

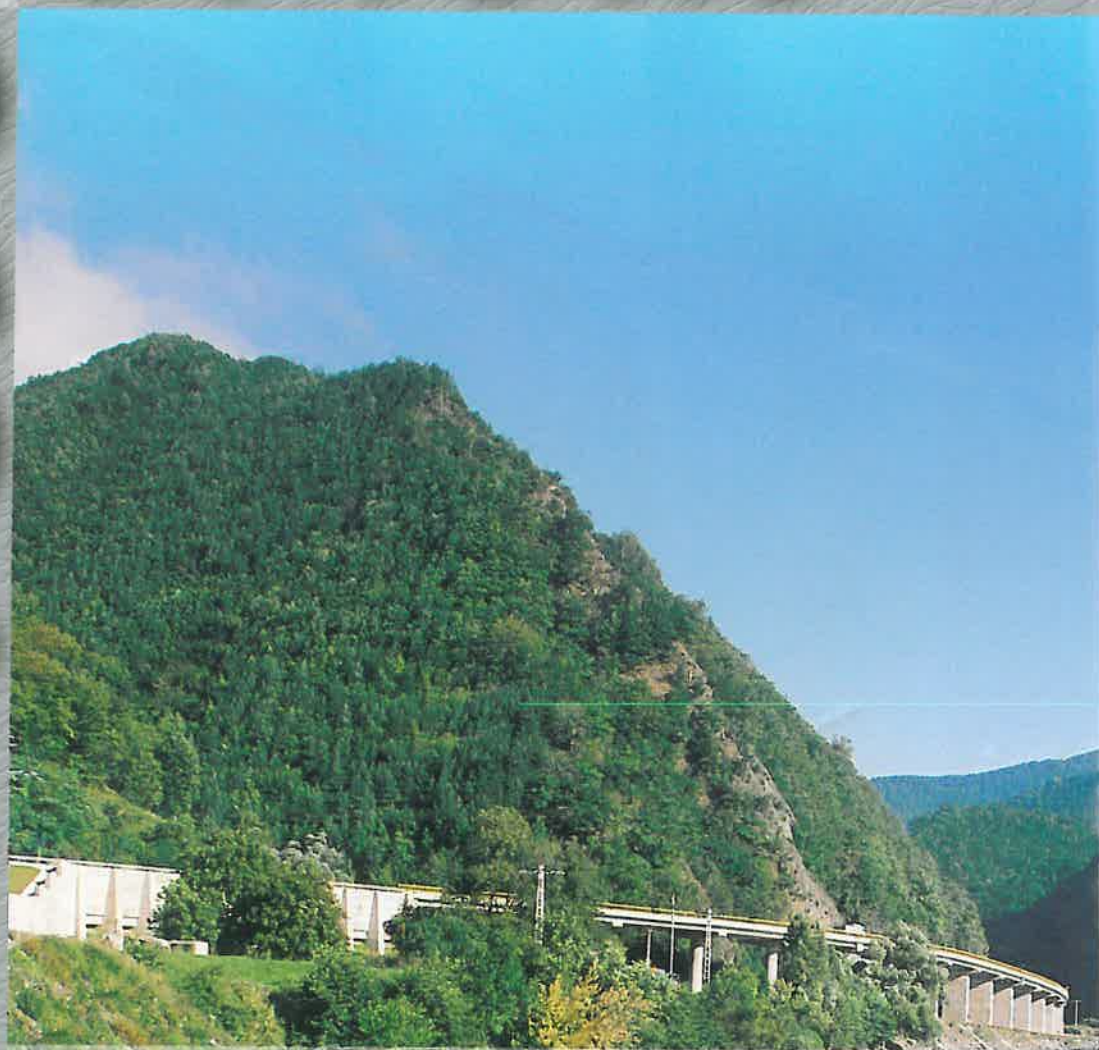
PUBLICAȚIE  
PERIODICĂ A  
ASOCIAȚIEI  
PROFESIONALE  
DE DRUMURI  
ȘI PODURI  
DIN ROMÂNIA

ISSN 1222 - 4235  
ANUL XVI  
MAI 2006  
SERIE NOUĂ - NR.

**35(104)**

# **D.R.D.P.<sup>®</sup> DRUMURI**

# **PODURI**



**O viață, o pasiune - podurile  
D.R.D.P. București - 55 de ani  
Standarde - mixturi asfaltice  
Procedee tehnologice de reciclare  
Consolidare cu tehnică de vârf**



## PUNEȚI PIETRE DE HOTAR, ÎNDEPLINIȚI EXIGENȚE!

- Stații de amestecat mixturi asfaltice mobile, transportabile, staționare și de tip container
- Arzător multifuncțional cu combustibil variabil
- Rezervoare de bitum și instalații de polimeri cu un înalt grad de eficiență
- Buncăr de încărcare a asfaltului
- Instalații de reciclare a asfaltului
- Instalații de reciclare și sfărmare
- Tehnică pentru asfalt turnat
- Sisteme de comandă computerizată
- Modernizarea stațiilor de amestecat mixturi asfaltice

Deosebite mulțumiri adresăm firmei Alpine pentru încrederea și amabilitatea acordată pe întreg parcursul colaborării noastre.



Experimentați diferența

Prin competența noastră de astăzi și mâine partenerul dumneavoastră!

Vă trimitem cu plăcere informații detaliate despre dezvoltarea noilor noastre produse

# BENNINGHOVEN

TECHNOLOGY & INNOVATION



Mülheim - Berlin - Hilden - Wittlich - Vienna - Leicester - Paris - Moscow - Vilnius - Sibiu - Sofia - Warsaw  
www.benninghoven.com · info@benninghoven.com

Benninghoven GmbH & Co. KG  
Industriegebiet · D-54486 Mülheim/Mose  
Tel.: +49 / 65 34 / 18 90 · Fax: +49 / 65-34 / 89 70

Benninghoven Sibiu S.R.L.  
Str. Călea Dumbravii nr. 149, Ap.1 · 550399 Sibiu, Romania  
Phone: +40/3697409 916 · Fax: +40/3697409 916  
benninghoven.sibiu@gmail.com

- EDITORIAL** 2 O viață, o pasiune - podurile
- FIDIC** 12 FIDIC (X) - Condiții generale ale Cărtii Roșii
- REABILITARE** 14 Tehnologii moderne de reabilitare
- PERFORMANȚE** 16 KOMATSU a lansat încă două Buldoexcavatoare de cinci stele (WB93S-5 și WB97S-5)
- PODURI** 18 Sistem integrat de monitorizare pentru îmbunătățirea durabilității structurilor de poduri inteligente
- TEHNOLOGII** 21 Procedeu de reciclare „in situ” a straturilor rutiere cu adaos de UNDERBOLD, ciment sau alți lianți (II)
- SEMINAR** 23 Experiență, tradiție și capacitate de inovare
- ANIVERSARE** 24 125 de ani ai Școlii Naționale de Poduri și Șosele
- PARTICIPAȚI LA...** 26 Manifestări internaționale
- GEOTEHNICA** 27 „Unda Verde” către infrastructura Europeană
- EVENIMENTE** 29 Evenimente internaționale
- UTILAJE • ECHIPAMENTE** 30 JCB stabilește un nou standard în grupa miniexcavatoarelor de 4t
- A.I.P.C.R.** 32 Aspecte din activitatea Comitetului Tehnic CT4.4 „Poduri de șosea și alte lucrări de artă rutiere” în perioada 2004 – 2006
- REPORTAJ** 34 Șoselele Munteniei
- STANDARDIZARE** 37 Mixturi asfaltice
- MATERIALE NOI** 40 CEM III/A – Ciment de furnal destinat betoanelor exploatate în medii agresive chimic (ex: medii marine)
- MECANOTEHNICA** 42 Procedee tehnologice actuale de reciclare a materialelor asfaltice pe amplasament (I)
- MODERNIZARE D.N. 1** 48 Consolidare cu tehnică de vârf
- INFRASTRUCTURĂ** 49 Reparații capitale în municipiul Baia Mare - strada Reconstrucției
- NOUTĂȚI** 52 Execuție strat de bază portant cu lianți bituminoși


**REDAȚIA - A.P.D.P.**

B-dul Dinicu Golescu, nr. 41, sector 1,  
Tel./fax redacție: 021 / 318 6632  
0722 / 886 931  
Tel./fax A.P.D.P. : 021 / 316 1324  
021 / 316 1325  
e-mail: office@drumuripoduri.ro  
drumuripoduri@gmail.com  
web: www.drumuripoduri.ro

*Întreaga răspundere privind corectitudinea informațiilor revine semnatarilor articolelor și firmelor care își fac publicitate. Este interzisă reproducerea, integrală sau parțială, a materialelor din revistă fără acordul scris al redacției!*

**REDAȚIA**

**Redactor șef:** Costel MARIN - Directorul S.C. MEDIA DRUMURI-PODURI S.R.L.  
**Redactor șef adjunct:** Ion ȘINCA  
**Consultanți de specialitate:** Prof. univ. dr. ing. Gheorghe ZAFIU, ing. Sabin FLOREA,  
**Secretariat redacție:** Alina IAMANDEI, Anca Lucia NIȚĂ  
**Fotoreporter:** Emil JIPA  
**Grafică și tehnoredactare:** Iulian Stejărel DECU-JEREP, Liviu CONSTANTINESCU

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

Reg. Com.: J40/7031/2003; Cod fiscal: R 15462644;

IBAN: RO93 RNCB 5019 0001 4281 0001, BCR Grivița

RO42 TREZ 7015 069X XX00 1869, deschis la Trezoreria sector 1, București

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

# O viață, o pasiune - podurile

**Motto:**

*"Ingineria este în tot ce are ea mai frumos, o simbioză între abstractul matematic, concretul tehnologic și inefabilul artei"*

**Ing. Sabin FLOREA**

- **Director**

**S.C. DRUM POD CONSTRUCT S.R.L. -**

**ing. Toma IVĂNESCU**

- **Director general S.C. IPTANA S.A. -**

**ing. Cornel PETRESCU**

- **Consilier principal,**

**Șef serviciu S.C. IPTANA S.A. -**

**ing. Vasile CĂNUȚĂ**

- **Adjunct Departament Poduri**

**S.C. SEARCH CORPORATION S.R.L. -**

Aruncați în planul materialului, în mod simplist, noi, tehnicienii, spunem despre pod că este o construcție concretă, menită să asigure legătura unei căi de comunicații peste un obstacol. Pe plan spiritual însă, conceptul de pod depășește în conținut și semnificații înțelesul pe care îl dăm noi, tehnicienii.

Iată de ce, pentru cei care suntem implicați în actul de naștere al unui pod, când întâlnim aprecieri ca cele făcute de Ivo ANDRICI, scriitor iugoslav, laureat al Premiului NOBEL pentru literatură în 1968, care spunea „*Dintre toate câte le înalță și le zidește omul în pornirea-i vitală, nimic nu este mai bun și mai vrednic de ochii mei decât PODURILE. Ele sunt mai importante decât casele, mai sfinte, fiind mai obștești decât templele. Folositoare tuturor deopotrivă, sunt durate întotdeauna cu chibzuință, în locul unde se întreține cele mai multe trebuințe ale oamenilor, mai trainice decât alte construcții și fără să slujească unor scopuri rele sau ascunse*”. Ne saltă inima de bucurie și sigur, ele, podurile, devin suportul nostru spiritual, devin garanția noastră în negura timpurilor.

