100	2,00	2,62	3,60	5,33	7,13	9,00	10,90	12,80	16,70	20,00	40,00	40,00			
	120			3,45	4,80	7,20	9,73	12,30	15,00	17,70	23,20	57,60	57,60			
	150				6,73	10,20	14,10	18,00	22,10	26,20	34,60	34,60				
	200					16,00	22,20	28,80	35,00	40,00	50,00	100,00	100,00			
20	250						31,30	37,50	43,80	50,00	62,50	125,00	125,00			
	300							23,40	30,70	38,30	46,20	62,50	125,00	125,00		
	100	1,50	1,96	2,70	4,00	5,36	6,75	8,17	9,60	12,50	30,00	150,00	150,00			
	120	2,59	3,60	5,40	7,30	9,26	11,30	13,30	17,40	24,20	43,20					
	150	5,06	7,71	10,50	13,50	16,50	19,60	21,60	26,00	32,00	67,50					
	200			12,00	16,70	21,60	26,70	32,00	42,90	100,00						
25	250							23,40	30,70	38,30	46,20	62,50	125,00	125,00		
	300								40,50	50,90	60,00	75,00	150,00	150,00		
	350								51,50	62,70	86,50	175,00				
	400									61,30	70,00	87,50	175,00			
	450										80,00	100,00	200,00			
	500											125,00	250,00			
30	150											13,10	17,30	45,00		
	200											14,40	21,30	80,00		
	250											15,60	20,50	41,70	125,00	
	300											16,80	24,50	41,10	150,00	
	350											18,00	32,40	49,40	67,50	150,00
	400											19,20	42,90	52,30	72,10	175,00
350	400											20,40	44,70	64,00	88,90	200,00
	450											21,60	49,00	64,00	125,00	250,00
	500											22,80	58,00	100,00	200,00	300,00
	550											24,00	67,00	125,00		
	600											25,20	76,00	140,00		

Tabelul 2. Proprietățile neoprenului de diferite durități

DATE CARACTERISTICE	DURITATE SHORE A		
	50	60	70
Modul de deformatie transversal G (kgf/cm²)	6,8-9,3	9,3-14,3	14,3-21,4
Curgere la 25 ani Deformatie instantanea	25%	35%	45%

Tabelul 3. Dimensiuni principale. Încărcări în tone forjă

T mm	U _{max} mm	A mm	b mm						
			100	150	200	250	300	400	500
10	7	100	4	7	10	12,5	15	20	25
		150		11	15	19	22,5	30	37
		200			20	25	30	40	50
15	10 ³	100	2,5	4,8	8	9,5	12	17	22
		150		9	14	19	22,5	30	37
		200			20	25	30	40	50
		250				31	37	50	62
		300					45	60	75
20	14	100	2	3,6	5	7	9	13	16,5
		150		6,7	10	14	18	26	34
		200			16	22	29	40	50
		250				31	37	50	62
		300					45	60	75
25	17 ⁵	150		5,4	8,2	11	14	21	28
		200			13	17,5	23	34	46
		250				25	33	49	62,5
		300					43	60	75
		150		4,5	6,9	9,4	12	17	23
30	21	200			10,5	14,5	19	28	38
		250				20	27	41	55
		300					36	55	75
									150tf/m

Deformația totală a reazemelor mobile rezultă:

$$\Sigma U = 10 + 6 = 16 \text{ mm} \quad T/2 = 15 \text{ mm}$$

Deformația unghiulară (6 mm) a reazemelor fixe din neopren nearmat este produsă numai de acțiunea seismică, fiind egală cu jumătatea grosimii neoprenului (deformația admisibilă). Se observă că în realitate, reazemele de pe pilă sunt semi-fixe, deoarece ele se deformează în timpul cutremurelor.

Buloanele de ancoraj constituie o rezervă pentru capacitatea de rezistență a aparatelor de reazem fixe. Considerate că lucrează asemenea unor console încasrate (l = 6 cm) în bancheta pilei, în momentul intrării în curgere, buloanele preiau cca. 34 tf. Intrarea lor în sarcină are loc după deformarea neoprenului cu 2 ÷ 3 mm.

Este de menționat că atât prescripțiile noastre cât și cele engleze și franceze admit deformații unghiulare mai mari decât cele americane (0,7 > 0,5).

Concluzii

1. Reazemele din neopren nearmat sunt mai simple și au cost mai redus decât reazemele din neopren armat.
2. Domeniul de utilizare îl constituie podurile simplu rezemate cu deschideri până la cca. 35 m, precum și podurile continue sau continuizate la nivelul plăcii carosabile, având lungimi de 65 – 70 m.
3. Reazemele din neopren nearmat pot fi folosite și în combinații cu reazeme din neopren armat la poduri continue sau continuizate, a căror lungime depășește 100 m.
4. Aparatele de reazem din neopren nearmat transmit presiuni reduse ($\sigma_c = 56 \text{ kgf/cm}^2$) suprafetelor de beton pe care reazemă.

5. În cazul în care presiunea medie din încărcarea permanentă σ_0 scade sub 20 kgf/cm^2 , placă din neopren trebuie lipită, pentru eliminarea posibilităților de alunecare pe fetele de contact cu placă metalică sau cu betonul banchetei de rezemare.

6. Utilizarea reazemelor din neopren, armat sau nearmat care sunt deformabile la solicitări orizontale (frânare, seism), impune calculul elastic al podului pe întreaga sa lungime, pentru a determina atât deformațiile neoprenului, ale infrastructurilor elastice, cât și forțele orizontale ce revin pilelor și culeelor.

Ing. Nicolae LIȚĂ

Constructori ai secolului XX

În acest an, Asociația Română a Antreprenorilor din Construcții (ARACO), a oferit, într-un cadru deosebit, „Trofeele de excelență” ARACO, societătilor de construcții care au primit de cel puțin trei ori, în ultimii ani, „Trofeul Calității”. Trofeele de excelență au fost acordate anul acesta următoarelor firme: Aedifica Carpați S.A. București; Arcom S.A. București; Bog'art S.R.L. București; C.C.C.F. S.A. București; C.C.C.F. S.A. Sucursala G.S.D.P. Timișoara; Conar S.A. Arad; Coremi S.A. Craiova; Hidroconstructia S.A. București; Contransimex S.A. București; Cominco S.A. București; Tiab S.A. București.

De asemenea, au fost acordate pentru prima oară, și diplomele de „Constructor al secolului XX”, unor personalități cu realizări deosebite în domeniul construcțiilor. Anul acesta diplomele au fost primite de remarcabile personalități care au creat în ultimii 50 de ani adevărate legende ale învățământului și ingineriei construcțiilor românești și europene, și anume: ing. Aurel ACHIMESCU; ing. Nicolae ALEXE; ing. Grigore ANDREESCU; ing. Gheorghe BUZULOIU; ing. Alexandru DIMITRIU; ing. Iurie DRUTĂ; prof.univ. dr. Honoris Causa ing. Dan GHIOCEL; ing. Gheorghe GLIGOR; dr. ing. Eugen IORDĂNESCU; ing. Nicolae MĂNESCU; ing. Dumitru STOENESCU; ing. Emilian TITARU; ing. Emil TUGUI; dr. arh. Nicolae VLĂDESCU; ing. Valeriu CRISTESCU (post mortem).

Felicitându-i și noi, la rândul nostru, pe toți deopotrivă, remarcăm cu bucurie prezența printre cei premiați a două nume de rezonantă în domeniul ingineriei de drumi și poduri din România: ing. Gheorghe BUZULOIU și ing. Aurel ACHIMESCU.

În ceea ce privește Trofeul Calității ARACO în acest an el a fost decernat următoarelor firme și lucrări:

- Bog'art S.R.L. București – Bog'art Center București;
- Conar S.A. Arad – Sediul B.C.R.,



Sucursala Caras-Severin:

- Asociere Rotary – C.C.C.F. – Centrul de dirijare a zborurilor Romat S.A. București;
- Confort S.A. Galați – Sediul Inspectoratului în construcții Galați;
- TC Carpați S.A. București – Reparații capitale și consolidări Ministerul Justiției;
- Cristian Andronic S.R.L. – Timișoara și TIAB S.A. – Bloc locuințe A.N.L., str. Miloia, Timișoara;
- General Construct S.A. Piatra Neamț – Blocul UNIC, Piatra Neamț;
- Conest S.A. Iași – Bloc 10, Poitiers, Iași;
- C.C.C.F S.A. București – Pasaj denivelat la Remetea Mare;
- Contransimex S.A. București – Reabilitare pod pe D.N. 6 (peste râul Olt, la Stoenești);
- Search Corporation S.A. București – Pod suspendat peste brațul Dunărea Mică, la Ostrovul Mare (proiect în curs de execuție);
- Cominco S.A. – București și Loial Impex S.R.L. Suceava – Modernizare hala motoare S.C. Automobile Pitești;
- TMUCB S.A. București – Proiect de conservare a energiei termice, Oltenita.

Cu promisiunea d-lui ing. Alexandru DOBRE, președinte ARACO, căruia î se datoră excelenta întinută a acestei manifestări, vom reveni și în numerele următoare cu informații privind activitatea celei mai puternice Asociații a Constructorilor din România, ARACO.

Costel Marin



La DRDP Iași

Noi modalități de vizualizare a bazelor de date rutiere

Schimbările majore care au intervenit în societatea românească, în ultimii ani, sunt însotite de o adevărată explozie informațională. Această explozie poate fi privită din două puncte de vedere:

1. o explozie a cererilor de informații pentru a satisface nevoi din domenii din ce în ce mai diversificate ale societății;

2. o explozie a surselor de informație, printre acestea situându-se, la loc de frunte, „Rețeaua rețelelor”, Internetul.

Privit la modul general, un proces informațional ia naștere o dată cu formularea unei cereri sau mai bine zis a unei interogații. Din acest moment, am putea împărti drumul informației până la utilizatorul final, în trei mari etape:

- culegerea datelor;
- stocarea datelor;
- prezentarea datelor.

După cum este cunoscut, fiecare Direcție Regională de Drumuri și Poduri din cadrul Administrației Naționale a Drumurilor dispune de o bancă de date cunoscută sub denumirea BCDTR (Banca Centrală de Date Tehnice Rutiere), în acest fel

rețeaua de drumuri naționale fiind și ea supusă unui proces informațional. De fapt acesta există de mai multă vreme, dar ca oricare lucru din ziua de azi poate fi îmbunătățit, având în vedere progresul tehnologic din domeniul informaticii.

Astfel, procesul informațional în care este implicată rețeaua de drumuri naționale se desfășoară la rându-i, parcurgând etapele enumerate la început:

- 1. Culegerea datelor:** reprezintă o etapă realizată cu echipamente specifice și personal calificat în activitatea de administrare și întreținere drumuri și poduri.
- 2. Stocarea datelor:** se face în acest moment pe servere de baze de date Oracle, servere care se mențin în fruntea tuturor testelor de performanță a sistemelor din această categorie.
- 3. Prezentarea datelor:** se realizează printr-o interfață text de tip tabelar.

Această etapă de prezentare a datelor poate beneficia din plin de avansul tehnologic din ultima vreme. În acest sens putem menționa apariția interfețelor grafice care s-au dezvoltat continuu, ajungând astăzi să fie utilizate interfețe cu rezoluții ce cu puțin timp în urmă erau de neimaginat.

În cadrul D.R.D.P. – Iași s-a început realizarea unui set de aplicații bazate pe o interfață de tip web, prin intermediul căreia se pot vizualiza și actualiza datele din BCDTR.

Pentru partea de vizualizare a datelor s-a optat pentru realizarea unor applet-uri JAVA care în primul rând au avantajul ca rulează într-un browser Internet (Internet Explorer sau Netscape Navigator). Aceasta soluție, a browser-ului a fost aleasă din două motive:

- primul, considerat "tehnic", se datorează dezvoltării deosebite luate de Internet (în special partea de Web) observându-se afinitatea marilor firme producătoare de soft de dezvoltare (MicroSoft, SUN, Borland etc.) pentru aceste tehnologii. Din această cauză tehnologiile de tip Internet au un ritm de dezvoltare foarte accelerat, comparativ cu alte tehnologii (ce oferă aplicații Stand-Alone) care nu mai beneficiază de îmbunătățiri semnificative în ultimul timp. În acest sens putem aminti suportul deosebit de care se bucura limbajul de programare JAVA în actuala versiune a serverului ORACLE 9i.

- cel de-al doilea motiv, "strategic", se datorează dezvoltării Web-ului, browser-ele începând să devină aplicații din ce în ce mai utilizate și mai cunoscute de majoritatea utilizatorilor de PC-uri, necesitând astfel și un ciclu de învățare foarte mic.

Alegerea prezentării datelor cu ajutorul applet-urilor JAVA s-a făcut înțînd cont de avantajele care le

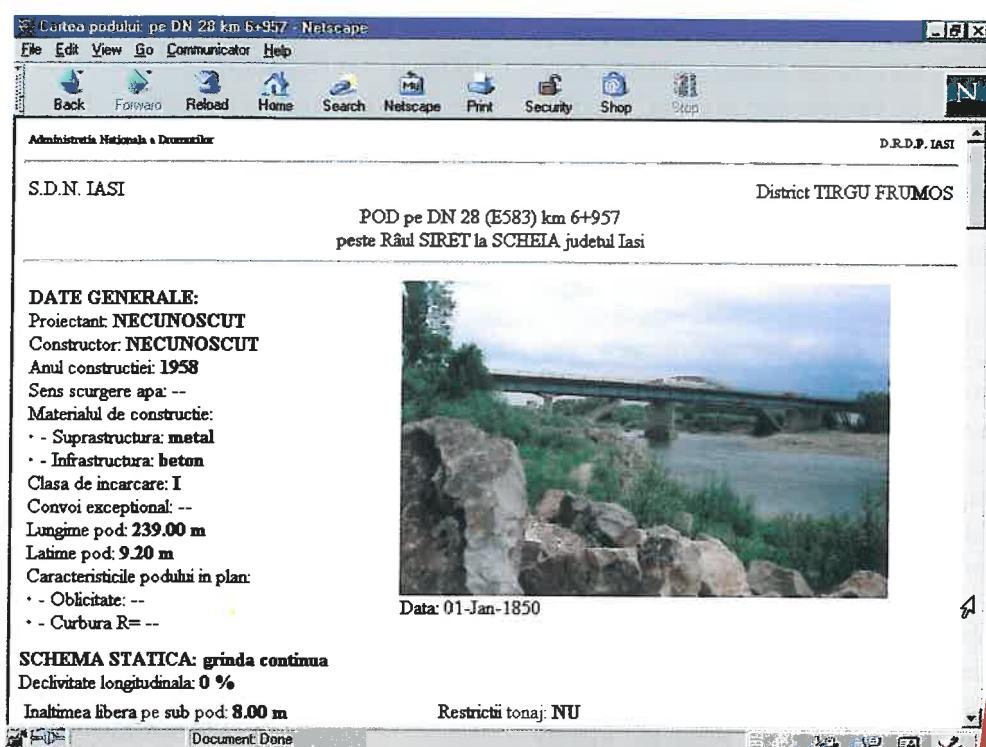


Fig. 1. Cartea podurilor

**DRUMURI DE
POPULATĂ**

oferă această soluție:

- folosirea tehnologiei JAVA, cea care oferă un control al interfețelor grafice la nivel de pixel, ceea ce dă posibilitatea prezentării vizuale a unor informații cât mai aproape de realitate;
- crearea unor interfețe cu un grad mare de mobilitate prin baza de date și ușor de manipulat de un personal de specialitate drumuri, cu o pregătire medie sau chiar redusă în utilizarea calculatorelor. Astfel, personalul cu pregătire tehnică de drumuri are posibilitatea de a depista datele necorespunzătoare care pot apărea la un moment dat în BCDTR datorită complexității structurii băncii de date și a suprafetei mari de pe care se colectează datele;

- ușurința limbajului JAVA în portarea aplicațiilor spre alte Sisteme de Gestire a Bazelor de Date și de asemenea posibilitatea utilizării lor pe Web. Astfel, la sediul DRDP aplicația se conectează la un server Oracle, iar la Secțiile Drumuri Naționale, unde doar tarea cu sisteme de calcul nu permite instalarea și rularea unui server Oracle, conectarea aplicației se face la o bază de date Microsoft Access. Deci, aceeași aplicație se poate conecta la două sau chiar mai multe sisteme de baze de date, fiind necesare modificări foarte sumare realizate chiar în timpul rulării aplicației, pe baza setării unui parametru initial;

- un ultim avantaj, dar nu cel din urmă, este gratuitatea achiziționării platformei JAVA și condițiile de licențiere, ce oferă posibilitatea dezvoltării și distribuirii unor aplicații fără nici o obligație financiară.

S-a încercat reunirea și integrarea diferitelor module într-o interfață unitară, astfel încât la accesarea fișierului index.html să apară pe ecran interfața programului.

În partea stângă a acestuia se va observa un desen realizat la scară, pe care s-a încercat figurarea anumitor elemente, în momentul de față fiind reprezentate doar orașele și drumurile naționale.

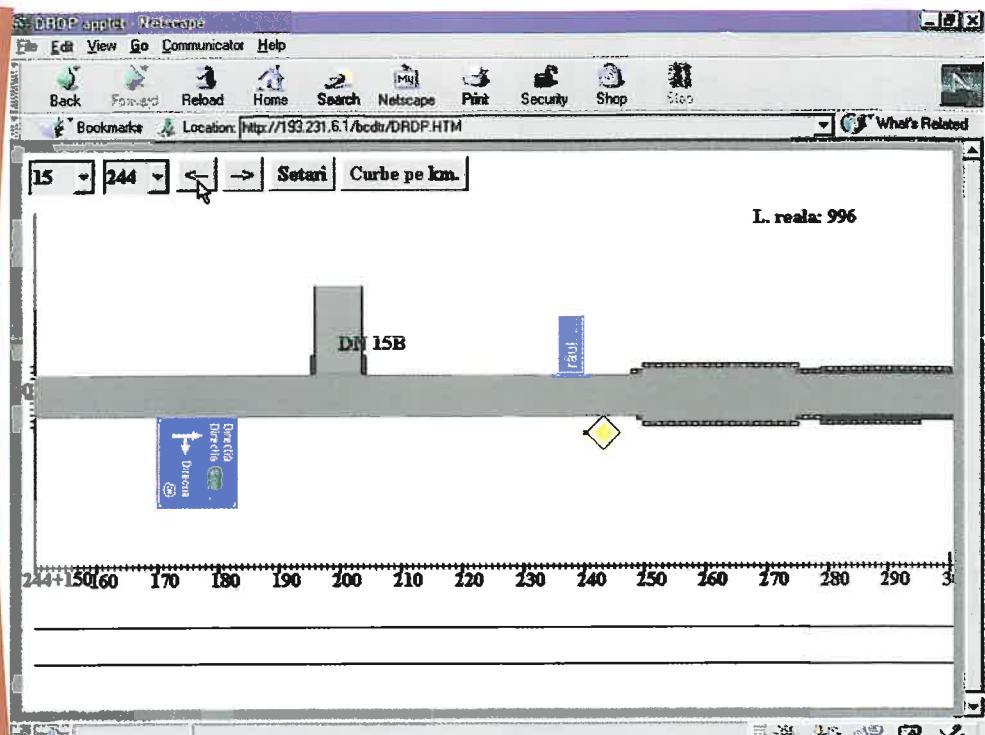


Fig. 2. Cartea drumurilor

În partea dreapta este simulația funcționarea unui meniu din care se poate selecta rularea uneia dintre modulele aplicației:

Cartea podurilor

Este o aplicație bazată strict pe accesarea unor pagini html, care au fost generate de o alta aplicație ce folosește tehnologia Java servlet, implementată într-un server Tomcat (care este și el gratuit). Acest modul prezintă, pentru fiecare pod în parte, anumite date extrase din cele 7 tabele din BCDTR dedicate podurilor, structurate astfel încât să ofere o imagine generală asupra podului. Pentru fiecare pod, fișierul respectiv poate fi accesat dintr-un index realizat „drumuri”. Ca o facilitate, este posibilă și scoaterea la imprimantă, pentru un pod fiind necesare aproximativ 3 pagini A4.

Cartea drumurilor

Această aplicație este realizată integral într-un applet Java, care prezintă elementele drumului la scară (lățime, parte carosabilă, acostamente, sănturi, parapete, marcaje, indicațoare rutiere, etc.) pe o lungime

de 150 metri. Există și posibilitatea de a „defila” drumul, cu o rată de 150 metri, într-un sens sau altul, printr-o simplă apăsare cu mouse-ul a butoanelor cu săgeți.

Printr-un click cu mouse-ul pe diferite elemente ale drumului putem obține informații detaliate despre acele elemente (secțiune transversală a drumului, intersecții, podete, poduri etc.), tot ceea ce se vede pe ecran putând fi scos la imprimantă.

Structura rutieră

În cartea drumului se pot obține informații punctuale (într-o anumită poziție kilometrică) despre structura rutieră. Dar, sectoarele cu structură rutieră omogenă din cadrul unui drum se determină foarte greu, uneori fiind practic imposibilă determinarea lor. Din acest motiv s-a realizat aplicația „structura rutieră” în care se pot vedea foarte ușor sectoarele omogene și alcătuirea lor.

Datorită complexității problematicii și a factorilor care determină activitatea de întreținere a drumurilor, acest set de aplicații este pe departe de a se considera o aplicație completă. În continuare se are în vedere atât o extindere a capabilităților aplicațiilor existente cât și crearea altora noi.

Ing. Cristian DORNEANU
Progr. Radu STĂNCIULESCU
- DRDP Iași -

Administrarea podurilor ca problemă actuală și informatizarea ca soluție a acestei probleme

Lucrarea de față își propune aprecierea implementării unui sistem de gestionare a podurilor care s-ar potrivi situației actuale în R. Moldova. În cadrul lucrării sunt analizate realizările în acest domeniu, obținute pe plan mondial, momentele cele mai reușite, specifice lor, și se discută avantajele, care pot fi obținute la informatizarea procesului de gestionare, în raport cu utilizarea factorului uman. Precum e incomensurabilă importanța rețelei de vase sangvine pentru organismul uman, astfel e imposibil de apreciat și aportul real la dezvoltarea unei țări de către rețeaua de drumuri. Cu atât mai mult crește valoarea unei rețele bine structurate, dacă ea va permite o circulație și un transport adecvate necesităților de siguranță și calitate, mai ales într-o țară cu transport feroviar subdezvoltat și cel naval inexistent din lipsa fluxurilor de apă navigabile. Un element indispensabil al drumurilor îl reprezintă lucrările de artă, fără de care circulația ar fi imposibilă. Deci, întreținerea lucrărilor de artă într-o stare suficientă de funcționare devine o problemă de importantă primordială pentru serviciile rutiere.

Dar, pentru a rezolva problema la un nivel maxim posibil, e necesar de a se aprecia corect, cantitativ și calitativ, toate lucrările de artă funcționale. Dacă aprecierea cantitativă a lor nu e o problemă reală, în schimb aprecierea calitativă ridică unele greutăți, deoarece aici apare o fluctuație permanentă de date, starea podurilor modificându-se considerabil în timp. Această lucrare a fost prezentată anul acesta la Sesiunea de Comunicări Științifice Studențești de la Cluj-Napoca și urmărește studierea problemei de gestionare a podurilor și rezolvarea acestei probleme în timpuri și spații diferite, dar și perspectivele ce există în acest domeniu pentru viitor.

Starea podurilor

La momentul actual în Republica Moldova problema gestionării podurilor este foarte dificilă. Pentru funcționarea normală a rețelei de drumuri din Republica Mol-

dova și pentru asigurarea unui flux corespunzător de transport lucrările de artă existente ar fi suficiente, dacă ar fi întreținute la nivel corespunzător. Dar pentru aceasta e nevoie de a dispune de informații privind starea de funcționare a fiecărui pod, pentru a putea trage concluzii corecte asupra măsurilor necesare de aplicat.

Această întrebare a existat până nu demult într-un con de umbră, neexistând nici un sistem de culegere a informației și de prelucrare a ei. Controlul stării tehnice a podurilor se efectua aleatoriu, accidental chiar. Astfel că majoritatea lucrărilor de artă din Republica Moldova au ajuns într-o stare deplorabilă, fiind aproape inexploatabile și având nevoie de reparații capitale sau chiar de reconstrucție.