Vom începe deci prin prezentarea unor lucrări, în care sigur îl veți descoperi pe cel despre care încercăm, nu lipsiți de îndrăzneală, să spunem câteva cuvinte și de la început rămânem convinși de faptul că ele nu vor putea să definească adevărata personalitate a omului pe care noi l-am așezat în inimile noastre ca maestru al meseriei de podar, ca profesor al structurilor ingineresti, ca modelator în lut al

celor ce au îndrăznit să viseze la meseria de podar. Convingerea noastră este, că ele, podurile, vor spune mult mai mult decât putem spune noi ființe umane, despre cel pe care noi îl relevăm în piramida celor care au ales meseria de podar.

Vom începe această prezentare aleatorie a podurilor în care regăsim amprenta spirituală a celui pe care îl omagiem, în ordinea anilor în care ele PODURILE, s-au deschis circulației rutiere. Cei mai mulți dintre noi, întotdeauna, ne-am dorit să proiectăm sau mai bine spus să realizăm un pod cât mai bine la care să regăsim pe lângă linia de forță a structurii și aspectul estetic care îmbracă cel mai bine fezabilul cu funcționalul, opera de artă. În anul 1960 se dau în exploatare două poduri care pun în evidență tocmai aceste aspecte. Podul peste râul Argeș la Hotarele, în apropiere de confluența acestuia cu Dunărea și podul peste râul Siret la Holt sunt două poduri care fac parte din aceeași familie de structuri, arce dublu încastrate cu calea la mijloc pentru Hotarele, bolți gemene dublu încastrate calea sus la Holt.

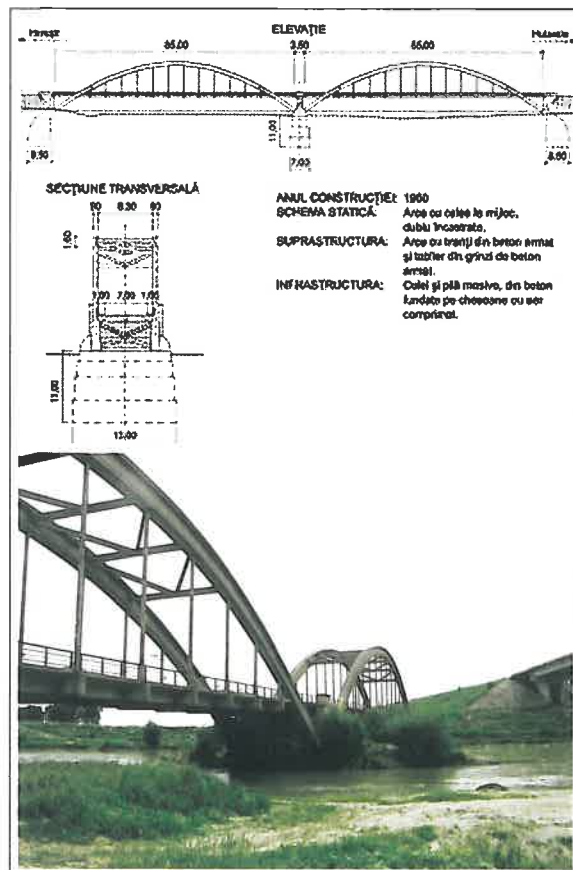
De regulă pentru foarte mulți ingineri termenul de estetică este un termen plin de mister și nu prea fac analize din acest punct de vedere și putem afirma fără să greșim că în școală am întâlnit acest termen foarte rar cu atât mai puțin să învățăm anumite reguli care să ne ajute în analizele noastre ingineresti.

Realizarea unei lucrări în tandem, inginerul cu arhitectul, știm că poate demitiza misterul legat de estetică. Suntem însă obligați să recunoaștem că sunt lucrări de poduri la care inginerul singur dovedește că a înțeles profund valorile estetice alături de problemele ingineresti.

Linia și proporția pusă în evidență de cele două lucrări menționate probează cu prisosință afirmațiile de mai sus. Proiectarea unui pod este o artă, o artă care folosește știința și matematica pentru a găsi cele mai bune răspunsuri la complexitatea fenomenelor pe care o pune realizarea unor astfel de lucrări. Sunt de foarte multe ori întrebări al căror răspuns nu îl poți găsi cu ajutorul științei și matematicii, ai nevoie și de altceva. Acest altceva poate fi găsit numai în înțelegerea în profunzime a problemei aparenței.

Exemplele de mai sus dau proiectanților suportul unor reguli pentru proiectarea estetică a podurilor.

Drumul național nr. 66 traversează Carpații Meridionali din Oltenia în Ardeal prin pasurile Lainici și Merișori. Pe sectorul Petroșani - Hațeg traversează valea Pucioasa la km 172+330 lângă localitatea Ohaba



**Fig. 1. D.J. 401 (Herești - Hotarele), pod peste Argeș la Hotarele**



Fig. 2. D.N. 2F (Bacău - Vaslui), km. 3 + 412, pod peste Siret la Holt

Deschiderile tablierului de lângă arce, având 18,00 m, sunt realizate cu același tip de grinzi ca și deschiderile laterale, cu rezemarea pe o puternică grindă de legătură transversală între arce. Pe zona centrală (20,00 m) calea este susținută de o placă de beton la nivelul extradosului arcelor. Arcele sunt legate între ele cu rigle puternice. În raport direct cu profilul litologic al traversării, culeea Hațeg este de tipul culee îngropată, iar culeea Petroșani este de tipul masiv. Tehnologia adoptată la execuția acestei lucrări a permis eliminarea cintrelor și eșafodajelor. Cele opt semiarce au fost preturnate pe un poligon amenajat pe fundul văii folosind două cofraje metalice mobile și demontabile.

Montarea grinzilor în deschidere s-a făcut prin lansare și ripare. Ridicarea semiarcelor s-a făcut după montarea grinzilor de pe deschiderile laterale. Un semiarc cu secțiune dublu T-lățimea tălpilor 0,60 m, grosimea inimii 0,20 m, înălțimi variabile 0,80 - 1,40 m, avea

de sub Piatră pe un viaduct de beton armat. Patru arce de beton armat în secțiune, triplu articulate, acoperă o deschidere de 56,00 m cu o săgeată de 16,00 m ( $f/l=1/3,50$ ).

Calea este susținută de un tablier de beton armat, patru grinzi în secțiune cu deschideri de 18,00 m ce rezemă pe stâlpi legați transversal cu rigle puternice în trei secțiuni. Nașterea arcelor este marcată de prezența acestor stâlpi care au fundație comună cu arcele.

greutatea de 32,00 t. Ridicarea semiarcelor s-a făcut simultan pentru câte o pereche, stânga-dreapta, folosind un sistem ingenios de amfilare a cablurilor pe scripeți și grupuri de palane cu trolii manuale de 5,00 t.

Viaductul Ohaba de sub Piatră este un exemplu de îmbinare armonioasă a purității liniei drepte cu întruchiparea cea mai reușită a unui pod care este arcul, exprimând cel mai clar funcțiunea sa de a suporta convoaiele de orice tip la traversarea unui obstacol, fie râu, fie vale, fie o prăpastie.

Această exprimare este subliniată și de proporțiile dimensiunilor arcelor, tablierului și stâlpilor, care, fără să greșim prea mult, se apropie de perfecțiune.

Execuția în consolă a podurilor din beton armat precomprimat, tehnologii moderne care elimină un număr important de lucrări provizorii care ar fi fost necesare la realizarea deschiderilor mari și foarte mari, începe să cucerească teren. Prima lucrare realizată în această tehnologie, viaductul peste valea Cernei,  $l = 1 \times 27,00 + 4 \times 54,00 + 1 \times 27,00$ .

Deschiderea de 54,00 m de la viaductul Cerna este pusă în umbră de deschiderile realizate la viaductul peste balta Cătușa,  $l = 1 \times 47,40 + 13 \times 75,00 + 1 \times 47,40$ .

Preocupările pentru a asigura o legătură rutieră între Muntenia și Dobrogea au apărut încă din anii 1915. Studii sumare în acest sens au fost efectuate în anii 1915 și 1942. După cel de al doilea război mondial, construcția unui pod rutier peste Dunăre pentru a asigura legătura rutieră dintre cele două provincii românești a devenit o necesitate stringentă.

Pentru podul principal peste albia minoră s-a adoptat pentru suprastructură soluția de grindă continuă metalică, cu placă ortotropă, secțiune casetată cu înălțime variabilă asigurând deschiderile de  $l = 1 \times 120,00 \text{ m.} + 3 \times 160,00 \text{ m.} + 1 \times 120,00 \text{ m.}$  Pentru infrastructură s-a adoptat soluția de fundare indirectă pe coloane de diametru mare.

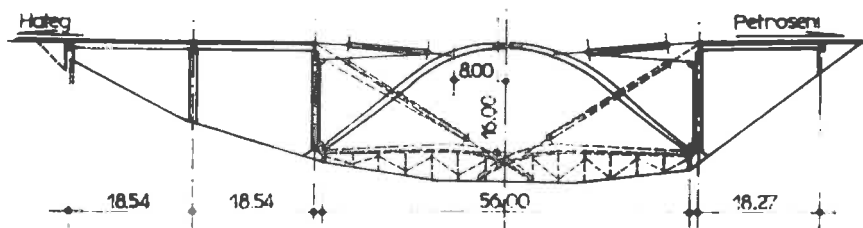


Fig. 3. D.N. 66 (Petroșani - Deva), km 172 + 330, Viaductul Ohaba de sub Piatră. În desen, faza de montaj a arcelor

La inaugurarea podului peste Dunăre de la Cernavodă, Podul Carol I sau Podul Anghel Saligny, în „România Pitorească” Alexandru VLAHUȚĂ consemna:

„... în bătaia lunii, în liniștea nopții sub cerul înstelat, frumusețea și măreția acestei puternice întrupări a geniului românesc, ne dau impresia că suntem într-o lume de vrăji (...) Picioarele de sprijin zidite din piatră sunt așa de departe unele de altele și atât de înalte, încât toată uriașa împletitură de fier, pe care aleargă zguduitoarele trenuri, parcă plutește în aer, ușoară ca o dantelă.”

Podul rutier peste Dunăre de la Giurgeni - Vadul Oii, la rândul lui reprezintă un moment de referință sub aspectul liniei estetice, al soluțiilor tehnice, al soluțiilor constructive și tehnologiilor de execuție adoptate.

Într-una din poeziile sale, poetul român Adrian PĂUNESCU spunea:

În veac de arme și schizofrenie  
Puterea jertfei noastre nu te lasă  
Întoarce-te istorie acasă  
În casa trudei ce te ține vie.

Oamenii simpli de suflet, specialiști sau nespecialiști, de-a lungul veacurilor, și-au manifestat interesul pentru tot ceea ce sugerează **istoria construcțiilor de poduri**. În lumea vie, materială, spirituală, **podul** îl întâlnim peste tot. Să le privim, să le înțelegem, atâta cât putem în această lume vie, pentru că așa cum spunea Ioan Grigorescu în al său „Spectacol al Lumii”, „singurul râu fără poduri este **Stixul**, căci unicul imperiu fără poduri este imperiul morții.”

Ne place să spunem despre podul de peste Dunăre de la Giurgeni - Vadul Oii, și credem că nu greșim de loc, că este Stradivariusul podurilor Românești. Tehnologiile de execuție adoptate sunt în sine adevărate opere de artă.

S-au utilizat coloane de 2,00 m diametru la pilele din albie și 3,00 m la pilele de mal introduse la cotă fie prin vibrare, fie cu instalația Benoto-EDF 6, 44,00 m în teren, 64,00 m de la nivelul apelor extraordinare. Atât coloanele forate cât și cele vi-

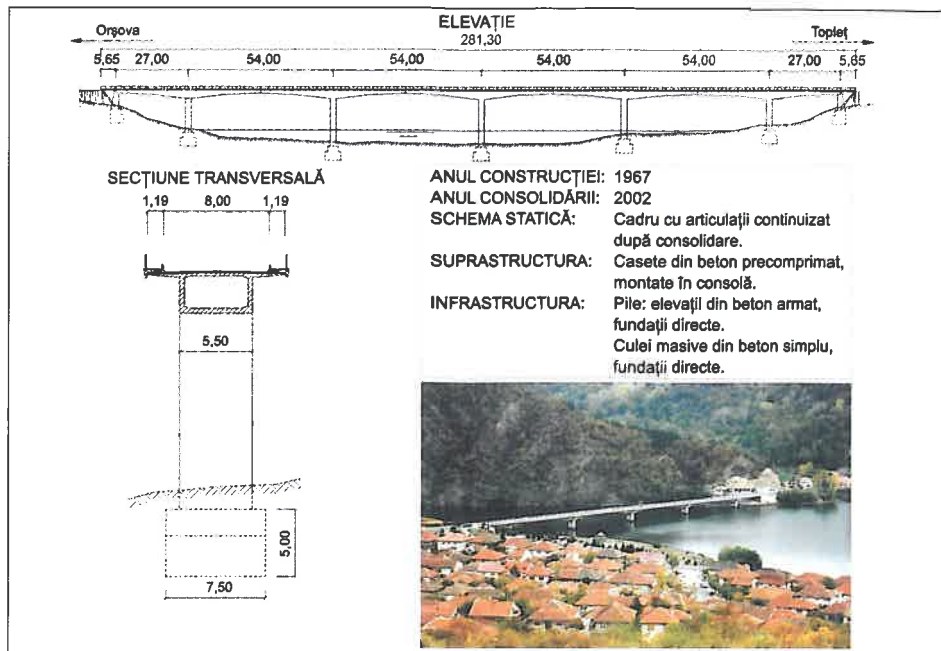


Fig. 4. D.N. 6 (Drobeta Turnu-Severin - Orșova), km 364 + 238, pod peste râul Cerna, la Orșova



Fig. 5. D.N. 6 (Drobeta Turnu-Severin - Orșova), km 364 + 238, pod peste râul Cerna, la Orșova

brate au fost injectate în bază cu dispozitive speciale în vederea măririi capacității portante și a reducerii tasărilor.

Radierul a fost executat pe mal pe o platformă plutitoare din elemente KS, adus prin plutire și montat în amplasament prin scufundare.

Tablierul metalic din amplasamentul Giurgeni - Vadul Oii a fost uzinat în subansamble agabaritice cu lungimi de pînă la 31,50 m, lățimi de 2,00 m și greutatea de circa 32,00 t. Au fost asamblate pe șantier în tronsoane spațiale prin sudare. Subansamblele au fost uzinate la Uzinele de Construcții Metalice și Mașini Agricole Bocșa.

Tronsoanele spațiale cu lungimi de 91,50 m și 218,00 m și greutatea de 530,00 t. Respectiv 1635,00 t au fost ridicate cu prese hidraulice de 500,00 tf, transferate pe cărucioare speciale de 900,00 tf, capacitate și deplasate prin ripare și lansare pînă la luciul de apă al

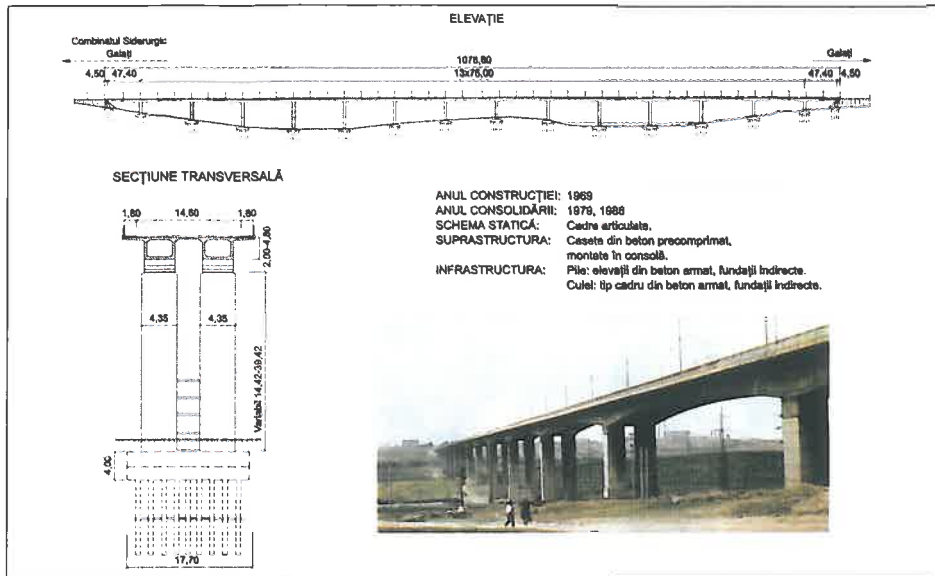


Fig. 6. Municipiul Galați, viaductul peste balta Cătușa

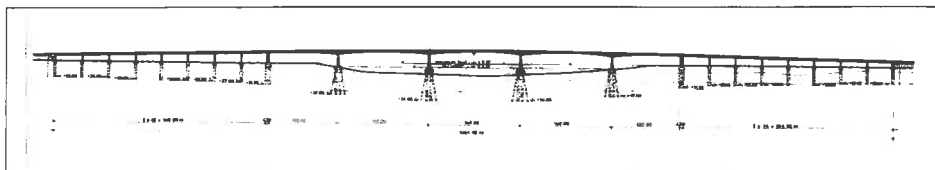


Fig. 7. D.N. 2A (Urziceni - Constanța), km 114 + 134, pod peste fluviul Dunărea. Secțiune longitudinală



Fig. 8. D.N. 2A (Urziceni - Constanța), km 114 + 134, pod peste fluviul Dunărea, Stradivariusul podurilor românești

Dunării, unde au fost transferate pe reazeme plutitoare, alcătuite din câte două șlepuri de 1000 tdw fiecare.

Tronsoanele spațiale au fost aduse în amplasament și transferate pe elevația pilelor executate până la cota + 11,50 m prin operații succesive de calare, pe calaje de beton, și ridicare cu prese hidraulice de 500,00 tf în etape de 1,00 m înălțime, combinat cu betonarea elevațiilor care încorporau în ele calajele de beton, s-a ridicat la cota finală tronsoanele spațiale în consolă.

Viaductele de acces s-au realizat din beton precomprimat, pe schemă statică de grinzi simplu rezemate de 46,00 m, câte 8 deschideri pe fiecare mal al fluviului Dunărea, patru

grinzi în secțiunea transversală. Infrastructura viaductelor s-a realizat în soluție de fundare indirectă, pe coloane Benoto cu diametru de 88 cm cu elevații lamelare la pile.

Imaginea viaductelor de pe Drumul Național nr. 7A - Bucureasa și Mălaia, vin să întărească ideea enunțată de Santiago Calatrava care afirma... „Un pod adaugă energie peisajului. Construind un pod este un gest simbolic, care unește nevoile esențiale ale oamenilor de a comunica cu posibilitatea de a traversa un obstacol”.

Pornind de la experiența acumulată în realizarea unor lucrări de artă în tehnologia de execuție în consolă, precum și de la particularitățile amplasamentului legate de dificultățile reale în execuția infrastructurilor în amplasamentul podului peste Someș la Satu Mare, s-a decis realizarea unei structuri de beton armat precomprimat în tehnologia de execuție în consolă. Analiza tehnico-economică a mai multor soluții, s-a oprit asupra variantei de cadru cu stâlpi verticali și console scurte de greutate ancorăți cu tiranți cu o deschidere de 120,00 m.

Două casete în secțiune transversală, cu lățimea tălpii inferioare de 4,70 m la distanță de 4,50 m între ele, susțin un carosabil de 14,00 m și două trottoare de 3,25 m de fiecare parte a tălpii superioare, a cărei grosime este constantă pe toată lățimea podului - 0,25 m.

Grosimea pereților casetei variază între 0,40 m în câmp și 0,50 m la reazem. Grosimea tălpii inferioare variază între 0,18 m până la 1,00 m la reazem.

Linia intradosului casetelor are o variație parabolică, asigurând o înălțime a casetelor de 1,92 m în câmpul deschiderii - în axul podului - și 6,87 m în secțiunea de pe reazem. Coeficientul de îndrăzneală la această lucrare este dus către limita superioară situând-o printre primele lucrări de acest gen din lume.

Imaginea podului de pe D.N. 6 - Alexandria - Craiova, km. 160 + 638, pod peste Olt la Stoenesti, vine să lărgescă aria preocupărilor tehnice, a neastâmpărului



în căutarea de noi soluții. Tablier metalic în conlucrare cu placă de beton armat, acoperind o lungime totală de 261,97 m cu deschideri de 60,00 m, 40,10 m, și 20,60 m pune în evidență puritatea liniei drepte în a sublinia ambientul și funcționalitatea.

Podul Grant, în peisajul Bucureștiului vine să dea vigoare traficului eliminând conflictele rutiere din intersecțiile cu calea Giulești și calea Griviței dar eliminând în principal conflictul cu traficul feroviar al cărui complex de linii constituia un obstacol major.

Consolidarea structurii metalice a podurilor de cale ferată existente peste Dunăre La Fetești Cernavodă, între anii 1965-1967, nu a rezolvat decât provizoriu traficul feroviar pe magistrala principală care asigură legătura cu porturile la Marea Neagră și cu stațiunile turistice ale litoralului Românesc.

Dezvoltarea transportului maritim și a turismului spre această zonă a României a determinat creșterea accentuată a volumului traficului de mărfuri și călători atât pe magistrala feroviară București-Constanța cât și pe arterele rutiere care converg către Constanța. Ca o consecință directă, între anii 1968-1970, s-a realizat dublarea liniei de cale ferată, adoptându-se soluția de poduri noi mixte de cale ferată dublă și rutiere în profil de autostradă. Amplasamentul noilor poduri s-a ales în imediata vecinătate a podului existent, în aval la 40,00 - 100,00 m pentru podul Borcea și amonte la 30,00 - 80,00 m pentru podul Dunărea.

Viaductele rutiere Borcea sunt realizate cu grinzi independente din beton pre-comprimat cu deschiderea de 50,50 m, trei grinzi în secțiune pentru fiecare sens de circulație.