Acest lucru se datorează atât faptului că podurile de-a lungul existenței lor nu au fost întreținute corect, cât și faptului că în ultimul deceniu a crescut considerabil traficul greu. Ca rezultat, este nevoie, pe lângă înălțărea defectelor existente și ajustarea capacitații portante a podurilor la cerințele crescute ale traficului. Toate aceste lucrări necesită însă finanțare, iar finanțarea necesită stabilirea priorităților, motiv pentru care e nevoie de o bază de date centralizată și de un sistem care va opera eficient cu această bază. De aici apare nevoia implementării unui sistem de gestionare, cu atât mai mult cu cât la existența finanțării centralizate, dar insuficiente, decizile economice la nivelul proiectelor unitare nu-și mai au rostul.

Premise

Pentru prima oară problema gestionării podurilor, ca parte indispensabilă a drumurilor, a apărut în formă

modernă în perioada anilor '60 (initial în Marea Britanie, unde a și apărut noțiunea de Bridge Management System - BMS), apariția ei fiind provocată de necesitatea de a avea un tablou complet al situației, pentru a putea coordona corect dezvoltarea ei pe viitor. În perioada anilor '60 apare și saltul cantitativ extraordinar de construcție a lucrărilor de artă.

Dar ca să vorbim despre BMS, e necesar de a defini inițial această notăție. BMS - Bridge Management System - reprezintă un Sistem de Administrare a Podurilor, și ca orice sistem de administrare, indiferent de forma pe care o ia și locul în care e aplicat, realizează în general aceleași funcții, în primul rând cele de culegere de date despre subsistemele din compunere (numărul și starea lor, reacția la factori endo- și eterogeni) și apoi, pe baza acestor date, ajungându-se la luarea de decizii despre modul și gradul de intervenție asupra acestor subsisteme (fig. 1). Pentru poduri aceasta înseamnă inventarierea lor, o inspectare periodică, studierea traficului și a interacțiunii lui cu podul, din datele obținute rezultând concluzii asupra întreținerii și reparației podului, asupra organizării traficului și asupra costului tuturor acestor lucrări.

Realizarea tuturor acestor funcții pe scară națională necesită un aparat administrativ vast, cu o finanțare pe măsură (ca efect secundar mai poate apărea și o viteză mai scăzută de circulație a informației).

O metodă eficientă de dinamizare a datelor și de reducere a aparatului administrativ (și deci a finanțării acestuia), este implementarea tehnologiilor informative moderne, care ar lua forma unei rețele de calculatoare interconectate, cu posibilitate de schimb

PODURI

de date rapid, de stocare și de procesare a datelor, cu o bază de date centralizată, la care să aibă acces toate unitățile subordonate.

Aceasta ar permite dinamizarea circulației datelor, reactualizarea lor permanentă și crearea unui tablou în ansamblu asupra situației la moment, și nu doar a unor imagini separate, care nu pot reflecta situația reală. Un moment pozitiv este dat și de faptul că se va permite, cum aminteam, reducerea aparatului administrativ, deci se va elibera o parte din finanțele alocate, finante, care ar putea fi utilizate la intervențiile directe asupra podurilor.

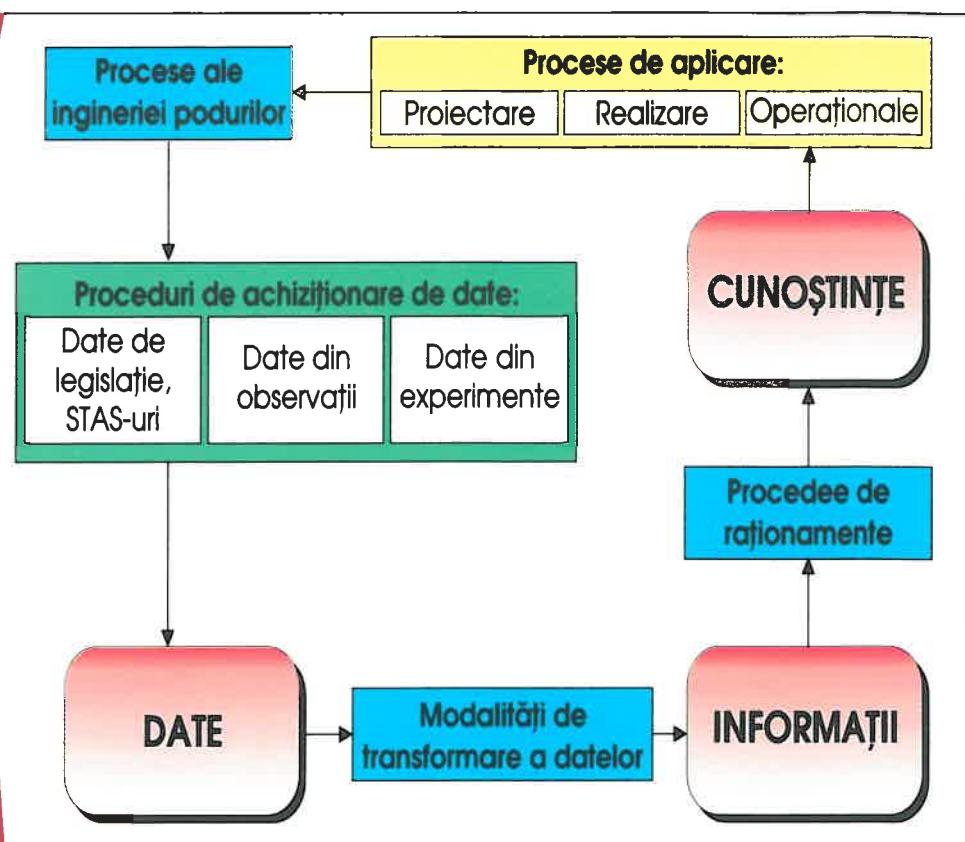
Dar ca să implementăm această tehnologie a viitorului, trebuie să studiem trecutul ei și realizările obținute în prezent în diferite țări ale lumii.

BMS-ul în diferite țări

Pe teritoriul Uniunii Sovietice sistemele de gestionare a podurilor asistate de calculator au fost introduse experimental în Rusia în anii '70, dar rezultate deosebite nu s-au obținut, deoarece perioada revoluției informaționale mondiale a coincis cu perioada locală de criză economică. Dar unele realizări specifice de ordin administrativ au fost obținute și merită să fie menționate în lucrarea de față.

La baza BMS-ului rus stă programul IPS „Most” (Sistem Informațional de Căutare), acesta fiind o parte componentă a sistemului de administrare a drumurilor OASU „Doroga”. El prezintă o bază de date automatizată, conținând informații despre podurile auto și efectuează acumularea, păstrarea, reînnoirea și alegerea informației despre poduri, și deasemenea operații speciale de sortare, grupare și prelucrare a datelor.

IPS „Most” este un complex om-



mașină, în componenta căruia intră:

- aparatul de exploatare și dezvoltare a sistemului (lucrătorii Centrului de Calcul și al Ghiprodornii);
- aparatul de colectare și reînnoire al informației despre poduri (specialiștii departamentelor rutiere);
- asigurarea tehnică (calculatoroarele și perifericele, care asigură funcționarea normală a sistemului);
- asigurarea informațională (un complex de programe de organizare și asigurare a accesului la volumul mare de date, o colecție de programe de căutare și triere a informației și de prelucrare specială a indicilor pentru a oferi răspunsuri comprehensibile la cererile utilizatorilor).

Din datele colectate de organizațiile rutiere se selectează 98 caracteristici pentru fiecare pod (spre comparație în 1978 erau 54), caracteristici ce conțin informație despre amplasarea podului, obstacolul traversat, regimul de îngheț al râului, parametrii geometrici de bază ai podului, sarcina lui normată, anul de

construcție și ultima reparație, schema podului și caracteristica deschiderilor, rezemelor, elementelor de reglare etc.

Toate caracteristicile, care descriu un anumit pod, se împart în tip numeric (dimensiuni liniare, ani, etc.) și tip caracter (materialul, tipul construcției, sarcina normată, etc.). Indicii numerici se introduc prin valorile lor reale, indicii tip caracter se introduc prin coduri de cifre. În paralel cu numerele pozitive pentru indicarea unor caracteristici se folosesc numerele zero (0) și minus unu (-1). Zeroul indică lipsa de informație despre caracteristica dată, iar 1, cu minus, despre lipsa elementului caracterizat.

În linii generale toate aceste caracteristici sunt proprii și sistemelor ce vor fi studiate în continuare. Un moment specific realizat de sistemul rus este controlul informației, ce se conține în baza de date. Se verifică corectitudinea și complectitudinea informației. Corectitudinea informației reprezintă raportul (în procente) a cantității de date corecte (care nu contin erori) la totalitatea caracteristicilor ce descriu podul:

$$D = \frac{C_{cor}}{C_{tot}} \cdot 100, \% \quad (1)$$

Complectitudinea informației reprezintă



tă raportul (în procente) a numărului de caracteristici cunoscute la numărul total de caracteristici:

$$P = \frac{C_{cun}}{C_{tot}} \cdot 100, \% \quad (2)$$

Valorile reale D și P ale informației ce se păstrează în baza de date sunt determinate de un program specializat.

Verificarea corectitudinii datelor introduse se face în două etape: o dată de către programele specializate, care determină greșelile logice (de exemplu incompatibilitatea a doi indici ai aceluiași pod), și o dată de către specialiștii, care se ocupă de reînnoirea datelor. Este strict interzis la corectarea caracteristicilor de a schimba orice valoare (inclusiv -1 cu zero).

Nefiind impus de norme, în Franța în acest moment nu există un sistem unic de colectare și gestionare a datelor referitoare la starea tehnică a podurilor. Ca rezultat fiecare departament își elaborează propriul cod de norme, acest aspect ducând la greutăți mari în aprecierea stării podurilor în plan național. Dar acest proces de căutare va permite cu timpul sintetizarea unui sistem de gestionare unic, care va cuprinde toate aspectele importante și va fi eliberat de detaliile nesemnificative.

O realizare interesantă a obținut firma GETEC, care a elaborat un astfel de sistem de gestionare a podurilor. În cadrul sistemului pentru fiecare element se calculează indicele de urgență, care stabilește prioritatea intervenției:

$$IU = (18 \cdot IF^2) + IG^2 \quad (3)$$

IF - este indicele funcțional, care raportează situația privind conlucrarea stării podului cu elemente exterioare (importanța funcțională a drumului, starea exploatarii rutiere și a circulației pietonale, riscurile în cazul deteriorării pentru elementele, ce nu interacționează cu podul, etc). I se atribuie valori între 0 și 20;

IG - reflectă starea de degradare a elementului și importanța lui pentru întreținerea structurală, având valori între 8 și 360;

18 - este un coeficient de redimensionare a indicelui funcțional în raport cu indicele de gravitate.

Ca rezultat se poate obține o informație destul de exactă referitor la prioritatea intervenției tehnice asupra elementelor separate în cadrul unui pod, ce ar permite gestionarea cu randament maxim a finanțelor alocate, obținând un rezultat real cu consum minim.

În SUA, deosemenea, organele locale responsabile de gestionarea podurilor au o relativă libertate în alegerea metodologiei de colectare și prelucrare a informației, dar spre deosebire de Franța, ele sunt obligate să facă în Congres un raport anual, și datele prezentate în acest raport sunt sistematizate în conformitate cu un ghid special, impus tuturor, indiferent de sistemul de gestionare folosit. Acest raport conține 116 date numerice sau text referitor la fiecare pod menționat, conținând informații de importanță tehnică, economică și militară.

Pentru studiu nostru prezintă un interes special un element prevăzut de ghidul menționat mai sus, și anume calcularea factorului de adevarare, care descrie posibilitatea podului de a satisface cerințele îndinată către el, adevararea măsurându-se în procente (100% fiind podul perfect și 0% podul total distrus respectiv). E important că acest indice se poate calcula chiar și în lipsa sau la incorecta evaluare a unui sir de date:

$$S = S_1 + S_2 + S_3 - S_4 \quad (4)$$

S_1 - indice de adevarare structurală și siguranță, are valoarea maximă 55 % și depinde de starea suprastructurii și infrastructurii și de capacitatea portantă;

S_2 - indice de capacitate și uzura funcțională, are valoarea maximă 30 % și depinde de elementele geometrice ale podului;

S_3 - indicele de utilitate pentru public, depinde de distanța de ocolire și MZA, are valori până la 15 %;

S_4 - indice special de reducere, are valoarea maximă 15 %, depinde de

distanța de ocolire, de elementele de siguranță și securitatea traficului și de tipul podului.

Valorile obținute se raportează Administrației Federale a Drumurilor, se cercetează și se folosesc la stabilirea priorităților la intervenții asupra podurilor la nivel național.

Concluzii

Cum putem observa, în plan mondial există o variație suficient de mare de sisteme de gestionare a podurilor, fiecare prezentând un aspect interesant, dar concomitent având și neajunsurile lui și momentele specifice situației locale.

Ca rezultat, nu ar fi recomandabil de a prelua automat unul din aceste sisteme, ci e de dorit realizarea unei sinteze adecvate la situații specifice, utilizând tot ce e mai bun în acest domeniu.

Într-un caz ideal, problemele ce vor apărea la implementarea unui sistem preluat din altă parte și ajustarea lui la condițiile locale, inclusiv și problema financiară, sunt în final, proporțional comparabile cu problemele ce ar putea apărea la crearea unui sistem nou, avantajele celui din urmă fiind incomparabil mai mari. Dar, indiferent de varianța adoptată (recordarea unui sistem străin la situația locală sau crearea unui sistem propriu), avantajele unui sistem centralizat de gestionare a podurilor sunt extraordinare. În primul rând, acesta oferă posibilitatea creării unui tablou de ansamblu a stării podurilor permitând intervenții majore cu resurse financiare minime. În plus existând posibilitatea gestionării corecte a finanțelor va fi posibilă recuperarea rapidă a cheltuielilor necesare pentru creația sistemului de gestionare, deci finanțele consumate vor putea fi înscrise nu la rubrica „ pierderi”, ci la „investiții”. Dar, revenind la proble-



ma menționată în titlul lucrării, putem lesne observa că prelucrarea informației conține nu doar probleme moderne de ordin logic sau matematic, ci oferă și posibilitatea evitării unor erori

umane, cu condiția ca datele culese să fie reale și corecte. În plus, așa cum am menționat mai sus, implementarea pe scară largă a calculatorului ar permite reducerea sensibilă a aparatului administrativ, și ca rezultat structurarea mai eficientă a operațiunilor executate, reducerea momentului burocratic și controlul eficient al circulației datelor. Unirea calculatoarelor în rețea ar permite un acces rapid în termeni minimi la datele

conținute în baza de date centralizată, și deci și reactualizarea lor la timp.

În final se poate spune că implementarea tehnologiei informaționale în sistemul de gestionare a podurilor va ridica eficiența lui la un nivel net superior față de utilizarea elementului uman.

Alexandru ROGAI; Oxana APOSTOL
Absolvenți 2002 - Universitatea
Tehnică a Moldovei, Chișinău
- Secția CFDP -

Flash • Flash

S-au întâmplat în această vară...

Expo Cargo 2002

Sub patronajul U.N.T.R.R. și al M.L.P.T.L. la Romaero s-a desfășurat expoziția de logistică și tehnologie în transporturi Expo Cargo 2002. Vizitatorii au avut prilejul să vadă pe viu cele mai noi și performante mijloace de transport rutier existente la ora actuală în lume. Dat fiind rolul pe care infrastructura rutieră îl are în dezvoltarea transportului de marfă și persoane în Europa și în lume, Administrația Națională a Drumurilor a fost prezentă cu un stand în care au fost reflectate preocupările privind dezvoltarea unei rețele rutiere compatibilă cu progresele existente în evoluția mijlocului de transport.



Construct Expo 2002

În organizarea și la Pavilionul Romexpo s-a desfășurat la începutul acestei veri manifestarea expozițională internațională Construct Expo 2002. Au participat un număr de aproximativ 700 de firme de profil românești și străine care au expus tehnologii, echipamente, instalații, scule, dispozitive și materiale de construcții de ultimă generație. Prezența A.N.D. la această Expoziție s-a concretizat într-un stand în care au fost prezentate și ilustrate Programele, obiectivele și strategiile de dezvoltare a rețelei rutiere din România.

Transportatorii la parlament

Tot un eveniment deosebit l-a constituit în această vară întâlnirea ministrilor transporturilor din Europa, întâlnire care a avut loc la Palatul Parlamentului din București. Lucrările au fost deschise și conduse de către dl. Miron MITREA, ministru al M.L.P.T.L. În cadrul Expoziției realizate cu acest



prilej, A.N.D. a prezentat o serie de materiale legate de activitatea prezentă și de viitor în domeniul infrastructurii rutiere.

(C.M.)



Calitatea lucrărilor în anul 2002, obiectiv de referință al A.N.D.

Motivații și oportunități. Cerințe implicate

Traficul rutier intern și internațional pe rețeaua de drumuri naționale în cadrul dezvoltării normale, are o componentă specifică generată de opțiunea utilizatorilor pentru drumurile reabilitate care oferă condiții de confort rutier prin elementele geometrice îmbunătățite și siguranță sporită a circulației rutiere. Calitatea progresivă a lucrărilor care s-au realizat începând cu etapa I de reabilitare a drumurilor, și continuând cu etapele a-II-a și a-III-a, reprezintă elemente de referință pentru realizarea unor nivele de calitate a lucrărilor în anul 2002, performanță în concordanță integrală cu cerințe esentiale, structurale și de exploatare ale rețelei de drumuri naționale.

Rezultatele obținute până în prezent motivează mobilizarea eforturilor tehnice și tehnologice în contextul constrângerilor financiare, de a aborda ca o necesitate calitatea lucrărilor de drumuri și poduri, constatătă și apreciată pozitiv de utilizatori rețelei de drumuri naționale, aspect declarat în abordarea anului 2002 ca „**An al calității**“, ca obiectiv reprezentativ pe lângă celelalte obiective din strategia A.N.D.

Asigurarea permanentă a condițiilor de desfășurare a traficului rutier pe rețeaua de drumuri naționale, în deplină siguranță și la capacitate de circulație în creștere, impun o strategie de administrare a rețelei rutiere prin două obiective de referință:

- cunoașterea stării tehnice reale a rețelei de drumuri și poduri, prin evaluarea parametrilor de exploatare, printr-o activitate de urmărire a comportării în exploatare, prin măsurători nedistructive cu echipamente specifice de mare randament;
- evaluarea cerințelor tehnice și tehnologice, care se impun pentru menținerea unor parametrii de exploatare sau reconstituirea prin lucrări adecvate a parametrilor modificați de acțiunea traficului rutier sau a fenomenelor climatice.

Nivelele de calitate ale lucrărilor sunt cerințe directe ca efect al solicitărilor asupra structurii rutiere, a suprafetei stratului de uzură, etc. Sistemul calității implementat în cadrul A.N.D. asigurat la nivel operațional în cadrul celor 7 Direcții Regionale de Drumuri și Poduri și în centralul A.N.D. pentru activitatea de coordonare, analize și verificări specifice pentru promovarea deciziilor corective aplicabile după caz, funcționează pe trei domenii de referință: asigurarea calității, activitatea laboratoarelor rutiere ale A.N.D. și controlul tehnic al calității la execuția lucrărilor.

Activitatea de urmărire și verificare pentru asigurarea calității pe rețeaua de drumuri naționale, se realizează pe următoarele categorii generale de lucrări: lucrări de întreținere curentă și periodică, lucrări de investiții, reparări capitale, lucrări de reabilitare, drumuri și poduri, lucrări de reabilitare și execuție autostrăzi.

Sistemul calității a avut o dinamică în concordanță cu structura organizatorică a A.N.D., respectiv de la activitatea complexă la nivelul anului 1996 când se realizau activități de proiectare, execuție – recepție, administrare și până în prezent, când după restructurări și externalizări de activități, se realizează numai activități de administrare și gestionare a rețelei de drumuri naționale, evoluție care a condus ca sistemul calității să se dezvolte și să se adapteze responsabilităților curente, prin asigurarea permanentă a suportului tehnic specific cu specialiști atestați și laboratoare autorizate.

Realizări obținute

Funcționarea într-un cadru reglementat, începând cu anul 1996 a sistemului calității prin înființarea Direcției Calității Serviciilor și Lucrărilor, a condus la o abordare și împlicare directă responsabilă a conducerii A.N.D. la nivelul central și a conducerilor D.R.D.P. la nivel teritorial, în contextul prevederilor legale privind calitatea în construcții

stabilite prin Legea 10/1995. Lucrările de reabilitare a drumurilor naționale, etapa I finalizată, respectiv etapa a-II-a și a-III-a care se finalizează în acest an au beneficiat de consultanță internațională, care a promovat proceduri FIDIC în corelație cu prevederile legale din România privind calitatea lucrărilor.

Progresul real în ultimii 5 ani privind calitatea lucrărilor executate a fost realizat datorită unor mutații tehnico - manageriale în activitatea antreprenorilor pentru respectarea nivelor de calitate stabilite în documentațiile tehnice, astfel:

- asigurarea funcționalității sistemului calității la antreprenorii lucrărilor de pe rețeaua de drumuri naționale prin depășirea dificultăților parțial teoretice impuse de prevederile legislative și creșterea permanentă a calității reale a lucrărilor într-un sistem concurrential de piață dezvoltat;
- promovarea unui interes major al producătorilor și furnizorilor de materiale rutiere (aggregate, lianti, etc.), pentru realizarea de produse cu o conformitate calitativă permanentă în corelație cu tehnologiile moderne stabilite în documentațiile tehnice;
- certificarea sistemelor de asigurare a calității la majoritatea societăților de execuție, certificate atestate de firme de specialitate autorizate pe plan național sau internațional cu auditare periodică pentru asigurarea permanentă a sistemului calității;
- utilizarea de instalații de fabricație și utilaje de așternere de mixturi asfaltice, balast stabilizat, betoane rutiere, etc., autorizate conform reglementărilor în vigoare.

Un alt element activ în asigurarea calității lucrărilor I-a reprezentat domeniul reglementărilor tehnice specifice construcțiilor de drumuri și poduri, printr-o preocupare curentă pentru utilizarea tehnologiilor performante existente în domeniul rutier, printr-o activitate de elaborare – actualizare sub coordonarea organismelor

| Obiective curente și de perspectivă

Activitatea curentă a compartimentelor de asigurare și control a calității din A.N.D., prin personalul tehnic atestat și prin verificări, încercări, control calitate în laboratoarele autorizate ale celor 7 Direcții Regionale de Drumuri și Poduri, precum și activități de încercări, verificări, investigații tehnice în cadrul CESTRIN, asigură abordarea preventivă sau curativă de evitare sau de eliminare a neconformităților prin acțiuni tehnice prestabile, respectiv confirmarea calității lucrărilor stabilite prin reglementările tehnice. Activitatea desfășurată, caracterizată printr-o abordare responsabilă conform prevederilor legale, prin utilizarea de mijloace tehnice și specialiști atestați, a condus la o cunoaștere permanentă a cerințelor generate de starea tehnică a rețelei de drumuri și poduri, prin realizarea intervențiilor optime prin lucrări de întreținere curentă, periodică, lucrări de reabilitare, etc., cu obținerea nivalelor de calitate a lucrărilor în contextul tehnologiilor, disponibile pe plan internațional.

Pe suportul unei experiențe reprezentative care există în A.N.D. privind calitatea lucrărilor, se poate aprecia că responsabilitatea privind calitatea lucrărilor este asigurată curent și în perspectivă, printr-o abordare tehnică reprezentativă și printr-un management al calității, pentru impunerea calității lucrărilor, ca o condiție de referință pentru realizarea obiectivului general de confort și siguranță pentru traficul rutier pe rețeaua de drumuri publice.

Ing. Petre DUMITRU
- Director D.C.S.L. -

Flash • Flash • Flash • Flash • Flash • Flash • Flash • Flash

Drumuri spre Basarabia

În cadrul Universității Tehnice a Moldovei, din orașul Chișinău, funcționează și Facultatea de Urbanism și Arhitectură, una dintre specializări fiind și aceea de Constructii Feroviare, Drumuri și Poduri (C.F.D.P.). Pornind de la complexitatea lucrărilor de reabilitare, a dotării tehnice și informațiilor în domeniul rutier existente la ora actuală în România conducerea firmei S.C. CONSITRANS S.A., prin dl. ing. Eduard HANGANU, director general, a hotărât ca un grup de studenți basarabeni, conduși de conf. Dr. Andrei ABABEI, să realizeze un stagiu de practică în România. S.C. CONSITRANS S.A. dorește de asemenea să sprijine pe viitor cu documentații și literatură de specialitate studentii din Chișinău, ei având, de altfel, posibilitatea de a lucra la absolvire chiar și în această firmă.

De menționat și faptul că, la sosirea în țară, grupul de studenți a fost primit de către dl. Drd. ec. Aurel PETRESCU, director general al A.N.D. care a promis că va acorda tot sprijinul necesar acestei inițiative, care sperăm că va fi încurajată și de alte firme de profil.

| O nouă promoție C.F.D.P. București

Anul acesta o nouă promoție de studenți ai Universității Tehnice București, Facultatea de Căi Ferate, Drumuri și Poduri au primit diplomele de absolvire. Cu acest prilej, în cadrul unei festivități

organizate de conducerea facultății, studenții din anul V – actualii ingineri – au înmânat în mod simbolic Cheia Facultății studenților anului IV. Cheie cu ajutorul căreia și ei, la rândul lor vor deschide peste un an porțile prin care vor pătrunde în tainele profesiei pe care și-au ales-o. Menționăm și faptul că anul acesta Facultatea va dispune de un număr de 200 de locuri la specializarea Căi Ferate, Drumuri și Poduri.

Costel Marin



(C.M.)

Poduri și podețe de lemn

Continuare din numărul 65

Îmbinări

... Îmbinarea babelor cu piloti, la culee și palee se face astfel: dacă babele sunt simple adică dintr-o singură bucată, îmbinarea se face cu cep și bucea, adică se taie extremitatea superioară a pilotului pentru a da coama unei prizme drepte numită cep, care se înfinge într-o scobitură se aceeași dimensiune făcută în baba numită bucea. Când baba este cuprinsă din două grinzi (moaze sau clește) nu se mai face bucea, ci niște crestături în cele două grinzi astfel ca ele să apuce cepul pilotului, apoi cele două grinzi sunt prinse între ele, iar adâncimea bucelei și deci lungimea cepului este de 1/3 din grosimea babei.

Îmbinarea la podețe mici o întărim în două scoabe bătute lateral, pe când la cele mai importante cu plat-bande bulonate pentru că astfel apele mari ar putea ridica în sus tablierul podului și l-ar desprinde ușor de piloti. Când babele sunt cuprinse din două grinzi nu trebuie apropia cele două grinzi, cu totul una de alta ci este mai bine a lăsa un spațiu de 1-2 cm, căci dacă se udă părțile laterale ale grinzelor de ploi când este un spațiu între ele se poate săvânta lesne, iar dacă cele două grinzi sunt lipite una de alta, umezeala nu se poate evapora și grinzelile sunt expuse a putrei mai repede.

Când legarea pilotilor unei culee sau

palee nu se face cu babe ci prin moaze, atunci nu se mai face cep în piloti ci se taie marginile pilotilor și în fiecare din cele două moaze și se leagă cu buloane capul pilotilor și fața superioară a moazelor alcătuiesc un plan orizontal și pe el se rezemă capetele urșilor sau consolelor; după cum podul are urși sau console.

Așezarea babelor pe aripi se face astfel: Pilotii au fost bătuți în ordinea descrescăndă cu înălțimea după panta prevăzută în proiect, după care se și retează pilotii, servindu-ne de o sfoară întinsă.

Îmbinarea urșilor cu babele se face astfel: se taie o crestătură de la 1-2 cm, în urs și o alta în baba. Aceste crestături se suprapun și cu modul acesta se împiedică mișcarea atât longitudinală cât și transversală a ursului. Ursii se consolidează prin buloane când ursul nu cade tocmai deasupra pilotului.

Îmbinarea babelor și urșilor cu grinzelile care acopăr capetele pilotilor aripii. Grinda care acoperă capetele pilotilor aripii numită baba aripei sau coronamentul aripei se îmbină uneori și cu baba și cu axul lateral.

Îmbinarea contrafișelor sau con-

solelor se face cu cep și bucea consola se păstrează ca să intre contra-fișă în ea.

Crestătura are o față perpendiculară pe fața inferioară a consolei și o altă înclinață.

Proteaua este cioplită spre a forma un cep. Grosimea cepului este de 1/3 din lățimea consolei. Tot în acest mod se fac îmbinările unei piese înclinate cu una verticală sau orizontală.

La podurile de lemn se întrebuintează fișele de fier enumerate mai la vale. Întrebuintarea se face la îmbinările pieselor ce compun un pod și după felul acestor îmbinări și anume:

- buloanele se întrebuintează la îmbinările urșilor cu sub-urșilor, contrafișă, cu șuruburi și piloti și stâlpi de parapet cu apărătoare etc. Scările la legarea a două piese așezate una peste alta în lungul lor. Scoabele la îmbinări provizorii, echile etc;

- piroanele pentru bătutul podelei în urși, echerele pentru prins stâlpi intermediari de parapet cu fișă superioară;

- cuiele pentru prins căptușeala de piloti, podeala de uzură de podeala de rezistență etc. Benzile pentru prins lemnele cap în cap. Fierăria se cântăreste totdeauna mai înainte de a fi asezată în lucrare și se cercetează dacă este exactă, în bune condiții și conform proiectului.

Cătrânirea podurilor de lemn și vopsirea lor

Podurile de lemn de stejar, de obicei rămân cum sunt și se cătrânesc sau se dau cu carbonileum, numai încheieturile pie-



RETROSPECTIVE

selor ce se îmbină și căptușelile pe partea despre terasamente, pentru a rezista mai bine umezelii.

La unele poduri parapetul se vopsește cu culori de uleiul de în fier, dat în două rânduri după ce s-a dat întâi grundul. Parapetul înainte de a se vopsi, se curăță bine, se chitulează îmbinările și apoi se vopsește, după regulile stabilite. La podurile ce au tablierul de brad, se cătrânește complet, lemnăria și pe fețele de contact și pe cele vizibile.

Catranul se dă de obicei cald, spre a intra mai bine în lemn și se aplică în două rânduri: prin cătrânerea făcută cu catran amestecat cu smoală, se face bucată cu bucată, după ce s-a făcut ciopliturile pentru îmbinări, deci înainte de a le așeza în lucrare, iar a doua cătrânerie se face după așezarea, cu catran cald, amestecat cu seu și aplicat pe toate feșele văzute.

Măsurarea unui podeț de lemn

Fie că avem de măsurat un podeț nou construit, fie că măsurarea o facem în vederea înlocuirii unui podeț vechi, printr-un altul nou, măsurătoarea trebuie să o facem procedând cu ordine și acuitate.

Flash • Flash • Flash • Flash • Flash • Flash • Flash • Flash

Vom face o schiță în care vom ridica profilul albiei, ridicând două profile transversale pe axa pârâului unul în dreapta și altul în stânga șoselei, la 10 m sau 0,80. Vom schița apoi modul de așezare al pieselor (piloți, babe, urși, podeală etc.), distanțele dintre piloți măsurat din axă în axă precum și dimensiunile pieselor (lungime, lățime, înălțime, grosime, diametru).

Când măsurătoarea este făcută nu după un pod existent, ci după planuri, căpătăm denumirea de antemăsurătoare. Cu ajutorul acestora știm cu ce anume dimensiuni trebuie să facem comanda materialelor.

| Întreținerea podurilor de lemn

Podurile și podețele de lemn pentru a dura cât mai mult posibil, au nevoie de întrețineri și reparări. Întreținerea constă în a se observa cât mai des podul, a se curăța podeala de murdăriile rămase pe ea, a se da scurgerea apelor din ploi ce rămân în unele părți; a se strângă piuliile buloanelor, a se strângă penile (când sunt). A se îngriji ca la capetele podinii să nu se facă gropi sau lăsături etc. În care scop se depozitează la capetele podului câte o grămadă de pietriș, din care picherul acoperă lăsăturile de la capetele podului.

Reparațiunea constă în a scoate și înlocui imediat o

podea care s-a rupt sau a putrezit, a completa partea din fierărie ce a fost forată etc. Când podul este îngust trebuie să facem repede înlocuirea podelelor, dacă este posibil chiar în timpul nopții, materialul fiind dinainte pregătit și la îndemână. Când însă podul este mai mare, ca să nu întrerupem circulația, este mai bine să înlocuim podina numai pe jumătate din lățime, păstrând circulația pe celalătă jumătate și luând măsuri pentru înălțarea accidentelor, după care se procedează la fel și la înlocuirea celeilalte jumătăți, abătând circulația pe partea deja înlocuită. Însă grijă cea mai mare ce trebuie să avem este pazirea podurilor de îngrămadirea sloiurilor de gheăță, în epoca dezghețului, abătându-l spre sparghețuri, s-au chiar sfărâmându-i cu cângi de fier printre palee.

Dacă un spargetar este deteriorat, trebuie să luăm imediat măsuri pentru repararea, întărirea și chiar refacerea lui, astfel ca la viitoarea pornire de sloiuri el să se găsească în flință pentru a apăra podul. În asemenea împrejurări observațiile picherului raportate la timp sunt foarte de folos. Când podul din cauza vechimii sau stricăciunilor, cauzate de ape mari necesită reparații începnante și înlocuiri de piese, atunci se procedează mai întâi la evaluarea stricăciunilor și se întocmește devizul pentru reparația lui, care este special pentru fiecare caz."

Articol preluat din
Revista Drumurilor, nr. 10
(sept. - oct. 1938)

Al III-lea Congres Euroasphalt - Eurobitume

În perioada 12 - 14 mai 2004 va avea loc la Viena (Austria) cel de-al III-lea Congres „Euroasphalt - Eurobitume”.

Congresul va avea tema „Forum pentru solutii practice”.

Continuând tradiția, la cel de-al II-lea Congres - Barcelona 1999 - România a

participat cu 12 comunicări din 253 și în 2004 vom căuta să ne prezentăm cu lucrări de specialitate cât mai interesante.

În acest sens, toți cei interesați să participe cu lucrări din domeniul asfalturilor și bitumurilor

sunt rugați să trimită până la 25 septembrie 2002 titlul lucrării, autorii, adresa și un scurt rezumat (10 - 15 rânduri), domnului profesor dr. ing. Stelian Dorobanțu, pe adresa Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri: Bdul Dinicu Golescu nr. 41, sector 1, București, tel./fax: +40-21-224.82.75.



Beton asfaltic pentru straturi rutiere drenante și fonoabsorbante

În această lucrare, prezentată la Sesiunea de Comunicări Științifice Studențiști, Cluj-Napoca, 2002, sunt descrise rezultatele cercetărilor bibliografice și experimentale efectuate în scopul cunoașterii unui nou tip de beton asfaltic, pentru strat de îmbrăcăminte rutieră și anume asfaltul drenant-fonoabsorbant.

Capacitatea acestui asfalt de a absorbi zgomotul se datorează texturii poroase speciale, care se obține prin folosirea unor agregate cu granulozitate discontinuă. Cercetările experimentale se referă la un asfalt drenant 0-10 cu discontinuitate în intervalul 2-6, cu adăos de fibre de sticlă.

Însă, după cum se știe, îmbrăcămintile rutiere moderne prezintă mai multe neajunsuri, deloc neimportante și anume: diminuarea securității și confortului utilizatorilor, mai ales la circulația cu viteze mari pe timp de ploaie, datorită acvaplanajului, cefii de stropi din spatele vehiculelor și reverberației luminii farurilor pe calea de rulare udă, în timpul nopții și efectele negative datorate zgomotului rutier, îndeosebi în zona localităților.

Conform unui studiu, în cadrul U.E., cea mai importantă sursă de poluare sonoră a mediului înconjurător este zgomotul din transporturi. Efectele negative ale poluării sonore conduc, mai ales în marile aglomerări urbane, la grave tulburări de sănătate (tulburări cardio-vasculare, tulburări psihice, etc).

Cum cea mai importantă sursă de zgomot din circulația vehiculelor cu viteză mai mare de 50 km/h este zgomotul pneuri-cale, se consideră oportuna orientarea eforturilor în această direcție, reducerea zgomotului putându-se realiza atât prin acționarea asupra suprafeței de rulare, cât și asupra pneurilor.

trebuie să vadă drumul pe o distanță mare, de până la 100 m. Înănd cont că înălțimea ochilor conducerii autovehiculului este la cca. 1,20 m deasupra căii, se deduce că drumul este văzut sub un unghi de 1° sau chiar mai puțin. Privită sub un asemenea unghi, suprafața de rulare impermeabilă, udă, reflectă puternic lumina incidentă, comportându-se ca o oglindă. La circulația în timpul noptii, acest fenomen produce efectul de orbire asupra conducerii autovehiculului. În cazul unui strat de rulare din ADF este favorizată o răspândire difuză a luminii, fără a se produce efectul de orbire.

Deși ADF are o porozitate mare și un dozaj relativ ridicat de liant, obligatoriu bitum modificat, ADF prezintă o mare rezistență la deformații permanente, apreciindu-se că se comportă ca o îmbrăcămare „anti-făgas”.

Nivelul zgomotului provenit din traficul intens pe ADF este în medie, cu 3 dB(A) mai mic decât cel măsurat pe o îmbrăcămare asfaltică obișnuită și cu 5 - 7 dB(A) mai mic față de cel măsurat pe o îmbrăcămare de beton de ciment. O reducere a nivelului de zgomot cu 3 dB(A) este echivalentă cu o reducere la jumătate a intensității orare a traficului, conform relației:

$$L = 72 + 10 \cdot \log \frac{N}{1000}$$

unde:

L = intensitatea sunetului (dB)
N = numărul de vehicule

ADF poate fi considerată o îmbrăcămare ecologică pentru că la ameliorarea caracteristicilor bitumului, precum și pentru construcția stratului se folosește pudreță de cauciuc provenind din anvelope auto uzate.

După numeroase și îndelungate cercetări efectuate în străinătate, inclusiv asupra straturilor de rulare

Definiție, proprietăți

Mixturile asfaltice drenante și fonoabsorbante (ADF) sunt poroase, permeabile la apă și la aer, având o alcătuire specială, concepută astfel ca volumul de goluri al mixturii compactate să fie de cel puțin 20% (chiar până la 30%), iar golurile să fie comunicante în cât mai mare proporție.

Dacă golurile comunicante sunt filiforme/înguste și întortocheate, betonul asfaltic drenant este și fonoborbant. Această a doua proprietate se explică prin rezistența pe care o întâmpină aerul antrenat de undele acustice la pătrunderea prin golurile comunicante, filiforme și întortocheate.

ADF prezintă o serie de avantaje în

raport cu mixturile asfaltice tradiționale. Aceste avantaje sunt legate de faptul că ADF prezintă canale de drenaj ce permit apei de pe suprafața de rulare să pătrundă și să se scurgă prin stratul lateral spre acostamente.

Se știe că pe timp de ploaie autovehiculele reduc viteza. Însă practica arată că acest lucru nu este suficient pentru a reduce riscul producerii accidentelor. Pe un strat de rulare din ADF reducerea (necesară) a vitezei este mai mică decât pe un strat de beton asfaltic clasic (impermeabil), iar riscul aparțierii acvaplanajului sau derapajului este mult diminuat. De asemenea se evită producerea cefii de stropi în spatele autovehiculelor, mai ales a celor grele, deoarece este împiedicată staționarea apei la nivelul suprafeței de rulare.

În timpul mersului, automobilistii

CERCETARE • EXPERIMENTE • REZULTATE

executate, se pare că alcătuirea optimă are la bază un agregat mineral 0 - 10 mm cu discontinuitate în intervalul 2 - 6 mm, cu foarte puțin nisip și cu puțin filer. Fără de această alcătuire, o granulometrie 0 - 6 mm este deficitară din punct de vedere al capacitatii drenante, iar o granulometrie 0 - 14 mm este deficitară din punct de vedere al zgromotului.

Agregatul mineral, sub formă de cibluri, poate să provină din roci naturale dure, rezistente la uzură și la șlefuire (coeficientul LA 20%) și cu microtextură rugoasă sau poate să provină din zgrădă de furnal cristalizată, concasată.

Fractiunea fină, (sub 0,09 mm) provenind din nisipul de concasaj sort 0/2 și din adaos sub formă de filer de calcar, nu trebuie să prezinte caracter argilos (VA < 1,0).

Amestecul mineral se caracterizează printr-un schelet puternic, alcătuit din sortul 6/10 în proporție de peste 80%, prin continut redus de nisip (0,09 - 2 mm) în proporție de cca. 10% și cca. 5% filer (< 0,09 mm).

Asigurarea durabilității stratului de rulare din ADF impune sporirea grosimii peliculei de bitum care acoperă particulele și granulele minerale. Această sporire însă poate atrage neomogenizarea mixturii la stocare și transport prin scurgerea bitumului spre fundul bunei autobasculante sau o comportare nesatisfăcătoare la deformări din fluaj a stratului. Deçi, în acest sens s-au efectuat numeroase studii, dar care au dus la rezultate divergente și complexe. Totuși, se pot urmări câteva liniile directoare.

Practic, toate țările ce utilizează ADF au realizat primele lucrări cu bitum pur, în general, bitum dur cu penetrația standard de 60 - 70 în dozaj de 4,2 - 4,7 % din masa amestecului mineral, în funcție de tipul agregatelor și de dozajul de filer (de exemplu, agregatele cu ruptură aspră retin mai mult bitum).

Bitumul modificat, cu adăos de

maxim 6 % polimeri noi de tip SBS, EVA, etc. și eventual cu adăos de 18 - 20 % polimeri reciclați de tipul pudrei de cauciuc, chiar dacă are un cost mai ridicat, acesta se justifică printr-o rezistență sporită la îmbătrânire și o vâscozitate mare permitând o ușoară creștere a dozajului de liant.

Un alt factor ce permite creșterea dozajului de bitum pur la 5,2 - 5,8 % este adăosul de fibre. Acestea pot fi: anorganice (azbest, vată de sticlă, vată minerală) sau organice (celuloză). Fibrele de adăos, mai nou numite microfibre sau încărcătură fibroasă, se caracterizează prin următorii parametri:

- diametru: $\Phi = 0,1 \dots 40 \mu\text{m}$;
- lungime: $L = 5 \dots 1000 \mu\text{m}$;
- suprafață specifică:
 $S = 75000 \dots 1600 \text{ cm}^2/\text{g}$
- densitate (masă specifică):
 $p_s = 2,7 \dots 0,9 \text{ g/cm}^3$.

Adaosul de fibre are două efecte majore:

- datorită suprafeței specifice mari se poate spori continutul de bitum fără pericolul de fluaj, cu avantajul suplimentar al creșterii rezistenței la oboseală și la îmbătrânire;
- fibrele au rol de armătură a mastichii bituminos din mixtura, sporindu-i coeziunea și rezistențele mecanice.

Există și dezavantaje ale ADF comparativ cu anrobatele obișnuite: în primul rând, costul stratului. Deși este dificil de delimitat clar diferența de cost, totuși se admite că ADF-ul este mai scump prin faptul că necesită agregate foarte rezistente la polizare și soc și solicită o exigentă sporită la amestecare. Un alt factor ce influențează costul este marajul drumului deoarece este necesară o cantitate mai mare de vopsea, aceasta pătrunzând într-o oarecare măsură și în strat. Pe de altă parte însă, durata de viață a unui astfel de maraj este practic mai mare chiar decât cea a marajelor pe straturi de rulare clasice.

Un alt factor ce influențează în mod negativ costul ADF este necesitatea realizării unei

suprafețe impermeabile (a unei șape/membrane) sub stratul de ADF, care să împiedice pătrunderea apei din precipitații în structura rutieră.

Un alt dezavantaj poate fi durata de viață mai scurtă a ADF, de numai 9 - 12 ani, iar proprietățile drenante și fonoabsorbante se mențin doar sub 50% din acest timp, datorită umplerii golurilor cu praf.

În sfârșit, anrobatele drenante sunt mai flexibile decât majoritatea îmbrăcămîntilor traditionale. După unii specialiști, acestea au un modul de elasticitate ce reprezintă 75% din modulul de elasticitate al anrobatelor compacte (cu volum de goluri sub 7 - 8%). Întretinerea mai dificilă și costul mai ridicat al acestora constituie un alt dezavantaj.

În prezent, ADF apare ca fiind mai scump decât betoanele asfaltice traditionale, fără însă a se putea afirma că această situație va fi permanentă.

Aspectul ADF, la vîrstă tânără în special, se caracterizează prin porozitate ridicată evidentiată de spațiile intergranulare vizibile la suprafață. După un timp mai îndelungat pelicula de bitum de pe față la vedere a granulelor de ciblură se roade sub acțiunea traficului, iar suprafața ADF devine lisă. De asemenea, se relevă o macrotextură negativă, în sensul că la suprafață apar cavități și nu proeminentă.

Permeabilitatea ADF se caracterizează prin viteza de percolare a apei prin stratul drenant, care se determină cu aparatul denumit drenometru, trebuie să aibă valoarea de peste 0,4 cm/s și să se mențină cât mai mult timp.

Încercări de laborator

În laborator s-a preparat o mixtură asfaltică poroasă de tip ADF folosind materialele prezentate în tabelul 1, în care alături de dozaj sunt prezentate și valorile maselor volumice reale (obținute prin măsurători), necesare pentru calculul volumului de goluri.

Tinând seama de continutul de fractiune sub 0,09 mm în nisipul de concasare, partea fină (inclusiv fibrele) reprezintă pe total 6,68 % din masa amestecului mineral. Raportat la masa mixturii asfaltice, continutul de mastic bituminos al

Tabelul 1. Materialele componente ale ADF

Denumire material	Dozaj, % din masa amestecului mineral	Masa volumică, reală, MVR _{gi} , g/cm ³
Criblură sort 6/10 P	82,9	2,582
Nisip concasat sort 0/2P	11,8	2,698
Filer calcar	4,8	2,641
Fibre de sticlă	0,5	2,500
Bitum ($P_{25} = 63 \times 0,1$ mm)	5,25	1,02

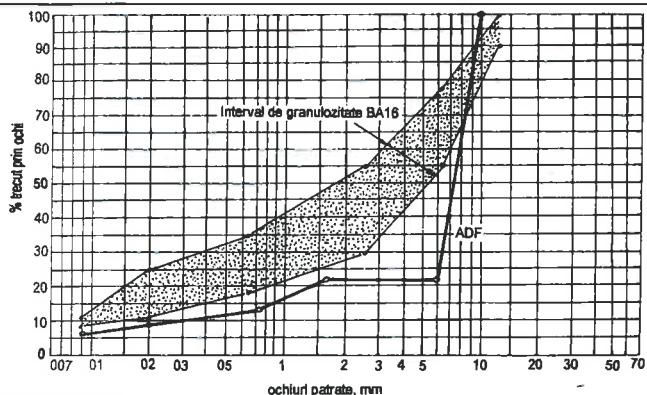


Fig. 1. Granulozitatea ADF în comparație cu intervalul BA 16

Tabelul 2. Valorile modulului de elasticitate al ADF

Temperatura, θ°C	Modulul de elasticitate măsurat, MPa	Modulul de elasticitate calculat, MPa
2	8368	8397
12	3765	3666
25	1657	1727

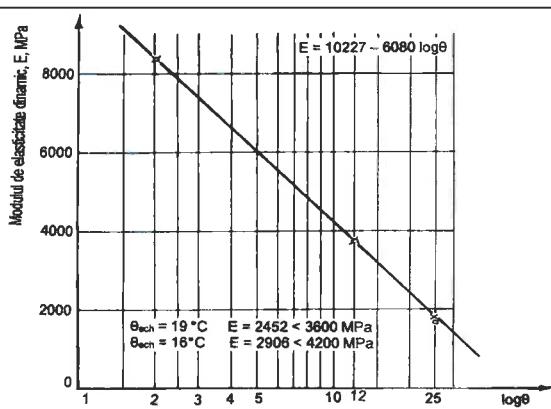


Fig. 2. Corelația liniară E = f (logθ°C)

ADF este de 11,67 %, din care 57,2 % este partea minerală. Masa volumică reală a amestecului mineral (obținută prin calcul), are valoarea: $MVR_g = 2,592$ g/cm³. Granulozitatea amestecului mineral este prezentată în fig. 1, în comparație cu intervalul granulometric pentru o mixtură asfaltică de tip compact, cunoscută și standardizată în țara noastră și anume BA16. Pe baza dozajului și a maselor volumice reale ale amestecului mineral și bitumului, s-a calculat masa volumică reală a ADF: $MVR = 2,407$ g/cm³.