Viaductele de acces rutier de pe malul stâng la podul Cernavodă au deschiderile variabile de la 50,80 m la 71,80 m, datorită realizării lor în curbă și contracurbă și a condițiilor impuse de a amplasa noile infrastructuri în dreptul vechilor infrastructuri pentru a nu se obstrua secțiunea de

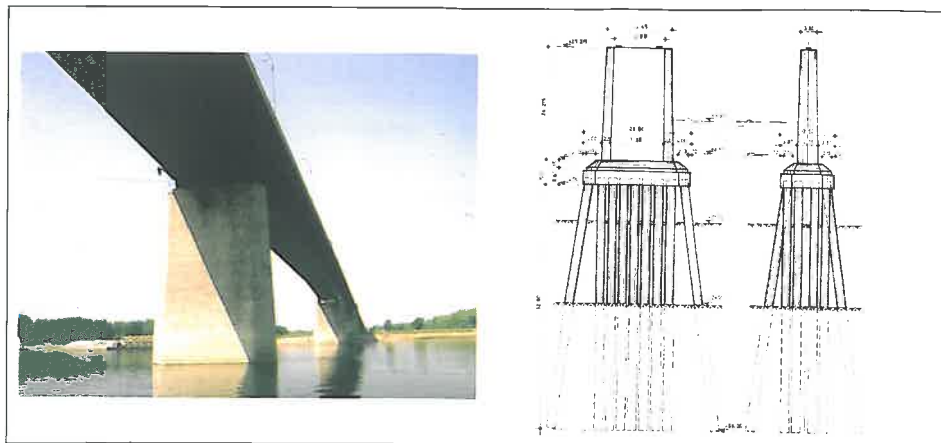


Fig. 9. D.N. 2A (Urziceni - Constanța), km 114 + 134, pod peste fluviul Dunărea, pila albă

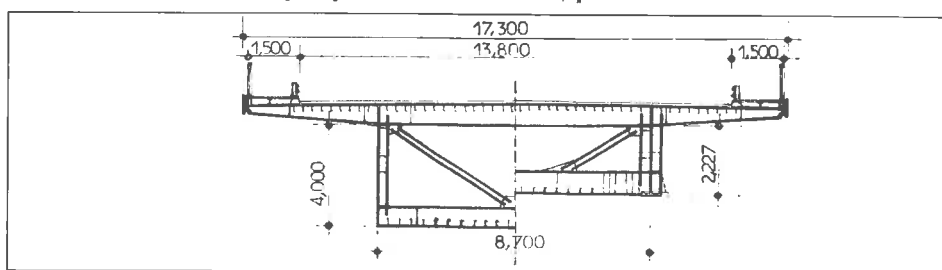


Fig. 10. D.N. 2A (Urziceni - Constanța), km 114 + 134, pod peste fluviul Dunărea. Secțiunea transversală

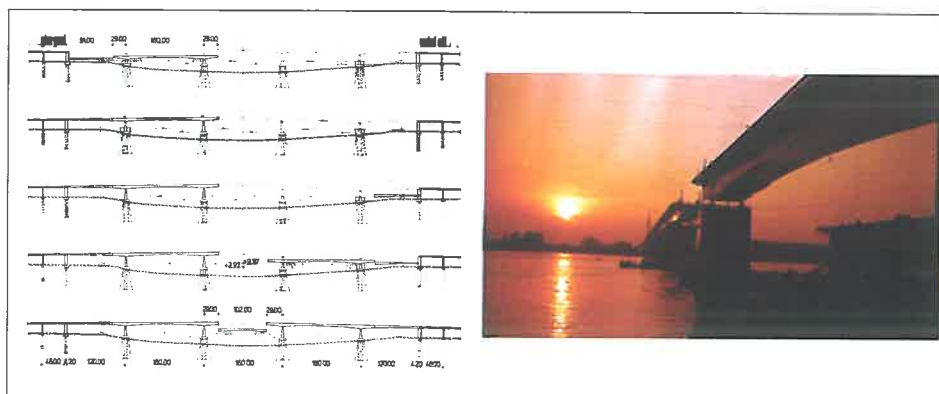


Fig. 11. D.N. 2A (Urziceni - Constanța), km 114 + 134, pod peste fluviul Dunărea. Montajul tablierelor



Fig. 12. D.N. 7A (Brezoi - Voineasa), km 25 + 417, Viaductul Bucureasa



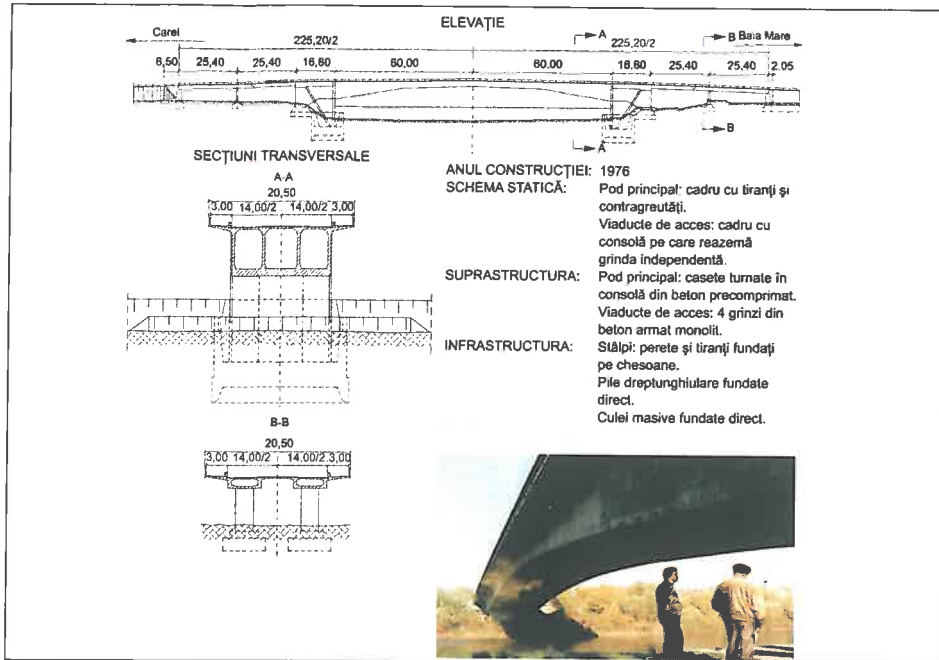


Fig. 13. Municipiul Satu Mare, Pod peste Someș

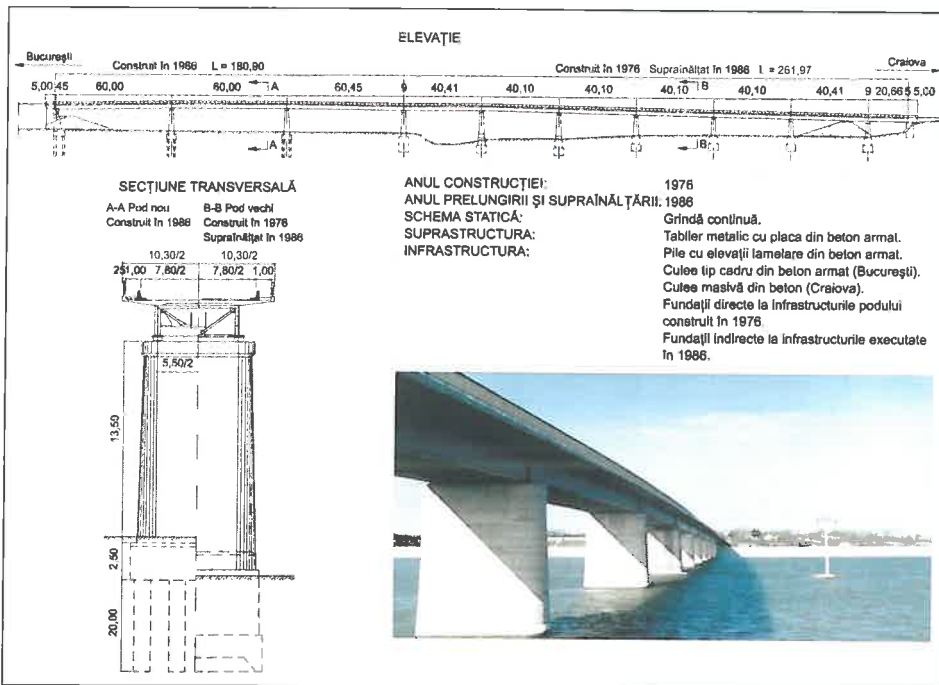


Fig. 14. D.N. 6 (Alexandria - Craiova), km 160 + 638, pod peste Olt la Stoenești



Fig. 15. București, Podul Grant



Fig. 16. A2 (Fetești - Cernavodă), km 15 + 714, viaductele de acces la podul mixt peste Dunăre, la Cernavodă

scurgere a apelor Dunării la viituri.

Pentru acest amplasament s-a adoptat schema statică de grinzi continue, grinzi mixte metalice în conlucrare cu placă de beton armat prefabricat, monolitizate după montaj și precomprimată în zonele reazemelor intermediare. Pentru preluarea lunecărilor s-a adoptat soluția cu conectori rigizi. Înălțimea grinzilor metalice principale 3400 mm.

Elevațiile infrastructurilor sunt de tip circular, cu rigle cu vute variabile.

Arcele podului peste Mureș de la Tg. Mureș vin să amintească de saltul Caprelor Negre din Carpații României. Eleganța și suplețea sunt principalele atribute ale acestui pod. Din nou execuția în consolă, din nou linia dreaptă. Podul peste Olt la Râmnicu Vâlcea, are o lungime totală de 367,74 m cu suprastructură alcătuită din grinzi independente de beton precomprimat la viaducte și cadru cu console de beton precomprimat cu rost uscat cu rășini epoxitice, la podul principal care asigură deschiderile de  $1 \times 55,60 + 1 \times 77,00 + 1 \times 55,60$ .

În secțiune transversală, două casete cu pereți înclinați, cu înălțime constantă de 3,00 m asigură un carosabil de 14,80 m și două trottoare de 2,25 m.

Podul peste Siret la Galați este deținătorul recordului românesc de deschidere - 134,00 m - la podurile executate în consolă.

Lungimea totală a tablierului - 337,00 m - acoperă deschiderile  $l = 1 \times 34,50 + 1 \times 67,00 + 1 \times 134,00 + 1 \times 67,00 + 1 \times 34,50$  m.

În secțiune transversală, două caste cu pereți verticali asigură un carosabil de 17,00 m, cu o bandă mediană de separare a sensurilor de circulație de 1,00 m cu două trottoare de servicii de 1,25 m. Variația adoptată pentru linia intradosului grinzilor principale conferă lucrării un aspect foarte plăcut.

Podul peste lacul Mangalia are o lungime totală de 399,15 m, acoperă deschiderile  $l = 3 \times 36,75 + 1 \times 72,60 + 1 \times 95,00 + 1 \times 72,60 + 1 \times 35,25$ .