Din mixtura preparată s-au confecționat epruvete Marshall care au avut

următoarele valori medii ale caracteristicilor fizice:

- masa volumică aparentă (ρ_{ap}), calculată pe baza măsurării cu sublerul a dimensiunilor epruvetelor, este: $MVA = 1,877$ g/cm³;
- volumul de goluri (obținut prin calcul) este: $u = 22,02\%$.

Valorile caracteristicilor Marshall ale mixturi de tip ADF sunt:

- stabilitatea Marshall: $S = 4,3$ kN;
- indicele de curgere: $I = 3,3$ mm.

O parte dintre epruvetele confecționate au fost supuse la încercarea

cu echipamentul tip Nottingham (aflat în dotarea INCERTRANS București) în scopul determinării modulului de elasticitate.

Valorile medii ale modulului de elasticitate pentru trei temperaturi de încercare, (2°C, 12°C și 25°C) sunt prezentate tabelul 2. Pentru stabilirea valorilor modulului de elasticitate corespunzătoare temperaturii echivalente (θ_{ech}), pe baza valorilor obținute din măsurători s-a calculat ecuația de regresie pentru dependența $E = f(\log\theta°C)$, rezultând o corelație liniară inversă practic funcțională (coeficientul de corelație $r = -1,0$). Dovadă sunt și diferențele foarte mici între valorile obținute prin măsurători și valorile calculate. În fig. 2 este prezentată dependența modulului de elasticitate de temperatură. Valorile modulului de elasticitate calculate cu ajutorul ecuației de regresie pentru temperaturile echivalente de 19°C și respectiv 16°C corespunzătoare zonelor climatice I+II și respectiv III, sunt mai mici cu cca. 30% decât cele ale mixturilor asfaltice obișnuite pentru stratul de uzură. Acest fapt, alături de valoarea suficient de redusă a stabilității Marshall ($S = 4,3$ kN), impune necesitatea continuării studiilor, în ceea ce privește dozajul.

Concluzii

Studiile bibliografice și cele experimentale privind straturile rutiere de rulare de tip ecologic, din mixturi asfaltice drenante și fonoabsorbante, efectuate până în prezent, ne îndreptătesc speranța de a realiza astfel de mixturi asfaltice, care să ajungă la performanțele celor realizate și folosite în străinătate. De asemenea, ne exprimăm speranța de a putea dispune de echipamentele necesare pentru măsurarea vitezei de percolare a apei și a nivelului de zgomot.

Ing. Irina MANEA

Ing. Dinu COMAN

Absolvenți 2002

- U.T. Gh. Asachi Iași - CFDP -

Sub arșiță... reabilitărilor

Programul de reabilitare a drumurilor nationale din România a continuat și continuă și în această vară cu succes. Profitând din plin de vremea bună proiectanții, constructorii și consultantii au făcut și fac eforturi deosebite pentru a se înscrie în graficul de finalizare a unor lucrări. Desigur, nu este deloc ușor să lucrezi sub arșiță... reabilitărilor! Trafic de marfă și estival intens, temperaturi ridicate, furturi de semnalizări rutiere, utilaje agricole, precum și nerăbdarea și indisiplina unor șoferi sunt doar câteva dintre problemele cu care constructorii, și nu numai ei, se confruntă în zonele cu lucrări de reabilitare. Dat fiind interesul deosebit pe care-l reprezintă darea în circulație a unor sectoare de drum reabilitate la receptia la o mare parte dintre acestea a fost prezent alături de proiectanții constructori, beneficiari și autorități locale și **dl. Ministrul al M.L.P.T.L. Miron MITREA.**

Contractele 205, 206, 207 și 208

Situate pe D.N. 65, Pitești – Craiova, cele patru Contracte de reabilitare recepționate în vara aceasta au fost proiectate de Spea Autostrada (Relax - Soproco), consultanță fiind asigurată de BCEOM, iar antrepriza de firma SECOL.

Lucrările primului Contract, 205, au cuprins sectorul Craiova – limita județ Olt (km 3+900 – km 21+200), pe o lungime de 17,300 km, valoarea acestora fiind de 5,53 mil. USD.

Lucrările celui de-al doilea Contract, 206, au fost realizate între km 21+200 – km 49+000, valoarea acestora fiind de 7,91 mil. USD.

Finanțarea a fost asigurată de BIRD (5,09 mil. USD) și Guvernul României (2,82 mil. USD).

Cel de al treilea Contract, 207, a cuprins lucrări executate între km 54+000 –



Recepția lucrărilor pe DN 65, Craiova - Limită jud. Olt

km 90+000 (Slatina – limita județ Argeș), proiectarea, consultanță și antrepriza apartinând acelorași firme. Ultimul contract, 208, receptionat pe D.N. 65 (km 90+000 + km 115+000) și D.N. 65B (km 0+000 – km 7+000) a avut o valoare totală de 9,03 mil. USD, din care 5,60 mil. USD reprezentând contribuția BIRD și 3,43 mil. USD reprezentând contribuția Guvernului României.

Lucrările complexe execute pe cele patru Contracte au urmărit, în special adoptarea unor soluții noi, legate de ranforsarea structurii rutiere existente, largirea platformei drumurilor, consolidarea acostamentelor, lucrări de consolidări, îmbunătățirea scurgerii apelor, lucrări de refacere a hidroizolației la poduri, sporirea siguranței circulației etc.

Pe D.N. 6, la Cenad

În cadrul Programului de Cooperare Transfrontalieră dintre România și Ungaria au fost recepționate recent lucrările de reabilitare pe D.N. 6, între km 629+500 și km 639+500, între Cenad și granița cu Ungaria. Lucrările au fost finanțate de Comisia Europeană (899.814,79 Euro) și Consiliul Județean Timiș (234.948,18 Euro). De asemenea, Comisia Europeană a mai finanțat și serviciile de supraveghere a investiției, cu o sumă de 95.260,000 Euro.

Prin realizarea acestui proiect se asigură fluidizarea traficului din zona de frontieră Cenad în condiții de maximă siguranță și confort în conformitate cu standardele Europene. Infrastructura de transport astfel realizată contribuie la dezvoltarea rețelei transeuropene de drumuri în concordanță cu cerințele Comisiei Europene prin realizarea Proiectului pe Coridorul pan-European IV (Szeged – Cenad – Timișoara).

Costel Marin

Cluj 2002

Sesiune de comunicări științifice studențești



Universitatea Tehnică din Cluj Napoca, Facultatea de Drumuri Poduri și Căi Ferate împreună cu Filiala A.P.D.P. Transilvania a organizat, pentru prima oară în România, o ediție de sesiuni de comunicări științifice studențești având ca temă drumurile, podurile și căile ferate. Toti cei prezenți la acest interesant și inedit simpozion au remarcat nivelul și calitatea deosebită a lucrărilor prezentate și mai ales modul precis, coerent și convingător de sustinere a acestora. Chiar dacă toată lumea să aștepte ca lucrările să aparțină în mare parte anilor terminali, n-au lipsit nici surprezele „bobocii” fiind reprezentanți cu succes, în special de timișoreni, prin Alexandra BOTA și Anca GIDO, ambele studenți în anul II.

Surpriza deosebită însă a constituit-o prezența și participarea la simpozion a

unui grup de studenți basarabeni, de la Universitatea Tehnică a Moldovei, respectiv Secția de Drumuri, Poduri și Căi Ferate. Înainte însă de a prezenta și lista premiaților ar mai fi de menționat eforturile deosebite depuse de conf. Dr. Carmen CHIRĂ și prof. univ. dr. Mihai ILIESCU pentru reușita acestei manifestări. Pentru anii viitori însă considerăm că ar fi necesară o mai mare implicare și susținere a acestor pasionați și talentați studenți de către instituții și firme din domeniu și din celelalte centre universitare. Devenită o permanentă, această sesiune ar putea demonstra nu numai nivelul de pregătire al viitorilor specialiști, ci și modul lor de opțiune și angajare pe viitor. Chiar dacă, material

vorbind, premiile au fost mai mult decât modeste câștigul îl reprezintă în primul rând posibilitatea studentilor de a se cunoaște și confrunta pe tărâmul științei. Felicitându-i și noi la rândul nostru pe toți participanții la această primă Ediție a acestei sesiuni de comunicări științifice studențești vă prezentăm în continuare lucrările și autorii premiați în acest an:

Premiul I

Ileana DUMITRU și Laurentiu DUMITRU, Cluj Napoca: „Utilizarea calculatoarelor ca suport educational la cursul „Bazele Proiectării Podurilor”;

Premiul II:

- Alexandra BOTA și Anca GIDO, Timișoara: „Istoricul podurilor metalice din Banat”;
- Irina MANEA și Dinu COMAN, Iași: „Betoane asfaltice pentru straturi rutiere drenante și fonoabsorbante”.

Premiul III:

- Ramona MESNITĂ și Mihaela COTEANU, București: „Variatia coeziunii și unghiului de frecare internă cu temperatura și viteza de încercare pentru mixturile asfaltice”
- Alexandru ROGAI și Oxana APOSTOL, Chișinău: „Administrarea Podurilor ca problemă actuală și informatizarea ca soluție a acestei probleme”.

Mențiune I:

- Ovidiu TORJE, Cluj Napoca: „Considerații privind stabilitatea versanților alunecărilor”;
- Marius Ionel CRĂCIUN, Iași: „Mixturi asfaltice preparate cu agregate de otelarie (Lidonit)”.

Mențiune II:

- Bogdan ALEXANDRU și Petre RATIU, București: „Program pentru retrasarea curbelor de cale ferată”;
- Laurentiu DUMITRU, Cluj Napoca: „Implementarea în programul de analiză structurală PROKON a caracteristicilor produselor finite din otel prevăzute în standardele românești”.



Metodă de identificare a calității suprafetei de rulare prin încercări de laborator pe model la scară redusă

Suportul teoretic al cercetării

Calitatea suprafetei de rulare cuantificată prin planeitatea și rugozitatea suprafetei de rulare are drept suport teoretic caracteristicile fizico-mecanice ale mixturii asfaltice utilizate pentru execuția îmbrăcămintii și o bună capacitate portantă a structurii rutiere. Planeitatea este legată de capacitatea de rezistență la deformări permanente a mixturii asfaltice, iar rugozitatea este o caracteristică a rezistenței la uzură. Comportarea unei mixturi asfaltice la solicitări care conduc la deformări permanente este influențată de comportarea reologică a bitumului. Aceasta înseamnă că liantul bituminos suportă deformări funcție de nivelul solicitării, frecvență și viteză de încărcare, precum și temperatură mediului ambient. Astfel, la temperaturi sezoniere ridicate (vara) mixtura bituminoasă lucrează în domeniul deformărilor plastică, materializate prin apariția defectelor de planeitate. Rugozitatea influențează siguranța circulației prin efectul de frecare dintre pneu și suprafața carosabilă. Astfel, textura pneului și cea a suprafetei carosabile interacționează în cazul unui vehicul în mișcare, în sensul reducerii distanței de frânare.

Simularea în laborator

O metodă eficientă de identificare a performanțelor unei rețete de mixtură asfaltică fătă de alta se poate determina în laborator atât prin încercări standardizate de stabilire a caracteristicilor fizico-mecanice, cât și prin încercări complexe, printre care se enumerează și testul

de simulare a comportării la tipuri de solicitări pe model la scară redusă.

Astfel, „metoda amprentării” permite determinarea deformărilor permanente la cicluri de încărcare la nivelul suprafetei eșantionului de îmbrăcăminte asfaltică.

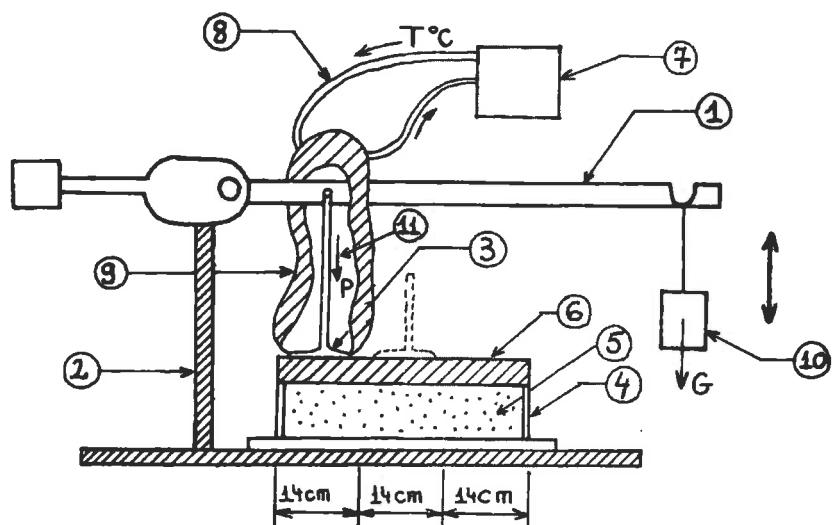
Principiu de funcționare

Dispozitivul de încărcare constă dintr-o pârghie cu acționare ciclică a

încărcării pe o amprentă circulară de 70 mm. Presiunea de contact este de 0,2 N/mm² pe o urmă „temperată” realizată de un termostat. Astfel, încărcarea se realizează la o temperatură impusă.

Schema dispozitivului este prezentată în figura 1.

Cu acest dispozitiv am studiat comparativ două rețete de mixtură asfaltică, respectiv BA 8 și BA 16, pentru a determina



Suprafață	1	2	3
Temperatura	60°C	22°C	
Test	IRI	IRI	HS

Fig. 1. Schema dispozitivului de încărcare:

1. Pârghie încărcată;
 2. Suport pârghie;
 3. Piston încărcare;
 4. Tipar metalic;
 5. Fundație balast nisipos;
 6. Placă asfaltică;
 7. Termostat;
 8. Furtun racord;
 9. Camera termostatare;
 10. Greutate aparat;
 11. Tijă încărcare;
- IRI – indice planeitate; HS – înălțime pata de nisip

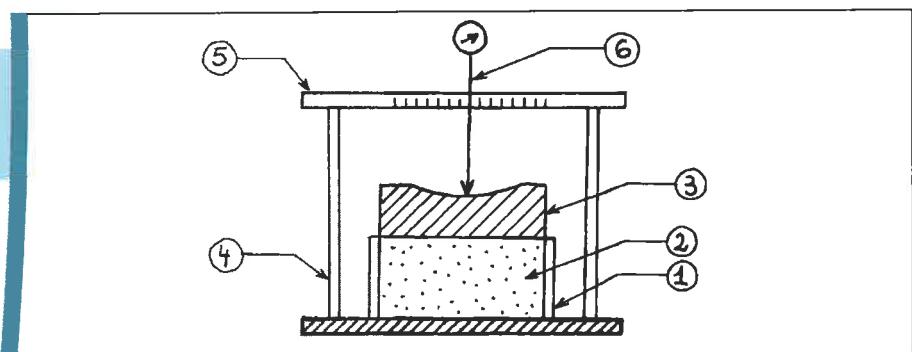


Fig. 2. Traversoprofilometru:

1. Tipar metalic;
2. Fundație nisip;
3. Placă asfaltică;
4. Suport traversoprofilometru;
5. Traversă;
6. Microcomparotor cu palpator

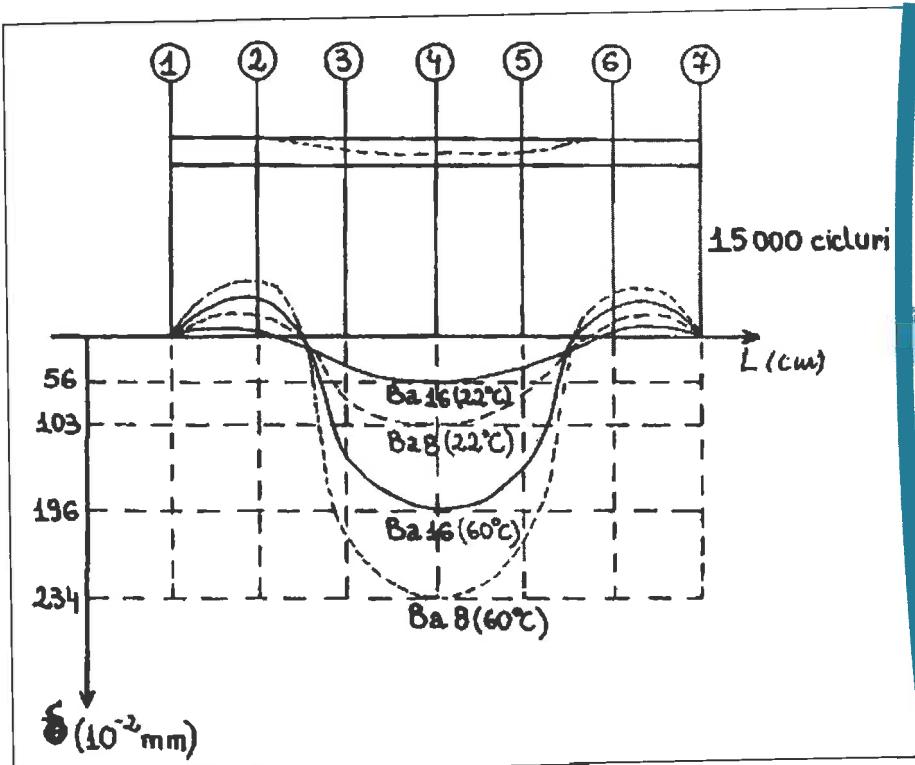


Fig. 3.

performanța unei retete față de ceealetă în raport cu parametrii de calitate ai suprafetei îmbrăcămintii executate cu fiecare tip de reteta în parte.

După ce am efectuat pe fiecare epruveta încercări ciclice la temperaturile de 60°C și 22°C, am făcut măsurători de

deformații permanente cu un traversoprofilometru, conform figurii 2.

Rezultate

Am efectuat încercări ciclice la 60°C și 22°C pe placă A (BA 8) și B

(BA 16) și am făcut citiri la 5000, 10.000, 15.000 cicluri. Rezultatele le-am reprezentat grafic pentru a putea face interpretări (fig. 3).

Concluzii

Din analiza diagramei din fig. 3 se pot trage câteva concluzii:

- apariția de deformări mai mici la BA 16 față de BA 8. Cauza o constituie scheletul mineral mai puternic la BA 16 și dozajul de liant mai ridicat la BA 8;
- la 15.000 de cicluri, la BA 8 deformarea crește cu 44%, pe când la BA 16 cu 29% atunci când temperatura crește de la 22°C la 60°C;
- din analiza „petei de nisip” rezultă o textură mai deschisă la BA 16.

În concluzie, utilizarea BA 16 la îmbărcăminti asfaltice pentru trafic greu conduce la întârzierea fenomenului de reducere a indicelui de planeitate IRI.

Bogdan ZANEA

- absolvent 2002,

UTCB - CFDP București -

Flash • Flash • Flash • Flash • Flash • Flash • Flash • Flash

Investiții la poduri

Dată fiind starea de degradare și îmbătrânire a multor poduri pe drumurile naționale, una dintre prioritățile A.N.D., constă în alocarea unor fonduri importante pentru construirea de poduri noi.

Numai în această vară au fost deja recepționate și date în circulație alte două poduri noi, și anume, cel situat pe D.N. 64 (Drăgășani – Râmnicu Vâlcea), la km 99+720, peste râul Bistrița, la

Băbeni (foto), și cel situat pe D.N. 66 (Târgu Jiu – Petroșani) la km 107+785, poduri cu lungimi cuprinse între 90 de metri (primul) și 108 metri (cel de al doilea). Noile poduri sunt construite la clase superioare de încărcare, cu soluții tehnice și tehnologie modernă, reușind să rezolve probleme importante de trafic, confort și siguranță circulației pe cele două drumuri naționale amintite.

De asemenea, ar mai fi de amintit, tot în domeniul podurilor, și efectuarea receptiei la terminarea lucrărilor la obiectivul „Consolidare pod pe D.N. 12A, km 72+859, la Straja”, aparținând DRDP Iași.

Costel Marin



Reabilitare D.N.13 - Contract 101, km 0+765 - km 36+300

Lucrările de reabilitare a DN13 Brașov – Sighișoara km 0+765 – km 36+300 au făcut obiectul Contractului 101 din cadrul programului celei de a doua etape de reabilitare a drumurilor naționale. Sectorul de drum reabilitat are o lungime de 35,535 km și străbate de la sud la nord o zonă de deal pe teritoriul județului Brașov (km 0+765 – 36+300) și trece prin localitățile: Stupini, Feldioara, Rotbav și ocobește localitatea Măieruș.

Lucrările de reabilitare au fost executate cu scopul de a aduce drumul la standardele europene în ceea ce privește elementele geometrice, costurile de transport, confortul și siguranța în trafic și s-a urmărit în principal:

1. ranforsarea structurii rutiere pentru a corespunde traficului rutier existent și a celui prognosat pe o perioadă de 15 ani;
2. asigurarea unei platforme a drumului de 10 m conform O.G. 43/97;
3. aducerea profilului transversal al D.N. existent la pante corespunzătoare standardelor și normativelor în vigoare;
4. asigurarea benzilor de încadrare la lătimea și structura corespunzătoare vitezei de proiectare;
5. rectificarea profilului longitudinal pentru un pas de proiectare corespunzător;
6. elementele geometrice ale traseului conform standardelor în vigoare;
7. asigurarea siguranței circulației.

Principalele lucrări proiectate

- Lărgirea platformei drumului prin construirea unor casete pe fiecare parte a drumului existent;
- Construcția unei variante ocolitoare la Măieruș de la km 27+565 la km 29+585 (30+162) și curba Rotbav de la km 22+715 la km 23+073;
- Reabilitarea a 7 poduri existente impli-

când lărgiri, reparații și consolidări, execuțarea unei hidroizolații de mare performanță și rosturi de dilatație. Construcția unui pod nou pe varianta Măieruș (deschidere 21m) peste pârâul Măieruș la km 29+500;

- Reabilitarea a 37 de podețe existente și construcția a 11 podețe noi;
- Construcția unor acostamente consolidate din pământ cu lățimea de 0.75 m pe fiecare parte a drumului;
- Construcția celei de-a treia benzi (pentru traficul greu) între km 17+718 la km 18+094 (stânga) și între km 17+349 la km 17+742 (dreapta);
- Consolidarea structurii drumului existent cu straturi de mixtura asfaltică (strat de bază + strat de legătură) și strat de uzură cu fibre de celuloza în grosime de 4 cm;
- Montarea parapetelor metalice pentru a îmbunătăți siguranța în trafic;
- Îmbunătățirea sistemului de drenare a apelor din corpul drumului incluzând construcția unor drenuri longitudinale, șanțuri sau rigole betonate și șanțuri de pământ;
- Lucrări de consolidare a terasamentelor și ziduri de sprijin;
- Instalarea de indicatoare de

circulație, borne kilometrice și hectometrice și executarea de lucrări de marcataj a drumului.

Resursele și organizarea

Antreprenor - Eurovia S.A. România

Antreprenorul Eurovia România a stabilit birourile la Feldioara (km 17 + 700).

Stațiile de mixturi asfaltice și balast stabilizat cu ciment ale Antreprenorului au fost amplasate la km 6+500.

Laboratoarele Antreprenorului au fost amplasate după cum urmează:

- Laboratorul central (lângă birourile de pe șantier) pentru testarea pământurilor și agregatelor;
- Laboratoarele de pe șantier, la propria sa organizare de șantier pentru testarea mixturilor asfaltice;

Subantreprenorii propuși de antreprenor și aprobați de A.N.D. au fost:

- GSDP Brașov pentru poduri - km 5+716, km 17+271, km 19+070, km 25+710;
- FREYROM București și TUNELE Brașov pentru poduri - km 9+732, km 16+943;
- ENERGO Brașov pentru varianta Măieruș și noul pod la km 29+500.



Fig. 1. Lărgirea platformei drumului



Fig. 2. Pod peste Pârâul Măieruș la km 29+500

Consultantul - Louis Berger S.A. România

Serviciile Consultantului au fost asigurate de către Louis Berger S.A ROMANIA în conformitate cu acordul A.N.D pentru serviciile de consultanță.

Birourile consultantului din șantier și laborator au fost amplasate în Feldioara, lângă birourile antreprenorului.

Personalul consultantului desemnat pentru acest contract a fost compus din: 1 - coordonator regional, 1 - inginer rezident roman, 1 - expert pentru asigurarea calității, 11 - tehnicieni romani și personal administrativ în subcontractare de la firma CONSITRANS S.R.L.

Proiectantul - S.C. Consitrans S.R.L.

Acesta a executat în exclusivitate proiectul, folosind în acest scop tehnologii de înaltă performanță: calculatoare – Pentium, programe de proiectare asistată pe calculator Moss și Micropiste, având la baza normele în vigoare, Legea 10/1995 și în conformitate cu normele europene.

În conformitate cu Contractul pentru urmărirea lucrării în vederea respectării prevederilor proiectului, Proiectantul a organizat o permanentă în șantier pe tot parcursul execuției care a avut următoarele atribuții:

- a) participarea la receptie pe faze de execuție;
- b) participarea la receptie pe faze determinante;
- c) emiterea de dispozitii de șantier pentru punerea de acord cu prevederile proiectului în problemele neprevăzute apă-

rute pe parcursul execuției;
d) unde a fost cazul la cererea IJCLPUAT Brașov, a Beneficiarului și a Consultantei s-au efectuat expertize la faza de Detalii de Execuție la poduri și sectorul de drum adiacent Mănăstirii Rotbav.

Folosirea de tehnologii și materiale performante

Proiectantul și constructorul s-au preocupat ca lucrarea să se înscrie în termen și la parametrii proiectați lucrând în permanentă cu tehnologii și utilaje de execuție de înaltă performanță cum ar fi:

- Stația de asfalt „ERMONT-TSM17” cu o capacitate de 250t/h;
- Stație pentru fabricarea balastului stabilizat „SAM 150” cu dozare procentuală și o productivitate de 160t/h;
- Răspânditor lateral de balast și balast stabilizat tip „BLAW-KNOX” RW100 cu productivitate 2000 m²/zi sau 800 ml.

Ritmurile medii zilnice de producție au fost:

• Balast	1000t/zi
• Balast stabilizat	1200t/zi
• Mixturi	1200t/zi
• Covor asfaltic	2800m ² /zi (cca.2 km/zi)

Controlul calității

Conform Clauzei 1.13 din volumul II A, caietul de sarcini pentru articole generale, antreprenorul a prezentat un sistem de conducere și asigurare a calității similar cu cel descris în ISO 9000.

Antreprenorul a efectuat teste de control ale calității în conformitate cu cererile contractuale. Controlul de calitate s-a efectuat atât asupra materialelor utilizate la lucrare cât și prin determinări și analize pe toată perioada de execuție.

Materiale utilizate

- **Balast.** Balastul utilizat pentru stratul fundație a avut ca sursă Balastiera Stupini, Balastiera Tîrlungeni, Măieruș și Olt.

Sursele de balast au fost verificate din punct de vedere al autorizației de funcționare; atestări I.S.C.; al laboratorului și implementării sistemului de asigurare al calității.

Din determinările de laborator efectuate pe 438 probe, se constată că granulozitatea balastului utilizat se încadrează între valorile balastului optimal, iar gradul de compactare realizat atinge o medie de 101%.

- **Balast stabilizat.** Pentru producția de balast stabilizat s-a utilizat ciment II / A – M 32.5 de la fabrica Lafarge, Hoghiz și balast 0-31 mm, sursa Stupini.

Deoarece rezistențele la compresiune la 7 zile și 28 zile, pe epruvele cilindrice cu 4% ciment depășeau limitele conform caietului sarcini (ceea ce ar fi conferit rigiditate drumului) s-a comandat și s-a realizat un ciment de tip II / B – M 32.5, care a răspuns cerintelor.

- **Mixturi asfaltice.** Pentru stratul de bază și stratul de legătură s-au utilizat numai cribluri andezitice de la Cariera Racoș sau Malnaș și bitum sursă Suplacul de Barcău / Arpechim Pitești, aditivat cu ITERLENE 400,



REABILITĂRI

DRUMURI PODURI

ceea ce a contribuit la calitatea superioară a mixturilor asfaltice bituminoase așternute.

Pentru stratul de uzură – MASF 16 s-au utilizat agregate de carieră Sursa CHILENI, bitum ESSO 60/70, aditivat cu ITERLENE 400 și fibre celulozice tip VIATOP care au conferit calități superioare acestei mixturi și anume:

a) Îmbunătățirea caracteristicilor de suprafata prin:

- sporirea rezistenței la frecare;
- reducerea zgomotului în timpul rulării;
- îmbunătățirea vizibilității pe timp de ploaie;
- evacuarea mai rapidă a apelor și diminuarea fenomenului de acvaplanare.

b) Sporirea durabilității îmbrăcămintilor bituminoase prin:

- creșterea rezistenței la oboseala și îmbătrânire;
- îmbunătățirea caracteristicilor de stabilitate;

c) Sporirea stabilității la deformații permanente prin, asigurarea unei rezistențe sporite la producerea făgașelor;

d) Reducerea costurilor de întreținere dorită: executarea unor starturi de grosimi mai reduse care implică operativitate și eficiență.

Verificarea compozitiei mixturilor prin determinări de laborator, a arătat că granulometriile au respectat rețetele initiale, iar gradul de compactare în 122 puncte a atins o medie de 101%.

Concluzii

Lucrarea „Contract 101 Reabilitare D.N. 1 km 0+765 - km 36+300 Brașov - Dealul Bogata” s-a realizat cu respectarea tuturor prevederilor proiectului, caietelor de sarcini, standardelor și normativelor în vigoare și este de bună calitate.

Antreprenorul a efectuat teste de control ale calității în conformitate cu cererile contractuale. Consultantul a examinat și măsurat lucrările pentru a se asigura că toate materialele și calitatea lucrărilor



Fig. 3. Executarea de lucrări de marcat a drumului

sunt în conformitate cu cerințele caietelor de sarcini din contract, cu standardele și normativele românești. Proiectantul a asigurat asistenta tehnică permanentă în sănătate în vederea respectării prevederilor proiectului.

Ca recomandări privind îmbunătățirea calității proiectării și executiei la Contractele viitoare se rețin următoarele:

• Testul CBR. Este necesară introducerea obligatorie a testului CBR, test pentru determinarea capacitații portante a terasamentelor și stratului de fundație din casetă, deoarece testul cu deflectometru Benkelman nu poate fi efectuat lățimea casetei (1.1 – 2.4) nu permite accesul camionului. Mai mult, normele europene și internaționale prevăd ca măsurarea capacitații portante să se verifice prin testul CBR.

• Balast stabilizat cu ciment. Este preferabil să nu se menționeze procentul de ciment (4–6%) în liste de cantități. Procentajul va fi stabilit după ce rezultatele testelor de laborator vor îndeplini criteriile din Caietele de sarcini.

• Rosturi de dilatație (Caietele de sarcini pentru lucrările de poduri). Este necesar să se introducă specificații tehnice detaliate având în vedere multitudinea de dispozitive de acoperire a rosturilor de dilatație ce se folosesc pe poduri.

• Zonele urbane. Sunturile să fie executate din beton în loc de pământ.

• Acostamente. Evitarea executării acostamentelor din pă-

mânt și înlocuirea lor cu balast stabilizat.

• Utilități. Conflictele legate de utilități ar trebui mutate/protejate pe baza unor studii de fezabilitate reactualizate (anexe la ofertă) făcute înaintea începerii lucrărilor de drum pentru a se evita orice perturbare a contractului sau apariția unor costuri suplimentare. Costurile mutărilor pot fi introduse ca sume provizorii în liste de cantități și pot fi rambursate de către antreprenor.

Dacă anumite conflicte legate de utilități nu pot fi rezolvate înaintea începerii lucrărilor (sunt descoperite pe parcursul executiei lucrărilor) beneficiarul poate desemna un expert în mutarea utilităților pentru a controla proiectul și costurile estimative.

• Stabilirea grosimii straturilor asfaltice. Deoarece grosimea straturilor asfaltice este stabilită prin contract, proiectantul, consultantul recomandă o abordare mai flexibilă a acestui subiect, prin care grosimea să fie determinată în sănătate tînând cont și de rezistența îmbrăcămintii asfaltice existente, determinată prin măsuri deflectometrice și/sau pe baza altor parametri (condițiile și starea drumului existent, tranzititia dintre debleu și rambleu, etc.) măsurăți pe parcursul contractului. O interpretare a specificațiilor poate fi dezvoltată pe baza unor valori ale măsurătorilor deflectometrice efectuate după reabilitare. Nu este logic să se stipuleze grosimi fixe atâtă timp cât anumite secțiuni de drum, pe baza criteriilor măsurătorilor deflectometrice, cer o grosime mai mare sau mai mică de asfalt.

Ing. Eduard HANGANU

Ing. Andrei CUDELCA

Ing. Elena GARAFIL

- Consitans București -

Ing. Victor Anton DEE - Louis Berger S.A. -

Ing. Dan BOICU - Eurovia România -



Comisia C11 la Vâlcea: Podurile pe drumurile județene

Anul acesta am consemnat faptul că, pentru prima oară, lucrările Comisiei Tehnice C11 „Poduri de șosea” au fost organizate la Căciulata de către o Regie Județeană de drumuri, R.A.J.D.P. Vâlcea, împreună cu Filiala A.P.D.P. din același județ.

Dintre materialele prezentate, amintim:

1. Poduri vâlcene - trecut, prezent și viitor (ing. Alexandru MOȘTEANU - Director General al RAJDP Râmnicu-Vâlcea, ing. Nicolae VĂLIMĂREANU);
2. Tehnologii de reabilitare a podurilor (prof. dr. ing. Radu Petre IONEL, prof. dr. ing. Florin BURTESCU);
3. Sistem de protecție anticoroziv la poduri (Mr. Reimar UNGERECHTS - Northstar, E. Wodolto).

Date fiind problemele deosebite cu care se confruntă în domeniul podurilor drumurile județene (poduri și podețe de lemn, poduri de beton sau mixte cu grade inimaginabile de uzură etc.) am considerat util să prezintăm cititorilor noștri câteva date despre podurile de pe drumurile județene vâlcene, date puse la dispoziție cu amabilitate de către dl. Ing. Alexandru MOȘTEANU, manager general al R.A.J.D.P. Vâlcea.

Predomină podurile din lemn

Regia Autonomă Județeană Drumuri și Poduri Vâlcea funcționează în baza Deciziei nr. 107/1992, completată prin Decizia nr. 115/1994 a Consiliului Județean Vâlcea și Hotărârea nr. 137/1998.

Din anul 1969, când s-a înființat această unitate, și până în anul 1992 a funcționat sub denumirea de Directia Județeană de Drumuri și Poduri, fiind subordonată la vremea respectivă Consiliului Popular Vâlcea, profilul de activitate al unității, pe perioada amintită referindu-se la întretinerea, repararea și modernizarea rețelei rutiere de drumuri județene. În anul în care s-a înființat, unitatea avea în administrare o rețea de 1142 km de drumuri, din care drumuri județene 480 km, drumuri comunale 662 km și un număr de 387 poduri cu lungimea de 10134,9 m, din care:

- poduri din beton, mixte
32 buc. cu L = 917,0 m
- poduri din metal
2 buc. cu L = 390,0 m

- poduri din lemn
353 buc. cu L= 8827,9 m

Construirea de poduri noi, în soluții definitive, poduri din beton simplu și armat, cu suprastructuri monolite sau prefabricate (fâșii cu goluri, grinzi tronsonate) au fost atribuite unor unități de construcții consacrate la vremea respectivă (ICF Vâlcea, GSDP Brașov, ACF Vâlcea etc.).

Odată cu deschiderea unor investiții în județul nostru - amenajări hidroenergetice și descoperirea zăcămintelor de cărbune în partea de est a județului (bazine carbonifere Amaradia-Tărâia și Tărâia-Cernișoara) a apărut necesitatea construirii de drumuri și poduri noi, diversificându-se în acest fel profilul de activitate a Direcției Județene de Drumuri și Poduri Vâlcea, în anul 1981 înființându-se șantierul de Construcții-Montaj Horezu.

Majoritatea obiectivelor de drumuri și poduri au fost realizate de acest șantier în regie proprie până în anul 1992.

Ca urmare a creșterii volumului de

investiții în cadrul fiecărei sectii, s-au înființat puncte de lucru și loturi, pentru execuția lucrărilor.

Din anul 1992 până în prezent unitatea noastră funcționează ca unitate economică sub denumirea de Regie Autonomă Județeană Drumuri și Poduri Vâlcea, cu cinci sectii de producție și un atelier de reparări (auto și utilaje).

De la înființarea unității de drumuri și până în prezent pe raza județului Vâlcea s-au realizat un număr de 350 poduri cu lungimea de 9060 m din care executate de R.A.J.D.P. Vâlcea 267 poduri cu lungimea de 5418 m.

Mai reprezentative din punct de vedere constructiv (infrastructură, tip de fundații, lungime, număr de deschideri), ar fi:

- pod b.a. pe DJ 677F, km. 1+620 cu lungimea de 110 m (3 deschideri x 30 m) la Popești;
- pod b.a. pe DJ 677F, km. 34+800 cu lungimea de 96 m (3 deschideri x 33 m) la Șirineasa;
- pod b.a. pe DJ 645, km. 8+325 cu lungimea de 44 m (1 deschidere x 30 m) la Scundu;
- pod b.a. pe DJ 703F, km. 4+150 cu lungimea de 80 m (arce și tiranti) la Dăesti;
- pod b.a. pe DJ 703F, km. 5+007 cu lungimea de 57 m (arce și tiranti) la Dăesti;
- pod b.a. pe DJ 646, km. 9+430 cu lungimea de 100 m (3 deschideri x 33 m) la Frâncești;
- pod b.a. pe DJ 676, km. 12+085 cu lungimea de 76 m (2 deschideri x 33 m) la Stroiești;
- pod b.a. pe DJ 676, km. 19+031 cu lungimea de 76 m (2 deschideri x 33 m) la Stroiești;
- pod b.a. pe DJ 676, km. 72+550 cu lungimea de 76 m (2 deschideri x 33 m) la Bălcești;
- pod b.a. pe DJ 677A, km. 21+450

cu lungimea de 40 m (1 deschidere x 33 m) la Pesceana;
 - pod b.a. pe DJ 646B, km. 3+100 cu lungimea de 80 m (4 deschideri x 18 m) la Frâncești.

Lucrările de poduri realizate până în prezent sunt în permanentă supraveghere privind comportarea în timp a acestora, dar cu toate acestea au apărut o serie de defecte ale elementelor infrastructurii și suprastructurii podurilor.

Implicații asupra stabilității podurilor

Neînlăturarea la timp a defectelor constatate în urma verificărilor efectuate este determinată pe de o parte de lipsa fondurilor necesare realizării la timp a lucrărilor de întreținere curentă și periodice, iar pe de altă parte, necuprinderea în proiectele unor obiective de poduri, a lucrărilor de amenajare a albiei și a malurilor, în zona podului, care au condus la afuierea infrastructurii cu implicații asupra stabilității podurilor respective.

S-au distrus astfel elementele de racordare cu terasamentele (aripi din beton, sferturi de con), în unele cazuri chiar culele din beton suferind degradări majore.

Având în vedere zona geografică a județului nostru, caracterul torrential al pârâurilor de deal și munte, la care se adaugă, în multe cazuri inexistența lucrărilor de amenajare și protecție a albiei în zona podurilor, un număr important de lucrări de artă prezintă mari probleme.

O altă cauză deloc de neglijat care a afectat într-o măsură mai mare sau mai mică stabilitatea infrastructurilor podurilor din beton, o reprezintă exploatarea masivă, iratională a produselor de balastieră din albiile



podurilor în amonte și aval.

În această situație se află podurile:

- pod b.a. pe DJ 658, km. 2+500 și 8+270 la Muereasca;
- pod b.a. pe DJ 646A, km.2+150 la Bărbătești;
- pod b.a. pe DJ 703M, km.7+692 la Racoviță;
- pod b.a. pe DJ 676B, km. 3+800 la Glăvile;
- pod b.a. pe DJ 703N, km. 39+993 la Perișani;
- pod b.a. pe DJ 676, km. 10+808 la Slătioara;
- pod b.a. pe DJ 676, km. 12+085 la Stroiești;
- pod b.a. pe DJ 605A, km. 72+474 la Berbești;
- pod b.a. pe DJ 605A, km. 63+132 la Sinești;
- pod b.a. pe DJ 678, km. 42+030 la Budesti;
- pod b.a. pe DC 54, km.11 +308 la Lungăști.

Sunt situații în care degradări ale malurilor și modificările în plan ale traseului cursului apei au condus la blocarea unor deschideri ale podurilor prin depunerea de material solid, iar pe celelalte deschideri s-a produs fenomenul de afuiere prin adâncirea talvegului în zona

podului. În această categorie de defecte se regăsesc următoarele poduri:

- pod b.a. pe DJ 676, km. 17+080 la Stroiești;
- pod b.a. pe DJ 676, km.19+039 la Stroiești;
- pod b.a. pe DJ 605C, km.0+535 la Berbești;
- pod b.a. pe DJ 605C, km.8+150 la Alunu;
- pod b.a. pe DJ 605C, km. 9+350 la Alunu.

Lipsa sau degradarea parapetului de siguranță sau a unor panouri din parapetul podului crează nesiguranță în traversarea podurilor conducând uneori la producerea de accidente rutiere:

- pod b.a. pe DJ 643, km. 56+450 la Făurești;
- pod b.a. pe DJ 644A, km. 18+650 la Laloșu;
- pod b.a. pe DJ 678C, km. 3+227 la Orlești;
- pod b.a. pe DJ 646, km. 34+850 la Costești;
- pod b.a. pe DC 34, km. 1+300 la N.Bălcescu.

Degradarea căii pe pod

Degradarea căii pe pod (suprafață cu ciupituri, poroasă) sau denivelări ale căii (praguri și refulări) sunt defecte care duc la distrugerea hidroizolației, infiltrăriile de apă putând ajunge la structura de rezistență.

La apariția unor defecte ale căii și suprastructurii a contribuit și calitatea necorespunzătoare a materialelor folosite la vremea respectivă pentru execuția hidroizolației și a rosturilor de dilatație.

În această situație se prezintă o serie de poduri din beton simplu și armat, situate pe drumuri județene sau comunale:

- pod b.a. pe DJ 643, km. 63+341 la Bâlcești;
- pod b.a. pe DJ 676, km. 72+665 la Bâlcești;
- pod b.a. pe DJ 676, km. 42+382 la Roșile;
- pod b.a. pe DJ 646, km. 9+430 la Frâncești;
- pod b.a. pe DJ 658, km. 2+500 la Muereasca;
- pod b.a. pe DJ 658, km. 8+270 la Muereasca;
- pod b.a. pe DC 179, km. 1+500 la Mihăești;
- pod b.a. pe DC 24, km 2+200 și 3+300 la Golești.

O altă categorie de probleme întâlnită la câteva poduri o reprezintă alinierarea necorespunzătoare în plan dintre rampă și pod, sau lățimea îngustă a rambleului făcând accesul dificil pe pod.

Pe rețeaua de drumuri județene avem câteva poduri, în această situație:

- pod b.a. pe DJ 658, km. 8+270 la Muereasca, amplasat în curbă și contracurbă foarte strânsă de 90°, accesul pe pod fiind dificil;
- pod b.a. pe DJ 703H, km. 58+140 la



Cîineni, amplasat în curbă foarte strânsă de 90°;

- pod b.a. pe DJ 678, km. 41+600 la Budești, de asemenea este amplasat în curbă strânsă de 80°.

Verificările efectuate de personalul de specialitate din cadrul Regiei Autonome Județene de Drumuri și Poduri Vâlcea împreună cu specialiști din cadrul Consiliului Județean Vâlcea, s-au materializat în pregătirea unor programe de lucrări pentru reabilitarea podurilor aflate pe drumurile județene.

Această acțiune s-a concretizat în derularea unor programe de reabilitare a podurilor începând cu anul 2001. Pentru acest an avem în execuție o serie de poduri, programul de reabilitare continuându-se și în anii următori.

Pentru anul 2002 sunt cuprinse în acest program de lucrări următoarele poduri:

- pod metalic pe DJ 678A, km. 2+400 la Tătărani;
- pod b.a. pe DJ 703G, km. 9+950 la Berislăvești;
- pod b.a. pe DJ 658, km. 2+500 la Muereasca;
- pod b.a. pe DJ 646, km. 33+200 la Bistrița;

- pod metalic pe DJ 703H, km. 61+061 la Cîineni.

Din lucrările prezentate, un caz aparte îl constituie podul metalic peste râul Olt pe DJ 678A, km. 2+400 la Tătărani (prezentat în cele două imagini). Podul este executat în perioada 1890-1895, suprastructura fiind realizată din două grinzi continue una de 3 deschideri de 50 m fiecare și cealaltă de 2 deschideri de 50 m fiecare alcătuite din grinzi cu zăbrele cu calea jos.

Infrastructura este alcătuită din pile și culei masive din beton, aparate de rezem metalice, racordurile cu terasamentele făcându-se cu sferturi de con placate cu dale din beton armat.

Având în vedere vechimea de peste 100 de ani de exploatare a podului, starea tehnică necorespunzătoare cauzată de acțiunea de degradare a factorilor naturali cât și suprasolicitarea din încărcări cu autovehicule grele, loviri, deformări și ruperi de bare ale grinzelor principale, a fost necesară expertizarea tehnică în 1989 de către IPTANA. În urma rezultatelor acestor expertize s-a dispus închiderea circulației pe pod.

Documentația de execuție a fost întocmită de INCERTRANS București, constructorul, Regia Autonomă Județeană Drumuri și Poduri Vâlcea, începând lucrările de reabilitare în anul 2001. În funcție de nivelul fondurilor alocate pentru acest obiectiv, se preconizează că punerea în funcțiune se va realiza în anul 2003.

*
* * *

Atragem atenția și pe această cale asupra faptului că starea tehnică precară a podurilor pe drumurile județene poate avea în curând, dacă nu se fac interventii hotărâte, efecte economice și sociale deosebit de grave, greu de cuantificat pe viitor, la nivel național.

Ing. Alexandru MOȘTEANU
- R.A.J.D.P. Vâlcea -

Consolidare amplasament pe D.N. 1H cu ranforți ancoreți

Condiții geologice și geotehnice

Condiții geomorfologice și geologice

Amplasamentul se găsește pe versantul sudic al Muntelui Ses (Plopis) și este format în exclusivitate din roci metamorfice, foarte vechi, aparținând seriei cristaline Someș. Această serie cuprinde șisturi mezozoneale, fiind reprezentate prin micașisturi cu granați și cu biotit. Rocile prezintă o șistuozitate pronunțată. Local, micașisturile prezintă un grad avansat de fisurătate, deseori de ordinul metrilor, a căror dispoziție este pe direcția NE – SV.

Investigațiile geotehnice, constând din foraje geotehnice și teste penetrometrice ușoare, au fost executate de S.C. CONSAS S.R.L. - filiala Cluj-Napoca și au fost urmate de analize și determinări de laborator.

Tronsoanele se găsesc în condiții morfologice severe, deoarece există la dispoziție spații foarte reduse, pe care practic nu se pot îndulci pantele taluzelor. Ca factor agravant, baza taluzelor este puținic erodată de apele pârâului, cu pante de curgere mari.

Antecedentele terenului și comportarea construcțiilor din zonă

În condițiile de stabilitate dificile proprii traseului, pe traseu sunt frecvente alunecări a părții în rambleu a drumului, grohotișul de pantă fiind afectat de alunecări de prizme de 1 - 3 metri lățime, pe lungimi variabile, ca urmare a creș-

Ca urmare a unor alunecări de teren, mai multe sectoare ale drumului național 1 H au necesitat executarea unor consolidări în vederea refacerii traseului. Lucrarea prezintă atât soluția aleasă de proiectant (ranforți ancoreți care susțin dulapi prefabricați) cât și aportul autorului la calcul iterativ al tensiunilor din ancorajele tensionate.