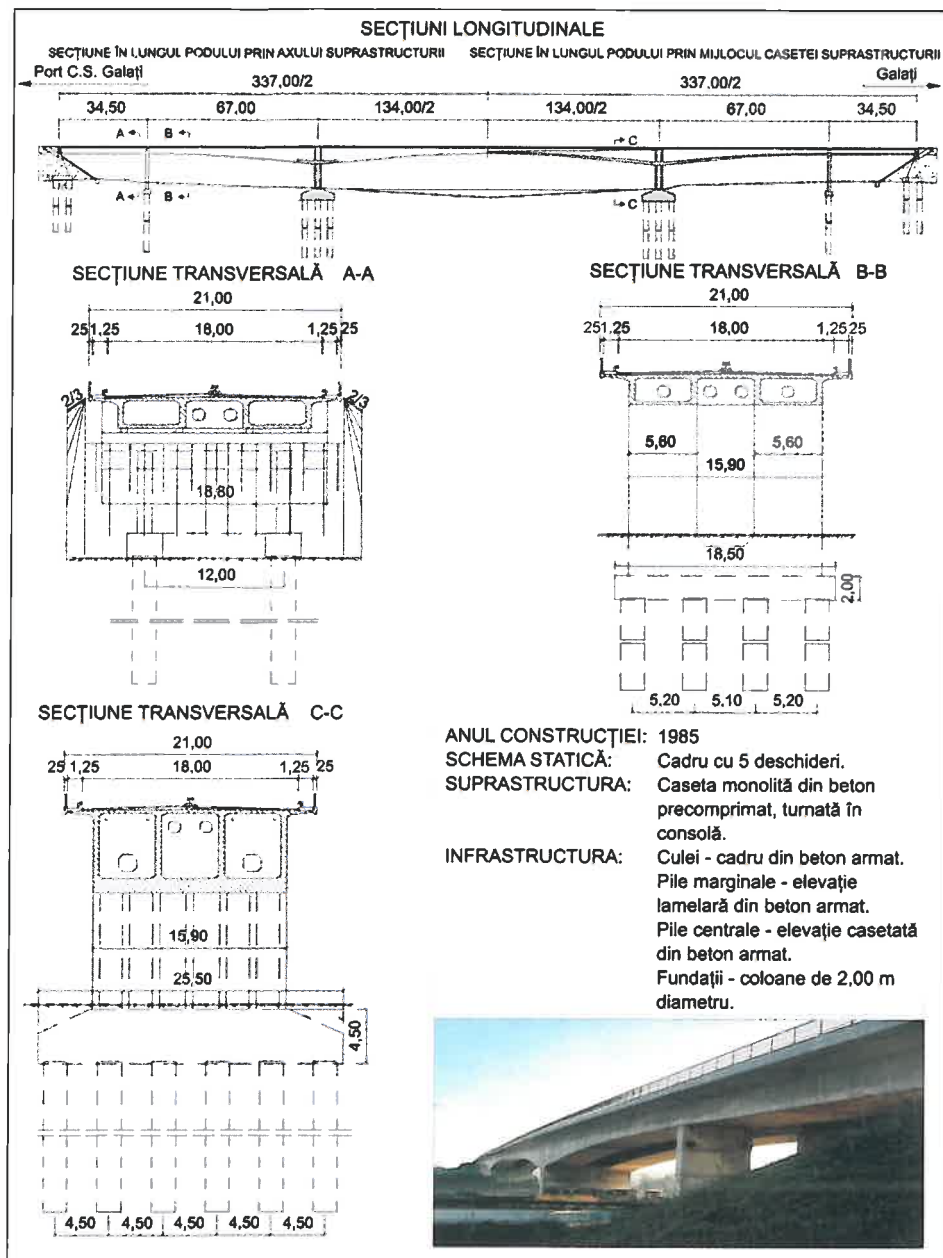


Fig. 20. Pod peste Siret la Galați

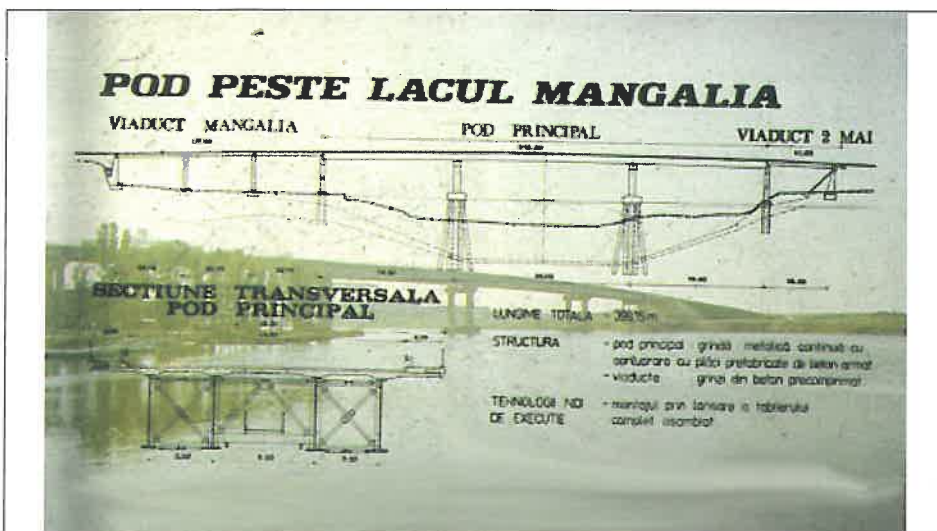


Fig. 21. D.N. 39 (Constanța - Vama Veche), pod peste lacul Mangalia, la Mangalia

80,00 t greutate, transportate pe traillere miriapod la amplasament pe rampa Vama Veche, unde s-a făcut asamblarea tronsoanelor spațiale cu rosturi de montaj nituite la grinzile principale și sudură pentru elementele de contravântuiri dintre tronsoanele spațiale în secțiune transversală.

Lansarea întregului tablier s-a făcut, secțiune completă, cu ajutorul a două troluri de 20,00 tf de tragere pe grupuri de rulare fixe de 300,00 t pe infrastructuri, în două etape.

Consola maximă la lansare, 90,00 m, în deschiderea principală de 95,00 m, inclusiv ciocul de lansare, a fost preluată pe un eșafodaj montat pe o gabară plutitoare de 1000,00 t.

Sigur că ați recunoscut amprenta puternică pe care a lăsat-o pe aceste lucrări cel pe care îl omagiem astăzi cu ocazia împlinirii a 80 de ani, o viață dedicată podurilor.

Nu știm dacă din mulțimea lucrărilor la care inginerul Gheorghe BUZULOIU a investit dragoste, cu un profesionalism care îl așează la cota diamantului, am ales pe cele mai reprezentative, dar suntem siguri că ele, podurile, vorbesc singure despre cel al cărui suflet îl regăsim în ele.

Sigur, a vorbi despre toate lucrările la care găsim amprenta Gheorghe BUZULOIU, ar trebui să scriem tomuri întregi de carte.

Limitându-ne numai la proiectare, imaginile ne spun că el, inginerul Gheorghe BUZULOIU, diamantul profesiei de podar, a știut să adune lângă el alte mărgăritare, (inginerii, Vasile JUNCU, Nicolae DINCULESCU, Cristea IVESCU, Ernest BLANK, Sebastian STANCIU, Nicolae LIȚĂ, Ticu MUȘ, Tiberiu DUMITRESCU, Ștefan GRĂMESCU, Anca MUSTAȚĂ și mulți alții) cu care a știut să facă echipă și școală de podari.

Ele, imaginile podurilor ne spun că el, Inginerul Gheorghe BUZULOIU, în meseria de podar, este Olarul, iar noi elevii lui suntem lutul modelat în ceea ce a însemnat meseria de podar, de ceea ce a însemnat dragostea pentru meseria aleasă, de ceea ce a însemnat a face școală.



**Fig. 22. D.N. 39 (Constanța - Vama Veche), pod peste lacul Mangalia, la Mangalia. Faza de lansare, etapa a II-a**



**Fig. 23. D.N. 39 (Constanța - Vama Veche), pod peste lacul Mangalia, la Mangalia. Podul în exploatare**



**Fig. 24. Comitetul tehnic T4 la Neptun. Privirea aspră ascunde în fapt sufletul deschis al OMULUI Ing. Gheorghe BUZULOIU**



**Fig. 25. În inimile noastre este și va rămâne Maestrul nostru de la care am furat meserie. Cu ocazia celor 80 de ani, discipolii dvs vă urează „La mulți ani!”**

Nu greșim de loc dacă afirmăm că amprenta inginerului Gheorghe BUZULOIU o regăsim și în inimile noastre.

La 80 de ani, suntem convingeți că toți cei ce v-au cunoscut sunt lângă noi și toți împreună vă urăm numai gânduri bune, cu convingerea că mai avem ce fura din meseria de podar de la dvs.

**„LA MULȚI ANI!” din toată inima!**



## PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI ADMINISTRAȚIA STRĂZILOR

Str. Domnița Ancuța nr. 1, sector 1, București, Tel. 021 / 313.81.70



### Lucrări de anvergură:

- În iulie a început reabilitarea Pasajului Mărășești
- În octombrie începe reabilitarea Pasajului Grant



Concept:  
De la planul de situație  
la desenele de execuție.

Autodesk

Autodesk Civil 3D

Realizare:

Platforma Autodesk Civil 3D 2007 oferă funcționalități pentru proiectarea și editarea dinamică a elementelor drumurilor (ax, profile în lung, transversale), platformelor, sistemelor de distribuție și colectare a apelor și calculul volumelor de umplură-săpătură aferente.

Autodesk și Autodesk Civil 3D sunt mărci înregistrate Autodesk, Inc., în Statele Unite ale Americii și/sau în alte țări. Toate drepturile sunt rezervate Autodesk, Inc. © 2006.

MAX  
CAD

MaxCAD S.A.

Str. Constantin Tănase Nr.15, sect.2, București,  
cod. 021937, Tel.:021-250.67.15  
E-mail: office@maxcad.ro  
www.maxcad.ro

Autodesk

Authorized Value Added Reseller

A&C  
INTERNATIONAL S.A.  
The CAD-Campary

Produs distribuit în România și Republica Moldova  
de A&C INTERNATIONAL S.A.

Autodesk  
Authorized Distributor

## FIDIC (X)

## Condiții generale ale Cărții Roșii

**Iuliana STOICA DIACONOVICI**  
- **Secretar ARIC** -

În acest număr publicăm Clauza 3, "Inginerul", a Condițiilor de Contract pentru Construcții - FIDIC.

ARIC mulțumește anticipat aceluia care vor propune îmbunătățiri ale textului în română.

### 3.1. Responsabilitățile și autoritatea Inginerului

Beneficiarul va numi un Inginer care va îndeplini obligațiile care îi revin potrivit prevederilor Contractului. Personalul Inginerului va include ingineri cu experiență și calificare corespunzătoare și alt personal de specialitate care să aibă competența de a-și îndeplini responsabilitățile.

Inginerul nu va avea autoritatea de a modifica Contractul. Inginerul poate să exercite autoritatea atribuită Inginerului conform prevederilor Contractului sau cea implicată de executarea Contractului.

Dacă pentru anumite atribuții Inginerul trebuie să obțină aprobarea Beneficiarului înainte de a-și exercita autoritatea, atribuțiile respective vor fi cele specificate în Condițiile Speciale.

Beneficiarul nu va impune alte constrângeri asupra autorității Inginerului, cu excepția celor stabilite cu Antreprenorul. În orice situație în care Inginerul își exercită o autoritate specifică pentru care este necesară aprobarea Beneficiarului, se va considera (în interesul Contractului) că acordul Beneficiarului, a fost dat.

Cu excepția altor prevederi menționate în aceste Condiții:

- se va considera că Inginerul acționează în numele Beneficiarului de fiecare dată când îndeplinește sarcini sau exercită autori-

tatea atribuită sau implicată de Contract.