Drumul național 1 H face legătura între localitățile Aleșd (jud. Bihor), Nușfalău și Răstoci (jud. Sălaj). Alunecările de teren care au avut loc pe mai multe sectoare cuprinse între Aleșd și Nușfalău au cauzat distrugerea platformei drumului, circulația desfășurându-se, în condiții lipsite de siguranță, pe o singură bandă dispusă spre versant.

Pe sectorul cuprins între km 36 + 700 și km 37 + 150, acolo unde alunecările nu au antrenat volume mari de pământ, sprijinirea s-a făcut prin intermediul pilofilor execuți pe loc prin forare cu burghiu (80 cm) sau cu instalajia Benotto (Φ108 cm).

Soluția prezentată în continuare a fost adoptată pe sectoarele cuprinse în vecinătatea km 7 + 990, km 8 + 910, km 9 + 500 și km 9 + 830. Pe aceste sectoare avariile au avut loc prin fisurarea longitudinală a platformei drumului și alunecarea spre vale a tronsoanelor. Din cauza similitudinii condițiilor și soluțiilor adoptate, se va face referire în cele ce urmează la primul sector (km 7 + 990).

terii solicitării hidrodinamice a taluzului din precipitații, combinată uneori cu hidrotransportul părții afectate de alunecare.

Nu există elemente care să confirme alunecări de proporții ale rocii de bază (micașist), aceasta comportându-se bine, dar fiind supusă unei degradări

progresive impusă de fenomenul de înghet - dezghet și de alterare.

Stratificația terenului

Pe baza penetrometriilor dinamice s-au întocmit profile transversale în care s-au trasat limitele caracteristice ale formațiunilor (fig. 1). Se remarcă faptul că grosimea zonei de roci de dezagregare ce acoperă micașistul variază între 0,50 și 5,00 m.

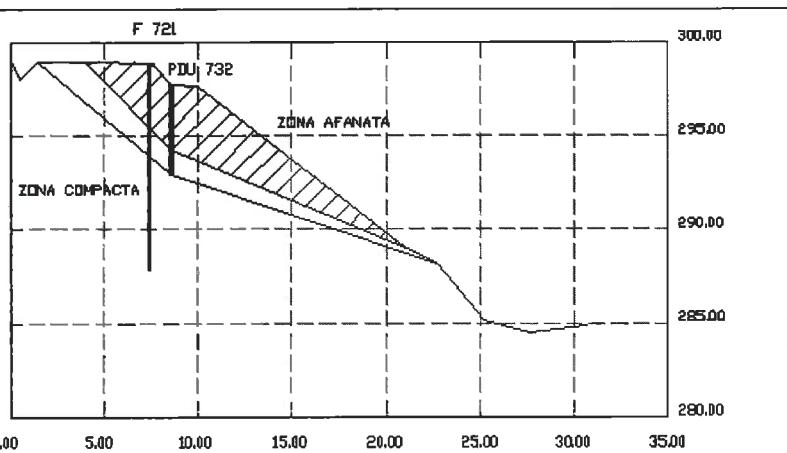


Fig. 1. Interpretarea rezultatelor penetrometriilor dinamice ușoare

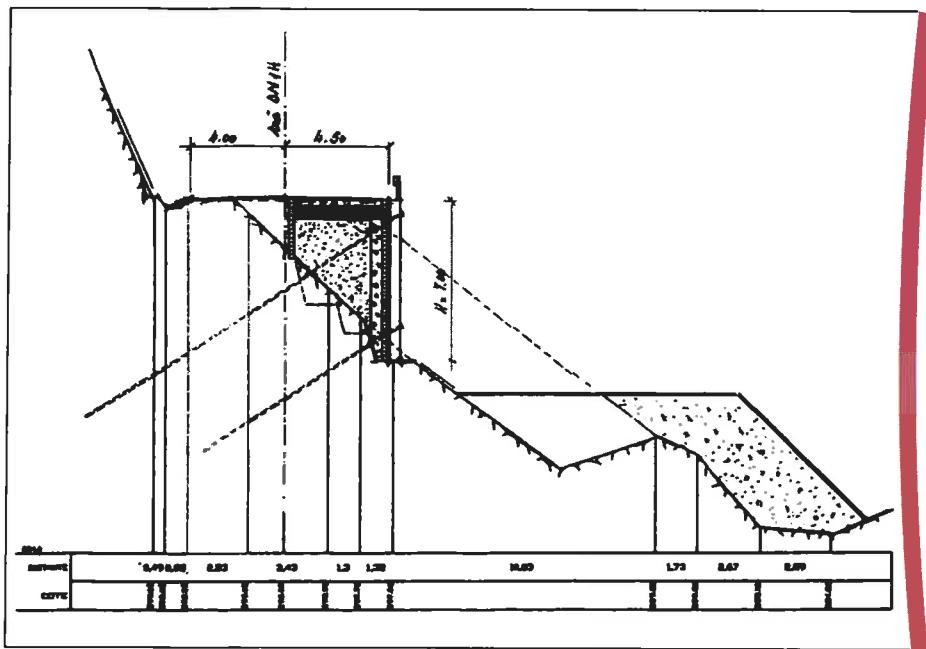


Fig. 2. Elementele constitutive ale soluției adoptate

Exceptând pământul vegetal, care se găsește aproape de suprafață, toate celelalte formațiuni întâlnite se încadrează în categoria terenurilor foarte bune de fundare (cf. STAS 3300-2/85).

Soluția constructivă

La alegerea soluției constructive un rol determinant l-a avut grija proiectantului de a nu crea alterări majore ale rocii de bază, care are rezistențe mecanice ridicate. Pentru aceasta s-a urmărit o ușoară corectare a taluzului cu pante de 5:1 și o bermă de 1,00 m.

Din cauza spațiilor disponibile înguste, soluțiile care s-au avut în vedere au fost

cele cu elemente de susținere anorate. În urma calculelor tehnico-economice a fost aleasă soluția cu grinzi ranfort verticale din beton armat monolit, ancorate la capete, care susțin dulapi prefabricați. Elementele constitutive ale soluției alese sunt prezentate în fig. 2.

Calculul structurii s-a efectuat în două etape: A. calculul static; B. dimensionarea elementelor

Calcul static a urmărit:

- a) determinarea încărcarilor din împingere pământului pe:
 - dulapii prefabricați;
 - grinziile prefabricate;
- b) determinarea încărcarilor verti-

cale pe contrafort din greutatea proprie a contrafortului;

c) verificarea la răsturnare a contraforților în varianta neancorată – neverificarea acestei condiții demonstrează necesitatea utilizării ancorajelor;

d) determinarea tensiunilor în ancoraje, pentru asigurarea unui coeficient de siguranță la răsturnare $K_r = 1,5$;

e) verificarea tensiunilor din ancoraje, pentru asigurarea unui coeficient de siguranță la alunecare $K_a = 1,3$;

f) calculul presiunii pe talpa fundației.

Utilizarea programelor de calcul

Problema de calcul care apare la ranforții anorate este legată de determinarea valorilor tensiunilor din ancoraje. Aceste valori trebuie astfel alese încât să asigure stabilitatea la alunecare (deci am fi tentați să alegem valori cât mai mari) și în același timp trebuie să genereze la nivelul tălpilor fundaților presiuni cât mai apropiate de valorile maxim admise.

Găsirea acestor valori se face iterativ, necesitând un număr în general neprecizat de reluări ale calculelor, funcție de marja de acuratețe dorită pentru rezultate. Pentru a rezolva acest impas, autorul a utilizat o secvență de calcul utilizând programul MATH-CAD 2000. Această secvență este specifică geometriei soluției adoptate, permitând calculul parametric al valorilor având ca variabilă înălțimea sprijinirii.

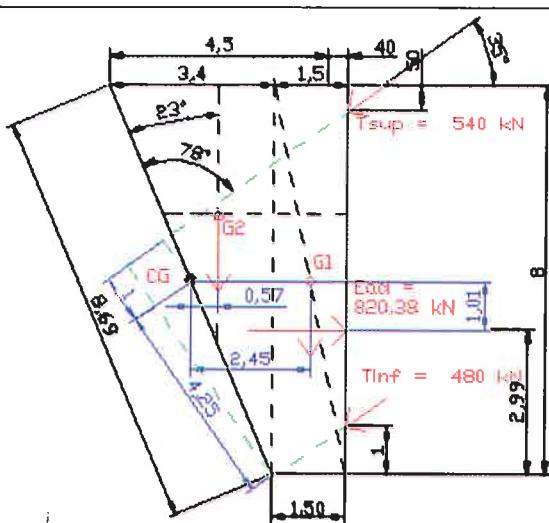


Fig. 3. Dispunerea eforturilor

Dan Laurențiu DUMITRIU
Student anul V,
Universitatea Tehnică
Cluj-Napoca, C.F.D.P.

Starea tehnică și drumurile urbane

Investigarea stării tehnice

Catedra de drumuri a Universității Tehnice București, în colaborare cu Filiala A.P.D.P. București au organizat în luna iulie simpozionul științific cu tema „Investigarea stării tehnice și procedee de remediere utilizate la drumuri”. Au fost abordate teme legate de procedeele moderne de investigare în teren a degradărilor carosabilului, metode de evaluare și interpretare a stării tehnice a căii, funcție de nivelul degradării, soluții de remediere și tehnici de lucru, teste de laborator, strategii de întreținere și politici bugetare etc.



De la primii pași spre bâncile școlii sau spre amfiteatre și până la părul încăruntit sau albit definitiv viața fiecărui dintre noi înseamnă un drum, cu sușiuri și coborâșuri, cu împliniri sau nereușite, cu tot cu ceea ce înseamnă omenesc. Am avut prilejul, recent, să asist într-unul din amfiteatrele U.T.C.B., la aniversarea a 45 de ani de la absolvire a uneia dintre cele mai importante generații de construcții de căi ferate și mai apoi de drumuri și poduri din România. 45 de ani de la absolvire, 50 de ani de la începerea facultății. O generație care, practic se confundă cu aproape tot ce s-a realizat mai important în ultimii 50 de ani în domeniul constructiei, proiectării și administrării în domeniul feroviar și rutier. M-am așteptat, oarecum cu emoție și teamă, să descopăr în amfiteatru un grup de pensionari resemnat și îngrijorați de prețul medicamentelor sau de coșul zilnic.

Surpriza însă a fost aceea de a descoperi în bânci „o prea veselă și zgomoatoasă adunare”, vorba cronicarului, aducându-si cu nostalgie și bucurie aminte de șotile tineretilor, dar și de necazurile și privațiunile impuse de vremuri de care

Simpozionul, prin calitatea materialelor și discuțiilor purtate, s-a bucurat de un real succes, onorat fiind de prezența a numeroși invitați și specialiști implicați în domeniul rutier.

Drumurile urbane

La începutul acestei veri, a avut loc cea de a III-a Conferință Națională de Drumuri Urbane, gazdă fiind S.C. Drumuri Orășenești S.A. Oradea. Cele două mari teme importante abordate s-au referit la tehnologiile eficiente pentru construirea și întreținerea drumurilor urbane, precum și la gestiunea și sistematizarea transporturilor și dezvoltările rutiere urbane.

Costel Marin

La aniversare

cu greu ne mai amintim, un Costel STĂNESCU, jovial și plin de energie – fost rugbist de talie internațională, un Drăgănescu la fel de arătos și empatizant, fost fotbalist la „Progresul”, un Mihai Boicu diplomat și prins ca întotdeauna de elanul de a organiza impeccabil ceva și lista ar mai putea, desigur, continua. Fără să îl uităm însă și pe cei care mai devreme sau mai târziu au plecat pentru

totdeauna din „grupa” acestor adevărați ctitori de inginerie și tehnică românească modernă. și în vreme ce „tânără” generație de absolvenți a anului 1957 se îndreaptă, cum le-a stat bine toată viața unor ingineri adevărați, spre a degusta, la umbra amintirilor, aroma rece a unui șpiritu de Cotnari, o altă generație, cea din 1972, se pregătea să păsească pragul amfiteatrului. De data aceasta între aniversarea a nu mai puțin de 30 de ani de la absolvirea C.F.D.P. La Multă Ani! și sănătate tuturor!... (C.M.)



Siguranța rutieră și importanța semnalizării verticale

Siguranța rutieră reprezintă un deziderat și în același timp un complex de politici, strategii, măsuri și acțiuni privind participarea conștientă la trafic a celor de la volan sau a pietonilor. Notiunea de siguranță intervine pe toate etapele realizării unui drum de la proiectarea caracteristicilor geometrice ale drumului până la urmărirea realizării caracteristicilor de planitate și rugozitate ale părții carosabile.

Dar, chiar pe un drum foarte bine amenajat se produc numeroase accidente, datorate fie defectiunii autovehiculului, fie conduitei conducătorului.

Statisticile indică pentru anul 2000 faptul că, în România, numărul accidentelor grave a atins cote îngrijorătoare, așa cum rezultă și din tabelul 1. La nivel

european transportul rutier a crescut cu 19,4% iar, cel de cale ferată a înregistrat un regres de 43,5%. În aceste condiții, congestiile urbane și blocajele din traficul rutier au dus la scurcircuitarea legăturilor și pierderi, în termenii productivității, de 0,5% din produsul intern brut. La nivelul Comunității Europene costurile datorate accidentelor de circulație sunt de aproximativ 1% din PIB.

Concluziile referitoare la cauzele și condițiile de producere a accidentelor sunt în general multiple :

- exces de viteză;
- greșeli ale conducătorilor auto;
- greșeli ale pietonilor;
- starea tehnică precară a autovehiculelor;
- particularitățile drumului;
- îmbrăcămîntea rutieră umedă, cu polei sau denivelări mari;
- condiții atmosferice defavorabile;
- condiții de iluminare defavorabile (30% din accidente).

În acest context, una din cele mai ieftine și eficiente metode de creștere a gradului de siguranță a drumului este semnalizarea eficientă și modernă. De aceea, acest domeniu este tratat cu multă seriozitate de către Administrația Națională a Drumurilor, care a elaborat o strategie de îmbunătățire a semnalizării pe întreaga rețea a drumurilor nationale.

Dezvoltarea circulației de mare viteză impune inginerului de drumuri realizarea unei semnalizări impeccabile, care să producă reflexe instantanee ale conducătorilor de autovehicule. Această semnalizare trebuie să fie omogenă, vizibilă și inteligibilă rapid, suficientă însă, nu abundantă. Ea trebuie stabilită cu aceeași seriozitate și minutiozitate ca și semnalizarea feroviară. În acest scop, este absolut necesar să se lupte împotriva

Tabelul 1. Dinamica accidentelor grave de circulație în perioada 1990-2000

Anul	Conducători auto	Morți	Răniți grav
1990	9708	3782	6137
1991	8948	3078	7789
1992	8181	2816	6960
1993	8791	2826	8302
1994	9381	2877	8198
1995	9119	2863	7698
1996	8931	2845	7504
1997	8801	2863	7451
1998	8457	2778	7221
1999	7846	2505	6594
2000	7534	2473	6316

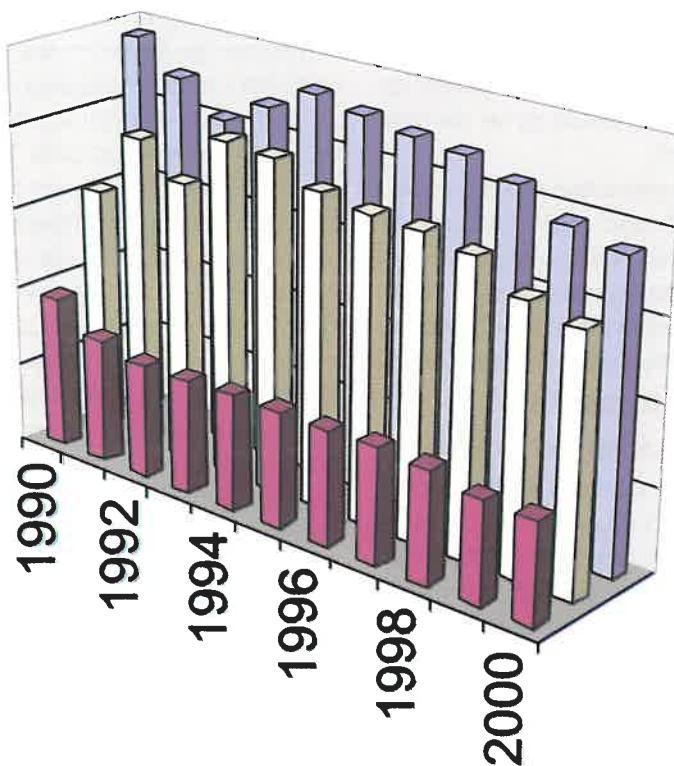


Fig. 1. Dinamica accidentelor grave de circulație 1990-2000

tendințelor dăunătoare, și anume:

- înmulțirea semnalelor și supersemnalelor, prea adeseori cerută de organele locale, care nu înțeleg că supraabundența distrugă eficiența;
- publicitatea de orice natură în zona drumului sau în zonele interzise;
- instalarea unor panouri particolare care pot fi confundate cu semnalizarea oficială;
- semnalizarea deficitară datorită lipsei de fonduri, a furturilor, a neglijenței administratorului drumului etc.

Semnalizările se împart în trei categorii de indicatoare:

- Indicatoare de pericol;
- Indicatoare comportând o prescripție absolută;
- Indicatoare de direcție, localizare, orientare.

În funcție de funcția pe care o îndeplinește, locul în care e amplasat, la amplasarea unui indicator rutier trebuie luati în considerare mai mulți factori.

Cerințe pentru percepție

Proiectarea semnalelor vizuale are la bază experiente de laborator, simulări și cercetări pe teren. Semnalele de avertizare pentru accidente au fost codate în funcție de culoare. Factorii umani, de care trebuie să se țină seama sunt:

- semnele trebuie să fie simple, intuitive, și să fie vizibile și în condiții de reducere a percepției. Formele simple geometrice sunt mai ușor de recunoscut;
- trebuie folosite semne standard, care să se bazeze pe stereotipuri deja existente;
- mărimea, luminozitatea, culoarea și forma trebuie să facă ca semnul să fie inteligibil dintr-o singură privire. Semnalele de avertizare trebuie să se afle la un unghi de cel puțin o jumătate de grad față de ochi.

În consecință se vor respecta următoarele condiții:

- culorile trebuie folosite astfel încât populația să le identifice cu un anumit mesaj. De exemplu: roșu = pericol, gal-

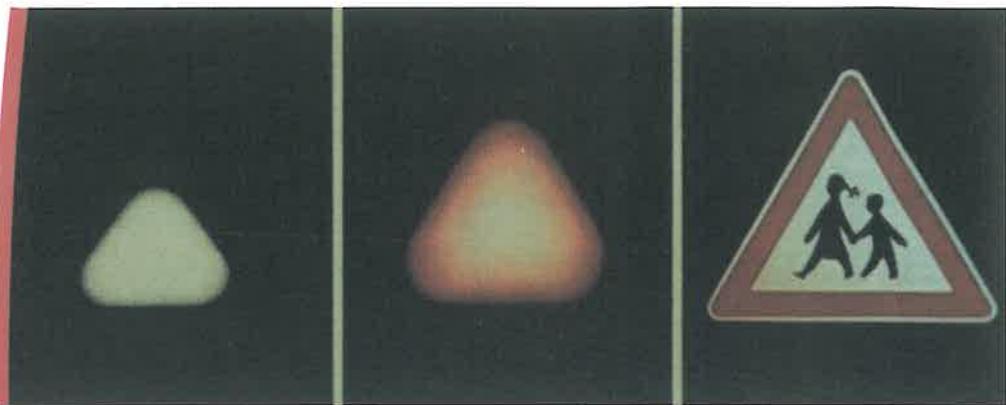


Fig. 2. Date privind procesul de percepție

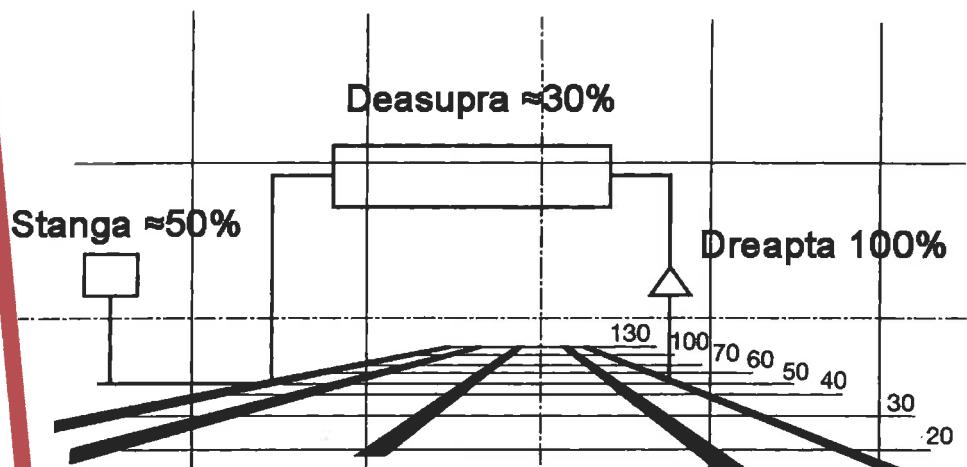


Fig. 3. Perspectiva unui drum cu două benzi văzut de un șofer.

ben = atenție sporită, verde = liber;

- plasati semnalele de avertizare într-un interval optim față de linia centrală orizontală;
- contrastul tuturor semnalelor de avertizare trebuie să fie de minimum 2:1.

Experimentele arată că șoferii acordă cea mai mare atenție semnelor de pe acostament dreapta (în proporție de 100%) și în mai mică măsură celor de pe partea stângă și portalurilor.

Cerințe pentru semnalizarea rutieră

Semnalizarea rutieră trebuie corelată cu categoria drumului pe care este amplasată și caracteristicile peisajului din zona respectivă. Domeniile importante de utilizare a semnalizării verticale sunt: autostrăzi; drumuri naționale, județene, comunale; în orașe; semnalizarea lucrărilor; amenajarea punctelor negre;

puncte mai puțin critice din punct de vedere al traficului (parcări, stații de benzină, puncte de informare).

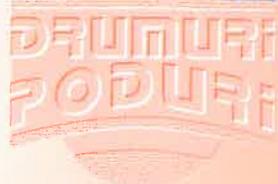
Fiecare tip de drum are anumite caracteristici iar semnalizarea rutieră trebuie să fie în concordanță cu aceste cerințe. De exemplu, autostrăzile caracterizate prin viteze mari, lățimi mari ale benzilor de circulație, putine întărieri, vor avea o semnalizare verticală, de dimensiuni mari și destul de rară. Dar, altele sunt cerințele la care trebuie să răspundă semnalizarea de pe o stradă aglomerată, de exemplu. Aici trebuie luati în considerare alți factori:

- distragerea atenției conducătorului auto de către pietoni, clădiri, intensitatea variabilă a luminii, a traficului etc.;
- spațiu mic, lipsă de vizibilitate;
- numărul mare de manevre pe care un conducător auto este nevoie să le facă;
- lipsa panourilor preavertizoare.

De aceea, semnalizarea trebuie să iasă cât mai tare în evidență. Se pot folosi semnale luminoase (galben intermitent), sau se pot combina mai multe metode de semnalizare verticală și orizontală, parapeți directionali,

SIGURANȚA CIRCULAȚIEI

mai - iun. 2002
Nr. 66



panouri electronice de afișaj etc.

Din cele arătate, rezultă că prin amenajarea generală se poate obține o sporire considerabilă a siguranței circulației. Totuși, în cadrul acestei amenajări foarte costisitoare, trebuie stabilită o ordine de urgență, în anumite puncte, statisticile arătând o acumulare anormală a accidentelor. Acestea reprezentând de fapt „punctele negre”, care este necesar să fie depistate și rezolvate sistematic.

Puncte negre

Administrația Națională a Drumurilor consideră un „punct negru” o secțiune de drum având o lungime de o mie de metri pe care s-au înregistrat în decursul a cinci ani minimum zece accidente grave având drept consecință minimum zece victime.