- Inginerul nu are autoritatea de a absolvi nici o Parte din sarcinile, obligațiile sau responsabilitățile prevăzute în Contract.
- Orice aprobare, verificare, certificat, consimțământ, examinare, inspecție, instrucție, notificare, propunere, cerere, test sau alte acțiuni similare întreprinse de Inginer (inclusiv absența obiecțiilor) nu vor exonera Antreprenorul de nici o responsabilitate pe care o are potrivit prevederilor Contractului inclusiv responsabilitatea pentru erori, omisiuni, discrepanțe și neconformități.

### 3.2. Delegarea de către Inginer

Inginerul poate, din când în când, să atribuie sarcini și să delege autoritatea asistenților săi și să revoce aceste atribuiri de sarcini sau delegări. Acești asistenți pot include un inginer rezident și/sau inspectori independenți numiți pentru verificarea și/sau testarea unor părți ale Echipamentelor sau Materialelor.

Numirea, delegarea sau revocarea va fi făcută în scris și nu vor intra în vigoare decât după primirea copiilor documentului de către ambele Părți. Inginerul nu va putea face delegarea de autoritate pentru luarea deciziilor asupra oricărei probleme în conformitate cu prevederile Sub-Clauzei 3.5 [Stabilirea Modulului de Soluționare], fără aprobarea ambelor Părți.

Asistenții trebuie să fie persoane cu calificare corespunzătoare, care au competență pentru îndeplinirea sarcinilor și exercitarea autorității delegate, și care vorbesc fluent limba folosită pentru comunicare stabilită de prevederile Sub-Clauzei 1.4 [Legea și Limba].

Fiecare asistent căruia i s-au atribuit sarcini sau căruia i-a fost delegată autoritate va fi autorizat să emită instrucțiuni

către Antreprenor numai în limita stabilită prin delegare.

Orice aprobare, verificare, certificat, consimțământ, examinare, inspecție, instrucție, notificare, propunere, cerere, test sau alte acțiuni similare efectuate de către un asistent în conformitate cu delegația de autoritate vor avea același efect ca și cum ar fi efectuate de către Inginer.

Totuși:

- omisiunea de a respinge unele lucrări, Echipamente sau Materiale necorespunzătoare, nu confirmă aprobarea acestora și nu va prejudicia dreptul Inginerului de a respinge ulterior astfel de lucrări, Echipamente sau Materialele;
- dacă Antreprenorul pune la îndoială deciziile sau instrucțiunile unui asistent, Antreprenorul poate să prezinte problema Inginerului, care va confirma, va reține sau va modifica, cu promptitudine, deciziile sau instrucțiunile asistentului.

### 3.3. Instrucțiunile Inginerului

Inginerul poate emite (oricând) către Antreprenor, în conformitate cu prevederile Contractului, instrucțiuni și planșe suplimentare sau modificate care pot fi necesare pentru execuția Lucrărilor și remedierea oricăror defecțiuni.

Antreprenorul va primi instrucțiuni numai de la Inginer sau de la asistenții acestuia cărora le-a fost delegată autoritate potrivit prevederilor acestei Clauze.

Dacă o instrucțiune reprezintă o Modificare se vor aplica prevederile Clauzei 13 [Modificări și Actualizări].

Antreprenorul va respecta instrucțiunile primite de la Inginer sau de la asistenții delegați pentru orice problemă în legătură cu Contractul.

Aceste instrucțiuni vor fi date în scris.

Dacă Inginerul sau un asistent delegat:

- emite o instrucțiune verbală;
- primește o confirmare scrisă a instrucțiunii, de la (sau în numele) Antreprenor în termen de două zile lucrătoare de la data emiterii instrucțiunii;
- nu revocă instrucțiunea în scris și/sau nu emite o instrucțiune scrisă în termen de două zile lucrătoare de la data primirii confirmării, atunci confirmarea Antreprenorului va constitui instrucțiunea scrisă a Inginerului sau asistentului delegat (după caz).

## 3.4. Înlocuirea Inginerului

Dacă Beneficiarul dorește să înlocuiască Inginerul, acesta va transmite Antreprenorului,

cu cel puțin 42 de zile înainte de data propusă pentru înlocuire, o înștiințare cuprinzând numele, adresa și experiența relevantă a celui care este potențialul înlocuitor al Inginerului.

Beneficiarul nu îl va înlocui pe Inginer cu o persoană împotriva căreia Antreprenorul are obiecțiuni rezonabile, înștiințază Beneficiarul și prezintă motivația obiecțiunilor.

## 3.5. Stabilirea Modulului de Soluționare

Ori de câte ori aceste Condiții stipulează că Inginerul va acționa în conformitate cu prevederile Sub-Clauzei 3.5 pentru a conveni sau a stabili modul de soluționare a unei probleme, Inginerul se va consulta cu fiecare Parte în încercarea de a

ajunge la un acord. Dacă nu se ajunge la un acord, Inginerul va stabili o soluționare imparțială în conformitate cu prevederile Contractului, luând în considerare toate circumstanțele relevante.

Inginerul va înștiința ambele Părți cu privire la fiecare acord sau stabilire a modului de soluționare, prezentând motivația de susținere.

Fiecare Parte se va conforma oricărui acord sau stabilire a modului de soluționare doar dacă și până când nu intervine o revizuire prin aplicarea Clauzei 20 [Revendicări, Dispute și Arbitraj].

## VESTA INVESTMENT



Societate certificata  
conform SR EN ISO - 9001



Sibiu

## Tehnologii moderne de reabilitare

### Fotoreportaj de Marius MIHĂESCU

În ziua de 23 mai a.c. s-a desfășurat în județul Sibiu, în organizarea Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri Filiala Brașov și a firmei Sächsische Bau GmbH, din Germania, simpozionul cu tema „Tehnologii Moderne de Reabilitare a Construcțiilor Inginerești”.

Manifestarea a debutat cu demonstrația în teren, pe Valea Oltului, pe DN 7 la km 242 + 750 a tehnologiei de execuție pentru consolidare versant prin forare, printr-o metodă modernă cu excavator cu șenile Neuson 6002 dotat cu lafetă de forat Morath AK 17 care execută foraj rotopercutant cu aer. A fost prezentată apoi, la baza tehnică și organizatorică a firmei, de la Tâlmăciu, ancora cu autoperforare tip Ischebeck cu carotieră - sistem simultan de forare, introducere a ancorei și injectare a suspensiei de ciment, metodă prezentată de către inginerul Frank von Havranek de la Friedr. Ischebeck GmbH. După vizitarea dotărilor aferente, invitații s-au deplasat către Forumul German din Sibiu, unde a avut loc prezentarea tehnologiilor moderne de reabilitare a construcțiilor ingineresti. După o scurtă introducere făcută de ing. Liliana HORGA, Președinte APDP - Filiala Brașov, ing. Mihaela CĂPRIORANU, manager al sucursalei Sibiu a societății, a prezentat următorii vorbitori, din partea conducerii firmei din Germania: Ing. Erhardt Dams - Director General SÄCHSISCHE BAU GmbH Germania a prezentat profilul și dezvoltarea societății, precum și a grupului de firme WIEBE, din al cărui grup face parte și Sächsische Bau GmbH. Profilul societății este de construcții ingineresti, restaurarea construcțiilor din piatră naturală, hidroizolarea construcțiilor ingineresti, protecții anticorozive, construcții speciale subterane, asigurări de versanți.

Ing. Falk Kittler - Director Sächsische Bau GmbH, Sucursala Chemnitz a vorbit despre spectrul de servicii și tehnologii: construcții ingineresti și de poduri (ziduri de sprijin, poduri, peroane), construcții

subterane și construcții speciale (ancoraje, piloți prin injectare, injectări cu țevi cu garnitură manșetă), hidroizolația construcțiilor (etanșare prin gelificare cu gel de acrilat, folosirea amestecului argilos modificat, asanarea digurilor), protecții anticorozive, asanarea construcțiilor (injectare a fisurilor, injectare a zidăriei, reparare a betonului, reprofilare, înlocuire de piatră, hidrofizicare, prindere în ace, beton torcretat/mortar torcretat cu adaos de material sintetic, lamele din material sintetic armat cu fibre de sticlă). Sächsische Bau GmbH are o secție de construcții subterane și fundații speciale care oferă cele mai diferite prestații inovative. Printre procedeele cele mai importante se numără: ancoraje de injectare cu autoforare (Ischebeck) - procedeul este utilizabil pentru consolidarea taluzurilor, reancorarea sprijinirii malurilor gropilor de fundații și pentru asigurarea și extinderea golurilor în stâncă, injectări sub înaltă presiune (HDI) - procedeu deosebit de eficient pentru subzidirea unor construcții deja existente sau pentru hidroizolarea terenului de fundație prin care pot fi reparate aproape toate defectele care se datorează unei capacități portante prea mici a terenului de fundație și se recomandă mai ales pentru consolidarea structurilor de fundare și pentru mărirea capacității portante a pământurilor moi și injectări cu garnitură manșetă - procedeu ce

oferă o posibilitate fiabilă și flexibilă pentru hidroizolația lucrărilor de pământ (diguri, gropi fundație) și pentru stabilizarea terenurilor (componenta materialului de injectat poate fi: amestec de argilă modificat, suspensie de ciment sau gel pe bază de siliciu). Apoi, ing. Frank von Havranek de la Friedr. Ischebeck GmbH a vorbit despre sisteme moderne de ancoraje de injectare cu autoperforare și micropiloți și a prezentat ancora Ischebeck TITAN cu autoperforare. Ing. Thomas Schmidt de la Biroul de proiectare geotehnică IBS a prezentat metodele moderne de proiectare geotehnică pentru consolidări versanți - simularea căderilor de stânci, consolidări terasamente și consolidări construcții ingineresti. Sächsische Bau GmbH are sistemul calității implementat ISO 9001; sistemul Consolid este un procedeu natural și ecologic pentru stabilizarea și hidroizolația pământului (diguri, canale de irigații, terasamente, gropi de fundație); în România, Sächsische Bau GmbH este deținătoare a agrementelor tehnice AFER și în curs de agrementare la APDP. Mai trebuie menționată participarea la simpozion a domnului profesor Nicolae VLAD, conducătorul Comitetului Tehnic 3.2. al A.P.D.P., care se ocupă de riscurile de toate tipurile la drumuri. Manifestarea s-a încheiat într-un mod plăcut prin grija deosebită a șefului S.D.N. Sibiu, domnul inginer Gheorghe MIHAI. ■





# KOMATSU

Gama completă de utilaje pentru construcții  
... cu finanțare pe măsură

Finanțare prin  **BRD**  
Sogelease

Dobândă: 7,0% p.a.

Avans: minim 15%

Durata finanțării: până la 48 de luni

+ 3 luni de grație

Ofertă valabilă între 15 martie - 15 iunie



**MARCOM**

Distribuitor autorizat

**KOMATSU**

**SEDIU CENTRAL**

Str. Drumul Odăii 14A  
OTOPENI, Jud. Ilfov  
Tel: 021-352.21.65 / 66  
Fax: 021-352.21.67

**SHOWROOM DN1**

Șos. București-Ploiești  
nr. 75-79

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

**BIROURI REGIONALE**

Arad - 0721.320.324  
Turda - 0722.333.822  
Deva - 0724.255.295  
Brașov - 0726.744.976



GRUPE  
SOCIETI  
GENERALE

Leasing pe înțelesul tuturor



**BRD**  
Sogelease

## KOMATSU a lansat încă două Buldoexcavatoare de cinci stele (WB93S-5 și WB97S-5)

DEZVOLTURI

PROIECTE



Buldoexcavatoarele WB93S-5 și WB97S-5 aparțin ultimei generații de buldoexcavatoare KOMATSU cu 4 roți egale și directoare și împreună cu cele 2 modele cu două roți directoare formează un CAREU DE AȘI.

### Performanța

Noile modele WB93S-5 și WB97S-5 sunt realizate pentru a oferi utilizatorilor o productivitate mare, performanțe greu de egalat și un consum de combustibil scăzut, toate datorită sistemului hidraulic ce încorporează o pompă cu debit variabil produsă de KOMATSU.

### Control absolut

Comenzile cupei de încărcare și ale brațului de excavator sunt realizate prin intermediul joystick-urilor multifuncționale. Operațiunile de încărcare-descărcare, deschidere-închidere cupă multifuncțională 4x1, funcție SPEED-UP, sunt realizate mai ușor ca niciodată.

### Sistemul hidraulic

Modelele WB93S-5 și WB97S-5 oferă o productivitate mare datorită creșterii forței de rupere la cupa de încărcare precum și la brațul de excavare și a capacității de ridicare a sarcinilor. Inima sistemului hidraulic este CLSS, sistem ce permite furnizarea unui debit variabil (în funcție de

fiecare operațiune și de specificul ei). Mai exact, furnizează doar debitul necesar și nu debitul total care ar duce la un consum inutil de combustibil.

În completare, operatorul poate alege între modurile de lucru **putere și economic**, în funcție de operațiunile pe care le are de efectuat putând alege între maximum de putere și consumul cel mai scăzut.



### Patru roți directoare

Operatorul poate să aleagă trei moduri de deplasare: roți directoare pe axul frontal (pentru circulat pe stradă și operațiuni uzuale); toate roțile directoare (în cerc) - pentru mișcări rapide și întoarceri în spații înguste; toate roțile directoare (în lateral) - pentru mișcări fine în spații înguste.

Comutarea modurilor de deplasare se face extrem de simplu prin apăsarea unui buton.

### Brațul de excavator

Design-ul rotunjit și robustețea sa fac din brațul de excavator o adevărată unealtă de săpat. Adâncimea mare de săpare de până la 6,5 m fac din buldoexcavatoarele KOMATSU lideri incontestabili. Pe brațul de excavator pot fi montate pe lângă o gamă largă de cupe, ciocan hidraulic, foreză și foarfecă pentru demolări la înălțimi mici.

### Mediul de lucru al operatorului

Marii producători de utilaje fac tot posibilul să creeze cabine extrem de confortabile și accesozitate pentru utilajele lor. De ce acest lucru? Pentru că este bine știut faptul că un operator care lucrează într-un mediu confortabil și plăcut, oferă un randament superior. Cabina buldoexcavatoarelor KOMATSU are structura ROPS (Sistem de protecție la rostogolire) și FOPS (Sistem de protecție la căderea peste cabină a diverselor obiecte), are un design modern și este bine echipată. Comenzile sunt extrem de ergonomice, geamurile au un design rotunjit, iar operatorul are parte de o vizibilitate superioară oricărui echipament concurent.

### Caseta KOMATSU WB93S-5

Motor: 99,2 CP, greutate operațională: 8.050 kg (în varianta standard), adâncime maximă de săpare: 6.055 mm, cupa frontală 4x1: 1,03 m<sup>3</sup>, viteza maximă de deplasare: 40 km/h.

### Caseta KOMATSU WB97S-5

Motor: 99,2 CP, greutate operațională: 8.150 Kg (în varianta standard), adâncime maximă de săpare: 6.465 mm, cupa frontală 4x1: 1,03 m<sup>3</sup>, viteza maximă de deplasare: 40 km/h.

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



# KOMATSU

Gama completă de utilaje pentru construcții  
... cu finanțare pe măsură

Finanțare prin  **BRD**  
 Sogelease

Dobândă: 7,0% p.a.

Avans: minim 15%

Durata finanțării: până la 48 de luni  
+ 3 luni de grație

Ofertă valabilă între 15 martie - 15 iunie



**MARCOM**

Distribuitor autorizat

**KOMATSU**

**SEDIU CENTRAL**

Str. Drumul Odăii 14A  
OTOPENI, Jud. Ilfov  
Tel: 021-352.21.65 / 66  
Fax: 021-352.21.67

**SHOWROOM DN1**

Șos. București-Ploiești  
nr. 75-79

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

**BIROURI REGIONALE**

Arad - 0721.320.324  
Turda - 0722.333.822  
Deva - 0724.255.295  
Brașov - 0726.744.976



GRUPE  
SOCIETI  
GENERALE

Leasing pe înțelesul tuturor

 **BRD**  
 Sogelease



## Sistem integrat de monitorizare pentru îmbunătățirea durabilității structurilor de poduri inteligente

**Conf. dr. ing. Cristian Claudiu COMISU**  
**- Secretar științific, Facultatea**  
**de Construcții și Instalații Iași -**

Prin activitatea de administrare a podurilor se înțelege un complex de operații menite să conserve și să dezvolte, în funcție de cerințele de trafic, caracteristicile structurale și funcționale ale acestora. Cele două caracteristici principale, funcționale și structurale ale podurilor, trebuie să fie asigurate pe întreaga durată de exploatare normată, prin lucrări specifice care pot fi structurate în următoarele module: controlul permanent al stării tehnice prin monitorizarea caracteristicilor structurale și de funcționalitate; lucrări de întreținere curentă și periodică în scopul conservării permanente a caracteristicilor structurale și de funcționare ale podului; lucrări de reparații curente și periodice în scopul îndepărtării degradărilor apărute pe durata exploatarei, la nivelul structurii de rezistență a suprastructurii și infrastructurii podului, cu implicații directe asupra funcționalității acestuia; adaptarea (reabilitarea) caracteristicilor structurale și funcționale la cerințele actuale și de perspectivă ale traficului rutier, în raport de cele avute în vedere inițial la proiectarea podului respectiv.

Starea tehnică a podurilor aflate în exploatare pe rețeaua de drumuri naționale din țara noastră este apreciată ca fiind satisfăcătoare (clasa tehnică III), cu mențiunea că, în conformitate cu studiile și cercetările efectuate în ultimii ani, în special asupra podurilor din beton armat și precomprimat, reiese faptul că multe dintre acestea se află la limita dintre starea tehnică satisfăcătoare (clasa tehnică III) și nesatisfăcătoare (clasa tehnică IV). Din datele obținute în urma studiilor întreprinse în România pe un eșantion de circa 1.000 de poduri din beton armat și precomprimat, la peste 90% din numărul total de poduri se constată degradări majore repartizate procentual astfel: la 85% din poduri, dispozitivele de acoperire a rosturilor sunt degradate; la 80% din poduri, se constată infiltrații la nivelul gurilor de scurgere și a con-

solelor de trotuar; la 80% din podurile cu infrastructurile fondate direct, există pericolul de afuiere totală; la 75% din poduri, se constată degradări la nivelul căii și a aparatelor de reazem din neopren; la 40% din poduri se constată degradări majore la nivelul structurii de rezistență produse de coroziunea betonului și a armăturii, carbonatarea și fisurarea betonului; la 20% din poduri, procesul de coroziune a betonului și armăturii este avansat, existând zone cuprinse între 1 - 2 m<sup>2</sup> cu beton friabil și/sau exfoliat, de regulă însoțit și de expunere a armăturii corodate.

Principalele cauze care au condus la starea actuală a podurilor se pot clasifica, în ordinea manifestării lor, astfel: greșeli și deficiențe în concepția de proiectare; execuția în condiții de calitate necorespunzătoare a materialelor de construcție utilizate și a unor tehnologii deficitare; poluarea din ce în ce mai accentuată a mediului; alocarea de fonduri insuficiente pentru efectuarea corectă și la timp a lucrărilor de supraveghere, revizie, întreținere, reparații și consolidare; stabilirea stării tehnice și aplicarea lucrărilor de supraveghere și revizie a podurilor într-un sistem de monitorizare imprecis și subiectiv, bazat în special pe observații vizuale, care nu oferă posibilitatea de identificare în timp real a proceselor de degradare; lipsa unui sistem de monitorizare permanentă a stării tehnice a podurilor, care să ofere în timp real un tablou complet și precis privind evoluția proceselor de degradare prezente pe structura de rezistență a podului; lipsa unei metodologii de adoptare în timp real a deciziilor de aplicare a lucrărilor de întreținere, reparații și consolidări, care să eficientizeze procesul de planificare al acestor lucrări și implicit a resurselor financiare necesare; lipsa unui management eficient al podurilor, bazat pe informații precise și complete, care să poată fi extrapolat la nivelul întregii infrastructuri de transport aflate în administrare.

### Metodologia actuală de stabilire a stării tehnice a podurilor

Metodologia actuală de stabilire a stării tehnice a podurilor se bazează, într-o primă fază, exclusiv pe observații vizuale, având astfel un pronunțat caracter subiectiv în aprecierea stării tehnice. Inspecțiile vizuale prezintă avantajul că sunt relativ simple, bazate pe proceduri de tehnicitate redusă, sunt repetitive și ușor de aplicat. Inspecțiile vizuale prezintă însă și numeroase dezavantaje: subiectivismul aprecierii stării tehnice, bazat exclusiv pe experiența tehnică a personalului tehnic, ceea ce face să se înregistreze o largă marjă de eroare în aprecierea gravității prezenței unui anumit proces de degradare; precizia scăzută a indicării momentului apariției, evoluției și a atingerii nivelului critic de manifestare a proceselor de degradare constatate pe structură; interferența cu acțiunea perturbatoare a traficului; costurile ridicate pentru asigurarea accesului personalului de supraveghere în zonele greu accesibile; intervalul mare de timp necesar între inspecții și adoptarea deciziei de intervenție în cazul semnalării manifestării pe structură a unor degradări majore, care pot afecta grav siguranța și funcționalitatea podului; pentru că inspecțiile se fac de regulă de la nivelul solului, departe de structură, unele tipuri de defecțiuni pot scăpa observațiilor vizuale.

Depășirea acestei situații dificile se poate face prin adoptarea unei strategii care să reprezinte ideile fundamentale privind utilizarea cu maximă eficiență a fondurilor alocate, în condițiile asigurării funcționalității și siguranței în exploatare a podurilor. Pentru atingerea acestor deziderate, este necesară adoptarea unui sistem de organizare a activităților de supraveghere, întreținere și reparații care să conțină următoarele obiective principale: 1. realizarea unei Bănci centrale de date a podurilor; 2. organizarea unui sistem integrat de urmărire permanentă și monitorizare a caracteristicilor structurale și de funcționalitate ale



podurilor; 3. optimizarea metodologiilor de planificare a lucrărilor de întreținere și reparații pe baza datelor furnizate de sistemul integrat de urmărire a comportării podurilor în exploatare.