Există mai multe etape de remediere a unui punct negru: identificarea pe cale statistică; identificarea cauzelor producerii accidentelor; identificarea soluțiilor de remediere; analiza economică a soluțiilor.

Una din cele mai eficiente și ieftine metode de sesizare a „punctelor negre” este semnalizarea corespunzătoare a acestora. Metodele moderne de semnalizare oferă multiple posibilități: amplasarea unor simple semnale de atenție și reducere a vitezei, montarea unor sicane pentru reducerea vitezei, instalarea unor panouri electronice de afișaj care să anunțe o zonă periculoasă, instalarea unor emițători care să interacționeze cu un sistem electronic al mașinii și să producă reducerea vitezei.

Circulația pe timp de noapte

Circulația pe timp de noapte are, în ultima vreme, o importanță din ce în ce mai mare. Dacă circulația între orele 22 și 6 nu reprezintă mai mult de circa 10% din traficul zilnic, în ultimii ani, traficul de noapte a ajuns să reprezinte aproximativ 25% din total. În anumite zone foarte aglomerate, circulația autocamioanelor este la fel de intensă în timpul noptii ca și în timpul zilei.

Pe de altă parte, se constată (așa cum arătă statistici din Franța în perioada 1990-1995) că peste 30% din accidente se produc în timpul noptii, riscurile de accidente fiind deci, mai mari în timpul noptii.

Pentru a face circulația mai comodă și mai sigură, trebuie să se permită conducătorului auto să distingă cu ușurință

drumul pe care trebuie să-l urmeze și să observe de la o distanță suficientă obstacole care se pot întâlni pe drum.

Ochiul se adaptează în mod obișnuit, după un anumit interval de timp, unor condiții de iluminare foarte slabe, cu condiția ca acestea să fie relativ uniforme în spațiu și constante în timp. Lumina emisă fie de faruri fie de o instalație de iluminare fixă, deși produce o iluminare mult mai slabă (de 103 până la 106 ori) decât cea de zi, permite totuși să se circule în condiții de totală siguranță, cu condiția de a nu se manifesta, în mod intermediu și concomitent, lumenozitatea parazitară, mult superioare celei normale, care produc fenomenul de orbire, împiedicându-l în consecință, de a percepe toate celelalte obiecte.

În cazul în care drumul nu este prevăzut cu o instalație fixă de iluminare, autovehiculele își folosesc farurile, orbirea fiind produsă în acest caz de farurile unui vehicul care circulă în sens invers. Pentru a evita această orbire periculoasă trebuie luate diferite precauții: evitarea aliniamentelor de lungime mare, iluminarea drumului în zonele de conflict (intersectii, puncte de modificare bruscă a traseului), folosirea luminii polarizate pentru faruri, jalonarea traseului, folosirea foliei reflectorizante pentru semnalizarea rutieră verticală și orizontală etc.

Din punct de vedere economic semnalizarea modernă, conformă cu normele europene, are un cost destul de ridicat dar, la calcularea eficienței ei economice, trebuie luate în considerare și pagubele datorate accidentelor rutiere și întârzierilor din cauza ambuțajelor sau închiderii circulației pe anumite zone.

Concluzii

Semnalizarea rutieră este reglementată în România de diferite standarde de stat (1848/1-71, 1848/5-71, 1848/2-41) și Norme Metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de insti-

tuire a restricțiilor în zona drumului public. Dar, așa cum a fost de altfel subliniat și la „Conferința națională de siguranță rutieră” de la București, din octombrie 2001, standardele și normele românești trebuie modificate astfel încât să fie în conformitate cu normele europene. De asemenea, trebuie încurajată folosirea noilor produse apărute pe piata care, prin caracteristicile lor, sporesc gradul de siguranță rutieră.

Statisticile arată că în România din 85.000 de indicatoare aproximativ 25.000 sunt reflectorizante. Administrația Națională a Drumurilor are în plan în următorii ani înlocuirea semnalizării verticale cu una reflectorizantă, la standarde europene.

Asigurarea maximului de siguranță pentru utilizatorii drumurilor este, deci o sarcină imperioasă pentru autoritățile publice. Amenajările de infrastructură nu constituie, desigur, singurele mijloace de a reduce risurile de accidente. Printre celelalte, vom aminti: educarea publicului și în special a copiilor, colaborarea cu organele de poliție, reglementarea obtinerii permisului de conducere etc.

În România s-a înființat deja Parteneriatul Global pentru Siguranța Rutieră, care reprezintă un parteneriat informal între organizații guvernamentale, neguvernamentale, organizații internaționale cu scopul îmbunătățirii siguranței rutiere, reducerii numărului de accidente precum și reducerea costurilor socio-economice provocate de accidentele rutiere în tările în tranziție.

Pia BABOȘ
Student anul IV,
- Universitatea Tehnică
din Cluj-Napoca, CFDP -

Influența conlucrării între straturile rutiere asupra ratei de degradare la oboseală (R.D.O.)

Necesitatea abordării temei

După cum se știe, o structură rutieră este alcătuită dintr-o succesiune de straturi rutiere, din materiale cu rigidități diferite, care au ca principal scop preluarea stării de efort și deformații rezultate din solicitarea traficului și transmiterea acestuia la suportul căii.

Metodele analitice de dimensionare ale structurii rutiere, au pus în evidență comportarea diferită la transferul stării de efort și deformații între straturile rutiere, funcție de conlucrarea la interfața dintre ele.

Rezultatele experimentale au demonstrat evoluția diferită în timp a conlucrării la interfața dintre straturile rutiere, datorită unei multitudini de factori:

- evoluția și componenta traficului;
- influența factorilor de variație a temperaturii mediului precum și a umidității;
- calitatea materialelor rutiere folosite;
- condițiile de lucru la execuția strukturii rutiere;
- alți factori de influență.

Evidențierea parametrului de conlucrare prin metode de calcul analitice este laborioasă și de aceea calea cea mai comodă o reprezintă identificarea calitativă prin metode experimentale.

Dacă analizăm starea de tensiune din structura rutieră, rezultă eforturi la interfețele dintre straturile rutiere, care influențează conlucrarea dintre acestea (fig. 1).

În cazul structurilor rutiere flexibile și semirigide, metoda de bază ce se utilizează la dimensionarea strukturii rutiere este metoda multistrat elastic.

Schema de calcul pentru o struktură rutieră flexibilă poate fi prezentată ca în fig. 2.

Conform Normativ AND 550-99, calculele se efectuează la următoarele

interfețe din alcătuirea strukturii rutiere:

1. La interfața straturilor asfaltice cu straturile de fundație ($z = h_1$), unde se pune condiția ca alungirea specifică la fibra inferioară a straturilor asfaltice să nu depășească valoarea admisibilă;
2. La interfața între fundația din balast și pământul din patul căii ($z = h_1 + h_2$), unde se pune condiția ca deformația specifică verticală să nu depășească valoarea admisibilă ce caracterizează capacitatea portantă a pământului.

În cazul structurilor rutiere semi-rigide, în componenta cărora intră un strat stabilizat cu ciment sau lianti puzzolanici, schema de calcul se prezintă în două faze, ca în fig. 3.

Conform Normativ AND 550-99, calculele se efectuează la următoarele interfețe din alcătuirea strukturii rutiere:

1. La interfața straturilor asfaltice cu stratul din balast stabilizat (grosime $z = h_{11}$), unde se pune condiția ca alungirea specifică la baza straturilor asfaltice să nu depășească valoarea admisibilă;
2. La interfața stratului din balast stabilizat cu stratul de fundație din agregate naturale ($z = h_{11} + h_{12}$), unde se ia în considerație tensiunea specifică la fibra inferioară a stratului din balast stabilizat.
3. La interfața între fundația din

balast și pământul din patul căii ($z = h_{11} + h_{12} + h_2$), unde se ia în considerație deformarea specifică verticală, care nu trebuie să depășească valoarea admisibilă corespunzătoare capacitatii portante a terenului de fundație.

Propunerea de completare la conținutul Normativului 550-99, făcută prin acest articol, este aceea de a introduce și efectul de aderență la interfață printr-un coeficient de conlucrare, determinat prin încercări de laborator, funcție de tipul de interfață dictat de natura materialelor rutiere ce intră în contact direct.

Pentru a avea o imagine generală a aportului coeficientului de conlucrare la interfață, care exprimă aderența între două straturi rutiere succesive la transmiterea eforturilor și deformațiilor în structura rutieră sub încărcarea osiei de calcul, s-a luat pentru exemplificare o valoare $C_c = 0.5$. Cu această valoare, s-a intervenit prin creșterea alungirii specifice la baza straturilor asfaltice. La interfața stratului de balast stabilizat cu stratul din agregate naturale se pune condiția ca efortul de întindere la fibra inferioară să nu depășească valoarea admisibilă, fără a pune în evidență conlucrarea care are valoarea $C_c = 0$ (aderență la interfață $a_d = 0\%$).

Etapele de calcul conform Normativului AND 550-99 sunt legate de evaluarea ratei de degradare la oboseala, unde traficul este exprimat în milioane osii standard (m.o.s.)

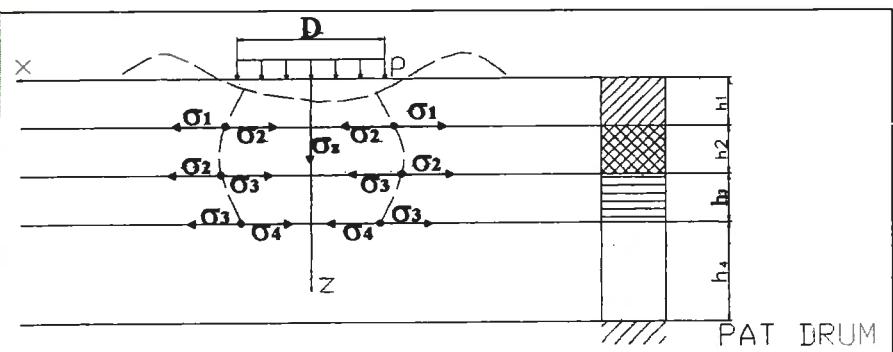


Fig. 1. Schema de calcul a stării de tensiune la interfață dintre straturi

SISTEM RUTIER FLEXIBIL	SCHEMA DE CALCUL	PARAMETRII DE CALCUL	CONDIȚII DE DIMENSIONARE	INTERFAȚA ADERENTĂ (ad%)
B.B. BINDER S.B. BALAST PAT DRUM		$E_{m1} \mu_1$ $E_{m2} \mu_2$ $E_{m3} \mu_3$	R $\sigma_{z11}, \sigma_{z12}, \sigma_{z2}, \sigma_{z3}$ $\sigma_{r11}, \sigma_{r12}, \sigma_{r2}, \sigma_{r3}$ $\varepsilon_t < \varepsilon_{tadm}$ $\varepsilon_z < \varepsilon_{zadm}$	$C_c = 0,5$ $ad \sim 50\%$ $C_c = 1$ $ad = 100\%$

Fig. 2. Schemă de calcul structură rutieră flexibilă
Cc – coeficient de conlucrare la interfață; ad – aderență de interfață.

ALCĂTUIREA SISTEMULUI RUTIER	SCHEMA DE CALCUL	PARAMETRII DE CALCUL	CONDIȚII DE DIMENSIONARE	INTERFAȚA ADERENTĂ (ad%)
B.B. BINDER S.B. BALAST STAB. BALAST PAT DRUM		$E_{m11} \mu_{11}$ $E_{m12} \mu_{12}$ $E_2 \mu_2$ $E_3 \mu_3$	R $\sigma_{z11}, \sigma_{z12}, \sigma_{z2}, \sigma_{z3}$ $\sigma_{r11}, \sigma_{r12}, \sigma_{r2}, \sigma_{r3}$ $\varepsilon_{t1} < \varepsilon_{tadm}$ $\varepsilon_{t2} < \varepsilon_{tadm}$ $\sigma_{z2} < \sigma_{zadm}$ $\varepsilon_{z3} < \varepsilon_{zadm}$	$C_c \sim 0,5$ $ad \sim 50\%$ $C_c = 0$ $ad = 0\%$ $C_c = 1$ $ad = 100\%$

Fig. 3. Schemă de calcul pentru structura rutieră semirigidă

Parametrul degradării R.D.O.

Parametrul degradării exprimat sub forma Ratei de Degradare la Oboseală (R.D.O.), se determină la nivelul fiecărei interfețe, între straturile rutiere prezentate în schema de calcul, folosind relația:

$$R.D.O. = N_c / N_{adm}$$

unde: - N_c este traficul de calcul în milioane osii standard de 115 kN (mOS);

- N_{adm} este numărul de solicitări admisibili la nivelul fiecărei interfețe.

Cu ajutorul metodei multistrat elastic se pot determina eforturile și deformările la interfețele straturilor din structura rutieră, conform celor prevăzute în paragraful 1. Astfel se poate determina și alungirea specifică ε_t la nivelul interfeței asfalt-fundatie.

Numărul de solicitări admisibile la nivelul fiecărei interfețe se determină, conform Normativ A.N.D. 550, pe baza unor legi de oboseală de tipul:

$$N_{adm} = a \varepsilon_t^{-b}$$

unde a și b sunt parametrii de oboseală corespunzători materialului

din stratul rutier la interfața la care se efectuează calculul.

În cazul propunerii lucrării de fată, modificarea expresiei matematice care exprimă N_{adm} este:

$$N_{adm} = a c_c \varepsilon_t^{-b}$$

Această din urmă relație pune în evidență atât legea de oboseală a materialului din stratul rutier cât și conlucrarea la interfață cu stratul suport, prin coeficientul de conlucrare subunitar C_c .

Conf. dr. ing. Mihai DICU

Istoricul podurilor din Banat

Podul lui Iorgovan

Puține construcții reușesc să îmbine atât de bine tehnica și estetica, ca și podurile: „Dintre toate căte le înaltă și le zidește omul nimic nu e mai vrednic decât podurile” (Ivo ANDRIC – scriitor iugoslav laureat al premiului Nobel).

Natura a fost cea care a creat primele poduri. În acest context, este celebră atât imaginea podului natural din statul Utah (cu o deschidere de 88 m), dar trebule amintit și podul natural din comuna Ponoarele, numit și „Podul lui Dumnezeu”, considerat a fi unul din cele mai vechi din lume (fig. 1). Acesta, lung de 30 m și înalt de 13 m, se află în județul Mehedinți pe drumul de la Baia de Aramă la Isvernea și a fost descris de mai mulți istorici și cercetători. Cunoscut încă din antichitate, peste acest pod trecea un drum public, comercial și militar, ce lega cele mai importante părți ale Daciei de centrele mari politice și meșteșugărești (ex. de Sarmisegetuza).

În folclorul roman drumul poartă numele de „Drumul lui Iorgovan” sau al lui Hercule, iar făurirea podului îl este atribuită tot lui Hercule. Din scrisurile lui Densușianu reiese faptul că podul ar fi fost făcut de oameni, care au găurit o stâncă ce bara apele, secându-se astfel un lac ce împiedica continuarea drumului important. Partea superioară a stâncii a servit ca pod pentru susținerea drumului.

Avea de a face cu un pod natural din piatră de calcar, unul din rarele exemplare din lume. Podul deservește o șosea pe deasupra unei văi, este în curbă și în pantă, iar șoseaua are un punct de inflexiune chiar pe pod.

Una din legendele despre podul de la Zaton spune că Iorgovan, un om puternic venit de peste Dunăre, „a făcut

pod peste acel fluviu și s-a dus la muntele Oslea să ucidă un balaur cu nouă ochi, care scufunda stâncile cu greutatea lui și care făcea mult rău. Iorgovan reușește să-i scoată opt ochi, dar balaurul scapă și se ascunde într-o vizuină de pe malul Dunării, de unde ies astăzi muștele veninoase care mușcă animalele”.

Acest pod relativ puțin cunoscut, este după cunoștințele noastre *singurul pod natural din Europa aflat sub circulație pe un drum public*.

Podurile lui Maderspach din Banat

Constructia podurilor metalice cunoaște din punct de vedere al materialului trei perioade distincte: perioada fontei, a oțelului pudlat și perioada oțelului moale. Primul pod metalic (fontă) din lume a fost realizat în Anglia, în localitatea Coalbrookdale în anul 1779, reprezentând un arc cu o deschidere de 31 m fiind și la ora actuală în exploatare (pasarelă de pietoni).

La sfârșitul secolului al XVIII-lea, începutul secolului al XIX au fost construite numeroase poduri din fontă în întreaga Europă. Fonta, cu rezistențe bune la compresiuni slabe la întindere, se preta la realizarea unor structuri pe arce la care elementele de rezistență sunt solicitate preponderent la compresiune. În acest context au fost realizate la începutul secolului XIX, în Banat, trei poduri din fontă remarcabile, realizate de inginerul K. Maderspach.

K. Maderspach s-a născut în anul 1791 la Rusca Montană. Devine inginer în 1811 și înființează împreună cu frații Hoffman (rude prin alianță) „Uzinele de Minerit și Metalice de la Rusca Montană Frații Hoffman și K. Maderspach”. Uzinele au cunoscut o dezvoltare spectaculoasă producând o serie de obiecte metalice, alici pentru vânătoare, răngi, bare speciale pentru lucrările de drumuri din Clisura Dunării (Drumul Széchenyi). Calitatea bună a produselor a determinat pe edili bucureșteni să achiziționeze de la uzinele fraților Hoffman și a lui K. Maderspach toate tevile pentru instalarea de apă a Bucureștilor.

Începând cu anul 1830 K. Maderspach conduce prospectarea zăcământului de cărbune din Valea Jiului. Nu renunță însă la vechea pasiune: proiectarea și con-



Fig. 1. Podul lui Dumnezeu

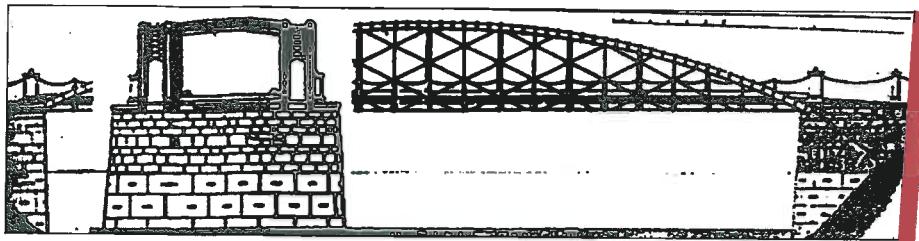


Fig. 2. Podul peste Cerna la Băile Herculane

structia podurilor. Pe baza cunoștințelor ingineresti dobândite la facultate și experienței sale din activitatea zilnică, începe proiectarea unor poduri metalice, într-o concepție originală, folosind elementele metalice realizate de uzinele de la Rusca Montană. K. Maderspach s-a inspirat și din experiența inginerilor constructori de poduri de lemn din Transilvania care au realizat vestitele structuri cu tiranți (dintre care cele mai renumite sunt podul de peste Olt la Făgăraș și podul peste Arieș la Turda care avea o deschidere de 50 m). El a fost unul dintre primii care a recunoscut avantajele acestui sistem și l-a aplicat la construcția podurilor din fontă.

Podul de peste Știuca la Lugoj, a fost primul pod de fontă construit de Maderspach, în anul 1833. Podul avea o deschidere de 18,35 m. Tablierul era susținut de două arce alcătuite din bare dreptunghihulare cu secțiuni cheson, care au fost prinse între ele prin înșurubare. Săgeata arcului avea 2,60 m. Capetele arcelor erau legate de tiranți confectionați din fier forjat și care convergeau la cheia arcului. Podul a avut o viață scurtă, prăbușindu-se după doisprezece ani de la darea în folosință, la trecerea unei cirezi de bivoli. Analizând neajunsurile acestui pod la

proiectele care au urmat Maderspach a renunțat la secțiunea pătrată a barelor, adoptând bare din tevi cu secțiunea rotundă.

Un alt pod remarcabil este cel peste Cerna la Băile Herculane, realizat la cererea Comanduirii Regimentului de Grăniceri de la Caransebeș, terminat de K. Maderspach în anul 1844.

Acest pod avea o singură deschidere de 40 m. Săgeata arcului avea 4,30 m. Tablierul a fost susținut de 4 arce (câte două pe o parte) formate din elemente de fontă, cu secțiune rotundă (Fig.2). Este interesant de remarcat faptul că acest pod este amintit în mod elogios în ziarul „Allgemeine Augsburger Zeitung” din 3 septembrie 1856: „...în aval de localitatea balneară (Băile Herculane) un pod grațios din tevi (metalice) se arcuiește cu o deschidere de 20 de Klafteri peste vijelioasa Cerna. Acest pod este o construcție cu totul deosebită, după cale știu până acum există numai două astfel de poduri, al doilea tra-

versează Timișul la Caransebeș”.

Cu câțiva ani mai înainte, respectiv în anul 1840 Dr. W. C. Blumenbach, care tipărea la Viena o lucrare despre „Districtul Regimentului Valaho-Banatic situat în granița militară”, cunoștea numai podul de la Băile Herculane, și credea că acesta este primul realizat în imperiul austriac. Iată și acest text tot în traducere liberă: „...pentru prima oară în 1837, a fost construit de către frații Hoffman și Maderspach, fabricanți din Rusca Montană, un pod peste Cerna a cărui deschidere a arcului are 22 Klafteri (40 m) și este primul pod în arc suspendat din imperiu...”. Dr. Blumenbach anexează printre ilustrațiile cărtii sale o splendidă cromolitografie reprezentând podul în ansamblu peisajului de la intrarea în băi (fig. 3).

Podul peste Timiș de la Caransebeș a fost cel mai mare și mai renumit pod al lui Maderspach. Podul a fost terminat în 1844. Deschiderea lui avea 55 m, iar săgeata arcului era de 6,64 m.

Tablierul podului era susținut de 4 arce alcătuite din elemente de fontă, având secțiune rotundă. Proiectul podului a fost modificat pe parcurs de mai multe ori în timpul construcției, mai ales după inundațiile din 1842. La recepție, podul a fost apreciat foarte bine de beneficiari. Comandamentul militar de la Caransebeș. Succesul lui Maderspach nu a fost văzut cu ochi buni de către foarte mulți funcționari de la Ministerul Armatei din Viena, care au văzut în el un concurent de temut.

Podul a functionat foarte bine timp de aproape 60 de ani. A fost înlocuit abia în 1902 cu un pod metalic din oțel.

În aprecierea acestor realizări pe lângă geniul tehnic al lui Carol Madrespach nu trebuie neglijata nici calitatea fierului din tevele produse la Rusca Montană. Pe teritoriul Principatelor Române, primele poduri metalice sunt contractate la

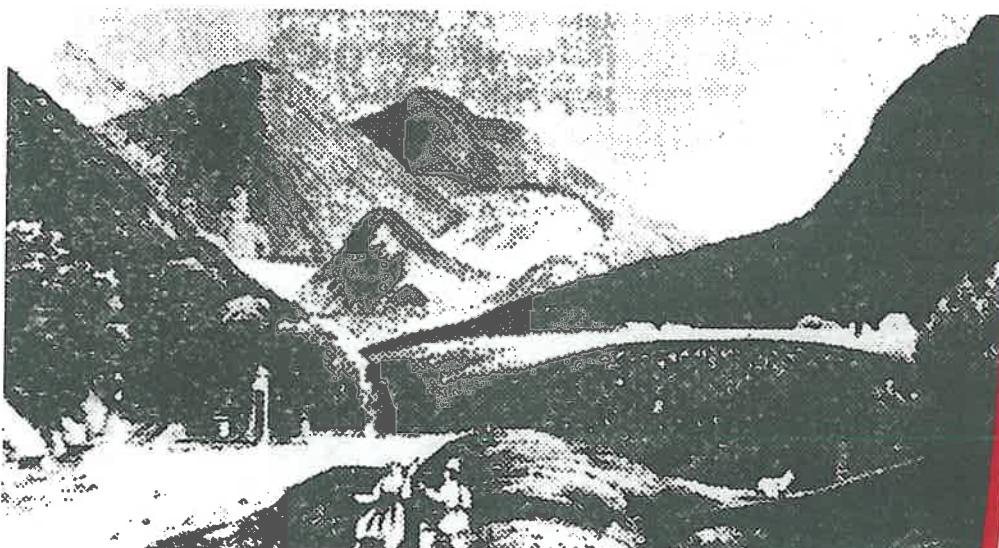


Fig. 3. Podul peste Cerna la Băile Herculane. Intrarea în băi (cromolitografie)

1865 pe timpul domniei lui Alexandru Ioan Cuza cu firma engleză „Barkelley și Stainforth”.

Pe lângă activitatea tehnică, economică și științifică K. Maderspach a avut și o activitate social-politică. A avut un rol deosebit în timpul revoluției din 1848-1849, contribuind la pacificarea zonei. Din cauza activității pro-revolutionare și antihabsburgice, soția sa a fost dezbrăcată și biciuită în public, îubindu-și foarte mult soția, nu a putut suporta gândul că nu a putut să o protejeze și și-a luat viața împușcându-se cu un mic tun fabricat chiar în propria-i uzină.

În concluzie se poate afirma că, podurile din fontă din Banat au adus renume constructorului și industriei bănătene.

Ele sunt citate și astăzi printre realizările de seamă ale epocii respective. Dăm ca exemplu lucrarea vastă și bine documentată a lui J. G. James din Anglia, care publica schemele podurilor lui Maderspach de la Lugoj, Herculane, Caransebeș și a podului de peste Dunăre între Buda și Pesta.

K. Maderspach a fost o personalitate respectată și iubită de muncitori și de localnici. Numele său merita să fie cunoscut de toti cei ce se considera a fi drumari și podari bănăteni.

Cromolithografia, realizată de Alois Leykum din Viena și litografiată de Jos. Zahradniezek poartă titlul „Drumul spre băile de la Mehadia cu podul de oțel suspendat peste Cerna”. Din ea se vede podul cu cele 4 ferme arcuite peste apă, de care este suspendat tablierul, cu ajutorul unor tiranti metalici verticali.

Podul realizat la Băile Herculane a rămas mult timp în funcțiune, în orice caz este amintit în monografia scrisă de Alessandru Popoviciu în limba română la anul 1871: „...un pod cu semicercuri de feru-forte bine lucratu...”.

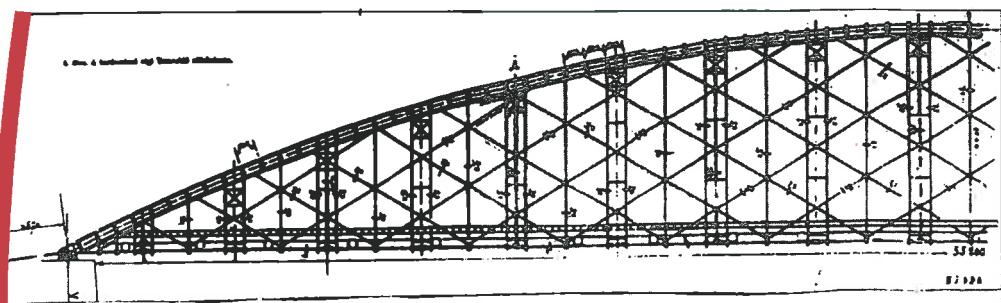


Fig. 4. Proiectul podului de la Caransebeș

Podurile din Timișoara

Canalul Bega, care trece prin Timișoara este primul navigabil de la noi din țară. Dacă astăzi Sistemul Timiș-Bega este constituit într-o formulă riguroasă de gospodărire și stăpânire a apelor, lucrul s-a datorat unei imperioase necesități în această zonă a Banatului, cu mlaștini și o haotică împletire a cursurilor acestor două râuri. Combaterea inundațiilor, redarea unui sol fertil agriculturii au constituit preocupări multiseculare aici, mai mult sau mai puțin organizate. Încă din sec. XVIII, sunt atestate unele lucrări de hidroameliorație și cana-

lizare. Dimitrie Cantemir însuși amintește în scrierile sale despre „...canalizarea râului Bega prin mijlocul Timișorii (...) într-un loc, unde în toate verile se simte atât de tare lipsa de apă...”, lucrare realizată de turci. Ceva mai târziu, în sec XVIII Eugen de Savoya ordona lucrări de hidroameliorație iar în 1716 contele Francisc Mercy, guvernator austriac al Banatului pune să se efectueze lucrări de desecare a mlaștinilor, întâia regularizare a râului Bega, în aval de Faget, în vederea navigației plutelor și tot acum începe săpatul canalului pe distanță de 70 km în aval de Timișoara. Lucrările încep în 1727 iar în luna noiembrie 1732 prima navă parcurge drumul Timișoara-Pancevo, deschizând navigația fluvială. În 1757 sosesc în Banat hidrostatianul olandez Maximilian Fremaut. Anul



Fig. 5. Podul Tineretului (1913)

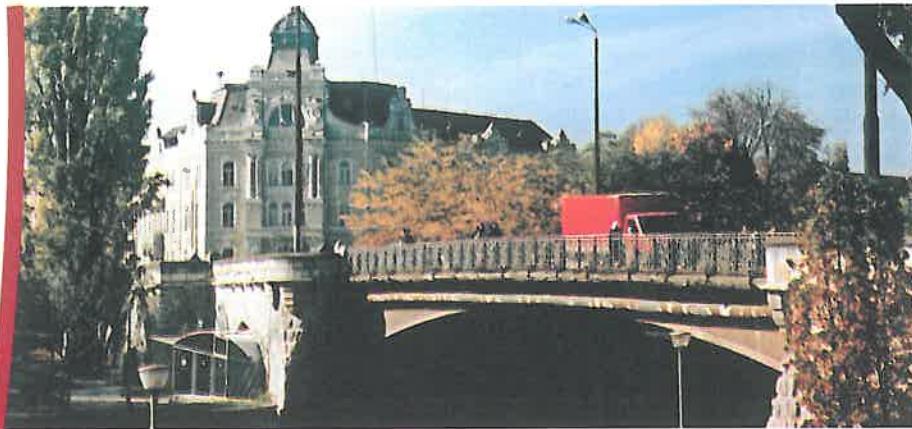


Fig. 6. Podul Traian (1917)



Fig. 6. Sistemul Timiș-Bega

următor încep o serie de lucrări însemnante: se folosesc punctele unde albia Timișului este la înălțime mai mare decât a Begăi și invers, pentru săparea canalului de alimentare de la Costei, care deversă apă în Bega spre a suplimenta cursul și canalul de evacuare al eventualului surplus, pornind de la Topolovățu-Mic, înapoi, spre Timiș. Albiile celor două râuri ajung în aceste locuri foarte aproape unele de altele. Canalul are astfel apă suficientă, chiar pe vreme secetoasă și dispără orice pericol de inundare a Timișoarei. Lucrarea era situată la un nivel de vârf printre rezolvările hidrotehnice ale epocii pe plan european.

Podurile Timișoarei au fost întotdeauna o punte de legătură între Cetate și exterior, iar mai târziu, la începutul secolului nostru au făcut posibilă dezvoltarea orașului modern, prin înlesnirea contopirii cartierelor îndepărtate de Cetate.

La începutul secolului orașul de pe Bega a cunoscut o dezvoltare vertiginoasă. Urbanizarea accentuată, după un plan minuțios și foarte bine pus la punct încă la sfârșitul secolului trecut a îmbogățit Timișoara cu poduri celebre care pe lângă rolul lor firesc de a asigura o legătură între malurile canalului Bega au devenit adevărate podoabe ale metropolei Banatului.

Începutul de secol XX este întâmpinat de orașul Timișoara cu 71 de poduri și podețe, podurile fiind 5 metalice, 9 din zidărie de cărămidă și 28 din lemn. Putem considera poduri vechi pasarea dintre

parcuri (1926), Podul Eroilor (1936) și Pasarella Gelu (1949). Din punct de vedere al concepției, al vârstei, al integrării în mediul urban cele mai importante sunt: Podul Decebal, Podul Episcopal și Podul Traian.

La ora actuală, în slujba timișoreanului și numai a sa, se află 9 poduri peste canalul Bega, 5 pasarele și 4 pasaje superioare.

Soluții tehnice foarte îndrăznețe pe de o parte, grija pentru a se încadra în mediul înconjurător, frumusețea lor pe de altă parte, au făcut ca podurile timișorene să fie cunoscute în întreaga lume.

Podul Decebal

Denumirile vechi ale acestui pod au fost: Podul de pe Aleea Parcului, Parkgassenbrücke, Liget-tí hid, a fost proiectat de către ilustrul profesor universitar budapestan dr. ing. G. Mihailich și executat în anul 1908 de către Trustul de Construcții Budapesta. Podul situat pe Aleea Parcului cu o lungime de 60,42 m a fost cel mai lung pod pe grinzi de beton armat la vremea respectivă.

Podul Mitropolit A. Șaguna

Pe actualul amplasament al podului, numit și „Podul tineretii” exista un pod de lemn construit înainte de 1848. Aceasta a fost de multe ori reparat, în final, în 1911, conform continuării programului de construcție de poduri noi a sosit și rândul înlocuirii vechiului pod cu un pod modern, cu o arhitectură

luxoasă. S-a dorit amplasarea pe fiecare capăt al podului a câte două statui, reprezentând patru mari episcopi ai Timișoarei, proiect rămas însă nerealizat. Podul, realizat ca grindă Gerber din beton armat, a fost terminat și dat în circulație în 1913, având o lungime totală de 53,2 m (fig. 5).

Podul Traian

Proiectantul, ing. L. Karoly jr. a ales pentru acest pod, numit și podul Huniade o soluție nouă, nefolosită până atunci pentru realizarea articulațiilor Gerber. Prin aceasta soluție originală a reușit să asigure o grosime aproape egală în zona articulației atât pentru capătul consolii, cât și pentru capătul riglei. Lățimea podului este de 17 m podul fiind terminat la sfârșitul lui 1916 (fig. 6).

Concluzii

Deși istoria podurilor în general și a celor metalice în special, este foarte puțin cunoscută, varietatea acestora este foarte mare.

Podurile construite în Banat la începutul secolului XIX se înscriu printre cele mai remarcabile realizări din epoca respectivă. Este de datorie actualilor ingineri să pună în evidență realizările predecesorilor noștri. Motiv pentru care, monografii mai ample asupra acestui subiect ar trebui realizate în toate provinciile istorice și chiar și la nivel național.

Alexandra BOTA
Anca GIDO

- Studente anul II,
Universitatea „Politehnică”

Timișoara,
Secția Inginerie Civilă -

Concluzii după cinci ani de monitorizare și investigare a sectoarelor RO-LTPP

De la început, mentionăm că este utilă existența acestui program. Încă înainte de executarea unor lucrări de anvergura (în special de reabilitare) pe retelele de drumuri naționale, acestea trebuie să urmărească o serie de elemente necesare unei dimensionări corecte deoarece, dacă asupra unora se poate interveni în timpul executiei (calitatea materialelor, calitatea lucrărilor de execuție), asupra altora cum sunt: traficul, capacitatea portantă, condițiile de exploatare, nu se poate interveni decât în faza de proiectare. Din acest motiv credem că este bine să se urmărească în timp atât aceste sectoare studiate pana acum, cât și altele care necesită diferite reparații.

Perioada de urmărire a unui sector experimental ar trebui să fie cât mai mare, cel puțin egală cu perioada de perspectivă pentru care acesta a fost proiectat. Astfel, ar putea fi observate și lucrările de întreținere și reparatie care se execută, precum și efectul acestora asupra stării generale a drumului și modul în care acestea influențează evoluția viitoare a degradărilor.

O reprezentare schematică generală pentru evoluția unui tip de degradare credem că poate fi reprezentată printr-un grafic de evoluție precum cel din figura 1.

După analiza datelor existente pe durata celor cinci ani de urmărire până în acest moment, nu se pot desprinde concluzii și observații care să ilustreze cu acuratețe modul de comportare în timp deoarece din diferite motive, aceste date nu sunt suficiente. Ele dă o imagine generală de ansamblu și reprezintă o evoluție oarecare a unei degradări sau a unui parametru pe o durată de timp, dar nu o poate face cu fidelitate astfel încât această reprezentare să poată fi redată de o relație matematică.

În lucrare sunt prezentate câteva aspecte referitoare la urmărirea comportării în timp a unor sectoare Ro-LTPP din Transilvania, care au fost analizate și comentate pe larg în cadrul unui contract de cercetare încheiat între CESTRIN București și Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca.

Începând din anul 1997, colectivul Disciplinei de Drumuri din cadrul Facultății de Construcții din Cluj-Napoca a avut în urmărire și observație cinci sectoare de drumuri naționale din Transilvania. Au fost urmărite sectoare diferite, atât ca și alcătuire – cu îmbrăcăminte asfaltice sau din beton de ciment – cât și ca repartizare teritorială – în județele Cluj (D.N. 1C și D.N. 16), Bihor (D.N. 76) și Bistrița-Năsăud (D.N. 17D).

De-a lungul celor cinci ani de urmărire, au fost întocmite în cadrul fiecărei faze contractuale, o serie de fișe cu degradări, rigozități, indici și au fost determinate componentă și caracteristicile straturilor care alcătuiesc structurile rutiere respective. S-au analizat parametrii de degradare ai îmbrăcămintilor, pe baza căror s-au stabilit calificative de calitate și indici de evaluare ai degradărilor. Au fost prezentate de asemenea concluzii și recomandări privind posibilitățile de remediere a degradărilor existente precum și de îmbunătățire a stării tehnice, înănd seama de particularitățile fiecărui sector.

*Urmare acestor studii și cercetări, în continuare vom prezenta câteva din-
tre concluziile referitoare la utilitatea programului Ro-LTPP în general și la sec-
toarele de drum urmărite în particular.*

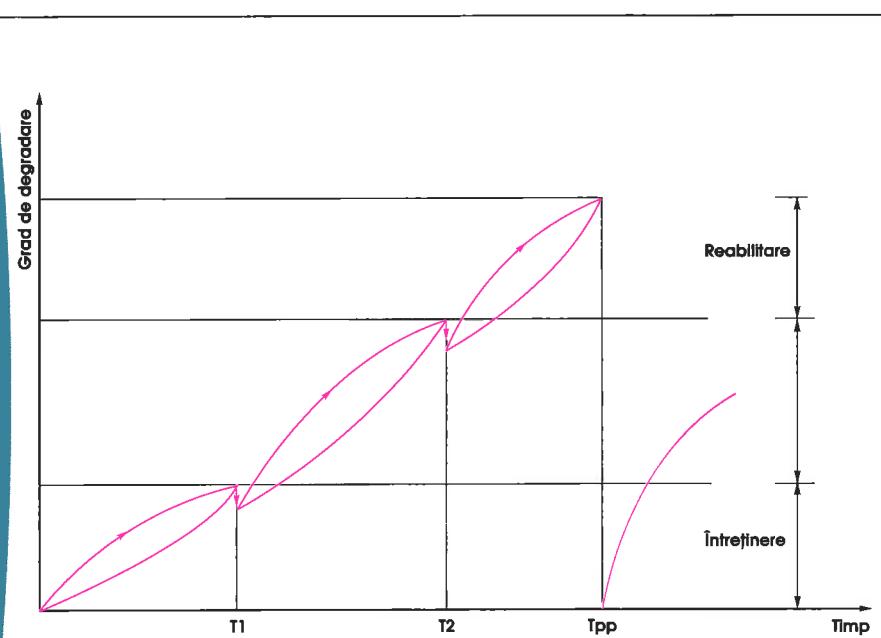


Fig. 1. Evoluția în timp a unui tip de degradare

Pe unele sectoare se actionează în timp fie prin întreținere curentă fie prin executarea unor reparații curente. Acest lucru s-a întâmplat și pe două dintre sectoarele urmărite D.N. 16 și D.N. 76 km 143 și km 163, unde s-au realizat tratamente bituminoase. Urmare acestui fapt, datele culese nu mai sunt reprezentative pentru evoluția degradărilor pentru că nu mai reflectă cu obiectivitate comportarea reală a respectivelor sectoare. Pentru o ilustrare semnificativă este nevoie să fie colectate date de pe un număr foarte mare de sectoare asemănătoare din punct de vedere al structurii, vârstei, intervențiilor ulterioare, condițiilor geografice, climatice, geologice și hidrografice.

Având în vedere faptul ca elementele care contribuie cel mai mult la degradarea unui drum sunt traficul (prin componentă și prin intensitate) și condițiile climaterice, considerăm că trebuie efectuate și studii de trafic pe aceste sectoare și compararea tuturor rezultatelor pe un anumit sector cu cele obținute pe alte sectoare, chiar dacă ele sunt situate în regiuni diferite. Prin aceste comparații ar putea fi

eliminate sectoarele care nu sunt reprezentative și nu se înscriu în linia de evoluție generală. Astfel, după această operație se poate trece la stabilirea legilor de evoluție a degradărilor cu certitudinea că aceste legi reprezintă fenomenul mai aproape de realitate.

Un alt lucru pe care îl considerăm util, este numărul și felul intervențiilor de deszăpezire pe timpul iernii. Este cunoscut faptul că aceste intervenții au un efect dăunător asupra structurii rutiere, motiv pentru care la drumurile situate în zonele de munte unde se actionează în mod repetat cu diferite mijloace de deszăpezire, trebuie să se țină seama de acest lucru la stabilirea legilor de degradare și evoluție.

Pentru imaginarea unei legi de evoluție de tipul legilor de regresie este necesar să se ia în considerare un număr mult mai mare de valori pentru fiecare tip de indica-

tori importanți și care au fost urmăriți: defecte de suprafață, rugozitatea și profilul transversal.

Generalizarea relațiilor de regresie se poate face numai în cazul în care pentru același parametri invariabili se vor înregistra modificări pentru restul parametrilor.

Datele obținute ar trebui să constituie o completare a bazei de date rutiere realizată pe tip de retea de drumuri (naționale, județene). În acest mod, se vor cumula cantități mari de date care vor putea sta la baza unor interpretări statistice de tipul modelelor de evoluție, modele aplicabile apoi unor categorii bine definite de situații.

**Conf. dr. ing. Carmen Chira
Dr. ing. Șef lucrări Gavril Hoda
Ing. Șef lucrări Carmen OLTEAN
- Universitatea Tehnică
din Cluj-Napoca -**

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 durneavoastră legate de: apariția fisurilor în straturile de mixturi asfaltice; consolidarea de terenuri, diguri; combaterea eroziunii solului; mărirea capacitatii portante a terenurilor slabă; impermeabilizări depozite de deșeuri, depozite subterane, canale, rezervoare; hidroizolații și rosturi de dilatație pentru poduri, hidroizolații terase.

TEHNOLOGII ȘI MATERIALE PENTRU CONSTRUCȚII

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



**Geocompozit
HaTelit®**



KEBU®

EUROFLEX®

UTILAJE DE CONSTRUCȚII Noi și SECOND - HAND

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



S.C. Ștefi PRIMEX S.R.L.

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

Şah la "Ştefan cel Mare"...

Județul Suceava, este o zonă care a fost relevată de cei mai străluciti condeieri ai generatiei de aur din epoca formării și consolidării României moderne, precum Bălcescu, Kogălniceanu și Dumitrie Onciu, întemeietorul istoriografiei critice, moderne, scria: „Nicăieri pe tot cuprinsul românesc nu se află, pe un spațiu atât de mic, atâtă bogătie de istorie românească, atâtă amintiri scumpe ale trecutului nostru”. În acest județ, considerat de Kogălniceanu a fi „Cea mai frumoasă parte a Moldovei”, întâlnim cele mai renumite și mai bogate mănăstiri care reprezintă un tezaur al istoriei poporului român.

În acest spațiu plin de istorie, s-a desfășurat cea de-a VII-a ediție a „Cupei Drumarului” la sah, manifestare devenită tradițională și sperăm, așteptată cu deosebit interes de împătimittii de sah.

Concursul a fost organizat și sponsorizat de Filiala „Ştefan cel Mare” Suceava și R.A.D.P. Suceava și s-a desfășurat la Stânișoara.

Printre oaspetii nostri din acest an, s-au numărat concurenți de la filialele A.P.D.P., Banat, Dobrogea, Oltenia, Moldova, Brașov, Transilvania și „Ştefan cel Mare”, Suceava.

Rezultatele obținute de concurenți, au fost următoarele:

La individual:

- Locul I, a fost obținut de Eleodor CISMARU, de la Filiala Oltenia, cu 13 puncte;
- Locul II, a fost obținut de Ionel ALBU, de la Filiala Dobrogea, cu 13 puncte;
- Locul III, a fost obținut de Gheorghe IOVĂNESCU de la Filiala Banat, cu 10 puncte;
- Mentiune au obținut:
 - Constantin AOLĂRITAI, de la Filiala „Ştefan cel Mare” Suceava, cu 9 puncte;
 - Daniel DUTESCU, de la Filiala Oltenia, cu 9 puncte.

Pe echipe:

- Locul I, a fost obținut de Filiala Oltenia, cu 22 puncte;
- Locul II, a fost obținut de Filiala Dobrogea, cu 18,5 puncte;
- Locul III, a fost obținut de Filiala Banat, cu 17,5 puncte.

Organizatorii acestei manifestări, i-au răsplătit pe câștigători cu diplome, cupe, cadouri și bani. Valoarea premiilor în lei, oferite de organizatorii acestora, ridicându-se la suma de 14.000.000 lei.

Preocuparea conducerii A.P.D.P. – Filiala „Ştefan cel Mare” Suceava, a fost și rămâne aceea de a-i reuni în fiecare an la masa de joc, pe toți cei care iubesc această competiție. Ne dorim și pentru edițiile viitoare, o mai notabilă prezentă a concurenților de la toate filialele din țară, îndeosebi a tinerilor talente.

Ing. Mihai Radu Pricop
Președintele Filialei APDP
„Ştefan cel Mare”

... Dar și în „Cetatea Băniei”!

În această vară, în organizarea A.P.D.P. - Filiala Oltenia a avut loc un turneu de sah pentru copiii membrilor A.P.D.P.

Turneul a fost o premieră ce s-a bucurat de prezenta a 10 participanți cu vîrste cuprinse între 6 și 15 ani, aceștia sunt: Miruna Daniela LUMEZEANU - 6 ani, Dana CONSTANTINESCU - clasa I, Andreea Roxana POPESCU - clasa a V-a, Nicoleta RONCEA - clasa a VI-a, Vladimir PRIESCU - clasa a VI-a, Alin Mădălin POPESCU - clasa a VII-a, Mihai MORARU - clasa a VII-a, Gabriel CONSTANTINESCU - clasa a VII-a, Eduard Cătălin NOVGORODSCHI - clasa a IX-a, Marian GHINCEA - clasa a IX-a. Toți participanții au primit diplome de participare și cadouri.

La manifestare au participat și sing. Costică DOBRA, Campio-



nul Filialei la sah din ultimii 3 ani și Eleodor CISMARU, Campionul național pe APDP din acest an.

Organizatorii speră ca această manifestare să capete în anii viitori un caracter național, cu participarea tuturor copiilor talentați din toate filialele APDP.

Ing. Marius POPESCU
Președintele Filialei APDP Oltenia

NO COMMENT





AND:

B-dul Dinicu Golescu, nr. 38, sector 1, tel./fax: 021/212 6201

APDP:

B-dul Dinicu Golescu, nr. 41, sector 1, tel./fax: 021/224 82 75

REDACTIA:

B-dul Dinicu Golescu, nr. 31, scara A, ap. 2, sector 1,

Bucureşti, tel./fax: 021/224 80 56, 0723/396.772,

e-mail: rdp@home.ro

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: 021 321 5857; 0246 215 116;
 - Stația de anrobaj Săcălaz, telefon: 0256 367 106;
 - Uzina de emulsie București, telefon: 021 760 7190;
 - Uzina de emulsie Turda, telefon: 0264 312 371; 0264 311 574;
 - Uzina de emulsie Buzău, telefon: 0238 720 351;
 - Uzina de emulsie Podari, telefon: 0251 264 176;
 - Uzina de emulsie Săcălaz, telefon: 0256 367 106;
 - Uzina de emulsie Timișești, telefon: 0722 240 932;
 - Cariera de agregate Revărsarea-Isaccea, telefon: 0240 540 450
0240 519 150

-
- A large yellow MAN dump truck with "SOROCAM" branding is shown on a city street, unloading material. In the background, there's a building under construction and several workers in safety vests. The truck has a license plate reading "B 3450".
- Atributele competitivității:**
- Managementul performant
 - Autoritatea profesională
 - Garantul seriozității și calității
 - Lucrările de referință