## Sistem integrat de monitorizare a structurilor de poduri inteligente

### Principiul de aplicare a sistemului de monitorizare

Programul de cercetare aflat în desfășurare la Facultatea de Construcții și Instalații din Iași propune elaborarea și aplicarea unui sistem integrat de monitorizare permanentă a structurilor de poduri. În acest scop, podurile vor fi echipate cu un sistem de senzori cu fibre optice care vor monitoriza în permanență starea tehnică a acestora. Parametrii mășurați de acest sistem de senzori vor fi coroziunea armăturii și betonului, carbonatarea și prezența clorurilor, efectul acțiunii de îngheț-dezghet, starea de fisurare, deformații, deplasări și vibrații (frecvențe și amplitudini). Aceste informații vor fi transmise la un centru de monitorizare și control. Aici, informațiile vor fi prelucrate, analizate și transpuse cu ajutorul unui software dedicat, într-un sistem care, raportând în permanență informațiile primite la un nivel critic prestabilit de alertă, vor declanșa un semnal de avertizare. Informațiile obținute prin intermediul acestui sistem permanent și integrat de monitorizare vor fi corelate cu informațiile obținute „in situ”, bazate pe observații vizuale în cadrul lucrărilor de stabilire a stării tehnice a podului respectiv. Integrarea informațiilor electronice cu cele vizuale, într-un sistem complet de monitorizare, vor oferi în timp real un tablou complet și precis privind caracteristicile structurale și de funcționalitate ale podurilor. Dotarea podurilor cu un sistem integrat de monitorizare, capabil să identifice în timp real apariția, evoluția și atingerea unui nivel critic pentru toate procesele de degradare specifice acestor tipuri de structuri și să ofere un flux continuu, precis și complet de informații pe baza cărora utilizatorul să adopte în timp real deciziile necesare, transformă aceste structuri în poduri inteligente.

Aplicarea acestui sistem integrat de monitorizare în scopul îmbunătățirii cerințelor de durabilitate a podurilor inteligente, conduce la realizarea unui instrument de lucru eficace în optimizarea adoptării deciziilor de efectuare a lucrărilor de întreținere și reparații și, implicit, de alocare a resurselor financiare necesare în procesul de management al podurilor.

### Etapele de implementare a sistemului de monitorizare

Implementarea acestui sistem de monitorizare presupune parcurgerea următoarelor etape: **1.** evaluarea critică privind metodologiile de aplicare a lucrărilor de supraveghere și revizie, întreținere și reparații utilizate în țară și străinătate în domeniul podurilor; **2.** identificarea și analiza celor mai relevante mecanisme de degradare specifice structurilor de poduri. Studiul are drept scop principal identificarea etapei de declanșare a procesului de degradare, gradul de dezvoltare, evoluția și nivelul critic de manifestare, care pune în pericol siguranța și confortul utilizatorilor; **3.** proiectarea unui sistem de senzori cu fibre optice care au rolul de a detecta și monitoriza mecanismele de degradare caracteristice structurilor de poduri; **4.** proiectarea unui sistem de achiziții de date și de transmitere a acestora la un centru de monitorizare și control. Programul experimental constă în calibrarea în laborator și „in situ” a sistemului de achiziții și transfer de date; **5.** proiectarea unui sistem de prelucrare și analiză a datelor. Se va elabora un software special dedicat prelucrării și analizei datelor achiziționate „in situ”. Programul experimental constă în calibrarea sistemului de prelucrare și analiză a datelor achiziționate „in situ”; **6.** compararea informațiilor obținute vizual în urma stabilirii stării tehnice conform metodologiei în vigoare, cu datele achiziționate electronic de la senzorii dispuși pe structura monitorizată. Validarea sistemului integrat de monitorizare continuă a structurilor de poduri. Evaluarea parametrilor monitorizați și extrapolarea rezultatelor într-un sistem aplicabil la nivel național și internațional, pentru întreg sistemul construcțiilor ingineresti și infrastructurii de transporturi terestre (tunele, căi ferate, piste de aterizare, drumuri și autostrăzi); **7.** sinteza cercetărilor și elaborarea instrucțiunilor tehnice de aplicare a sistemului integrat de monitorizare permanentă în vederea îmbunătățirii cerințelor de durabilitate a structurilor de poduri.

## Studii pe plan național și internațional

Interesul pentru aplicarea acestui sistem integrat de monitorizare este actual și în creștere iar numeroasele studii, proiecte de cercetare și manifestări științifice desfășurate în ultimii ani, subliniază atenția sporită acordată acestei teme pe plan internațional. Importante colective de cercetare din Comunitatea Europeană (Germania, Italia, Danemarca, Franța) dar și din S.U.A., Japonia și Australia au demarat începând cu anul 1996, importante programe de cercetare, ale căror rezultate au fost deja comunicate în cadrul conferințelor organizate în domeniu („*International Conference on Corrosion and Rehabilitation of Concrete Structures*”, Orlando, U.S.A., Dec. 1999, „*8<sup>th</sup> International Conference on Durability of Building Materials*”, Vancouver, Canada, May 1999, „*The Fifth CANMET/ACI International Conference on Durability of Concrete*”, Barcelona, Spania, 2000, „*The Fourth International Conference on Bridge Management*”, Marea Britanie, 2000, „*First International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management*”, Barcelona, Spania, 2002).

Pe plan internațional, primele încercări de aplicare a unui sistem integrat de monitorizare a structurilor de poduri au fost efectuate în Germania din anul 1996. Pot fi menționate încercările efectuate pentru Hohenzollern-Bridge peste Rhine la Cologne, Wittenberg-Bridge și Herrenbruche la Lubeck. Rezultatele cercetărilor au certificat aplicabilitatea și funcționalitatea sistemului de monitorizare, evidențind avantajele tehnice și economice obținute în administrarea optimizată a podurilor. În anul 1998 a fost demarat programul BRITE/EuRoM “Integrated Monitoring Systems for Durability Assesment of Concrete Structures” BRPR-CT98-0751, cu o durată de 4 ani. Programul a fost susținut de un con-



sortiu alcătuït din 8 parteneri publici și privați din Comunitatea Europeană: G.M. Idorn Consult, Ramboll-Danemarca (coordonatorul proiectului), Force Institut - Danemarca, Bundesanstalt für Materialforschung und prüfung - Germania, Autostrade S.P.A. - Italia, Osmos Deha-Com SA - Germania, Danish Road Institut - Danemarca, Sensortec GmbH - Germania și Deutsche Zentrum für Luft und Raumfahrt - Germania.

## Avantajele aplicării sistemului de monitorizare

Aplicarea sistemului integrat de monitorizare în scopul îmbunătățirii durabilității structurilor de poduri, conduce la realizarea unui instrument de lucru eficace în optimizarea adoptării deciziilor de efectuare a lucrărilor de întreținere și reparații și implicit de alocare a resurselor financiare necesare în procesul de management al podurilor, care pot conduce în final la: o reducere cu 25% a costului lucrărilor de revizie și întreținere; o reducere cu 30% a costurilor legate de trafic, prin reducerea numărului și a conținutului inspecțiilor tehnice „in situ”; o reducere 10% a costului total al podului prin aplicarea unei metodologii moderne de supraveghere; identificarea cu precizie a momentului declanșării pe structură a proceselor de degradare, funcție atât de parametrii monitorizați „in situ”, cât și prin analiza unor modele realiste de degradare; stabilirea cu precizie a momentului optim de aplicare a lucrărilor de întreținere și reparații preventive, în fazele incipiente de dezvoltare a proceselor de degradare; stabilirea unor strategii de întreținere și reparații (conținut și durată), funcție de nivelul actual și previzibil al degradărilor.

## Concluzii

La Facultatea de Construcții și Instalații

din Iași se află în desfășurare un program de cercetare teoretică și experimentală care propune elaborarea și aplicarea unui sistem integrat de monitorizare permanentă a structurilor de poduri inteligente. În acest scop, podurile vor fi echipate cu un sistem de senzori cu fibre optice care vor monitoriza în permanență starea tehnică a acestora. Parametrii măsurați de acest sistem de senzori vor fi coroziunea armăturii și betonului, carbonatarea și prezența clorurilor, efectul acțiunii de îngheț-dezghet, starea de fisurare, deformații, deplasări și vibrații (frecvențe și amplitudini). Aceste informații vor fi transmise la un centru de monitorizare și control. Aici, informațiile vor fi prelucrate, analizate și transpuse cu ajutorul unui software dedicat, într-un sistem care, raportând în permanență informațiile primite la un nivel critic prestabilit de alertă, vor declanșa un semnal de avertizare. Informațiile obținute prin intermediul acestui sistem electronic, permanent și integrat de monitorizare vor fi corelate cu informațiile obținute „in situ”, bazate pe observații vizuale în cadrul lucrărilor de supraveghere, revizii curente și periodice. Integrarea informațiilor electronice cu cele vizuale, într-un sistem complet de monitorizare, va oferi în timp real, un tablou complet și precis privind caracteristicile structurale și de funcționalitate ale podurilor. Dotarea podurilor cu un sistem integrat de monitorizare, capabil să identifice în timp real apariția, evoluția și atingerea unui nivel critic pentru toate procesele de degradare specifice acestor tipuri de structuri și să ofere un flux continuu, precis și complet de informații pe baza cărora utilizatorul să adopte în timp real deciziile necesare, transformă aceste structuri în poduri inteligente. Aplicarea acestui sistem integrat de monitorizare conduce la realizarea unui instrument de lucru eficace în optimizarea adoptării deciziilor de efectuare a lucrărilor de întreținere și reparații și implicit de alocare a resurselor financiare necesare în procesul de management al podurilor.

### Bibliografie

1. \*\*\*, „Smart Structures. Integrated Monitoring Systems for Durability Assessment of Concrete Structures”, Project Repot. Brite-Euram III, Contract no. BRPR-CTR-0751, september 2002;
2. P. Goltermann, M. E. Andersen, „Smart Structures Integrated monitoring systems for durability assessment of concrete structures”, pp. 320-322, Proc. XVII Nordic Concrete Research Symposium, August 1999, Reykjavik, Iceland;
3. N. Furstenu, M. Schmidt, „Fiber-optic microinterferometer vibration sensor system for monitoring of traffic and traffic induced vibrations of bridges”, Proc. SPIE-conference Smart Structures and materials, Newport Beach, California, March 2000;
4. M. E. Andersen, A. Knudsen, P. Goltermann, F. Thogersen, „Optimised bridge management with permanent monitoring system”, pp. 129-136, April 2000, Proc. 4 Int. Conf. on Bridge Management, Surrey, United Kingdom;
5. R. Bassler, „Smart Structures-Integrated Monitoring for Durability Assessment of Concrete Structures”, ENBRI Newsletter, 2001;
6. P. Goltermann, „Integrated Monitoring Systems for Durability Assessment of Concrete Structures (SMART STRUCTURES)”, TRA-EFCT 5th annual workshop, October 2000;
7. L. Pardi, F. Thogersen, „Smart Structures: An European Research Funded Project”, Proc. 1<sup>st</sup> Int. Conf. on Bridge Maintenance, Safety and Management IABMAS, Barcelona, Spain, July, 2002;
8. O. Klinghoffer, P. Goltermann, R. Bassler, „Smart Structures: Embeddable Sensors for Use in the Integrated Monitoring Systems of Concrete Structures”, Proc. 1<sup>st</sup> Int. Conf. on Bridge Maintenance, safety and Management IABMAS, Barcelona, Spain, July 2002;
9. J. Braunstein, J. Ruchla, B. Hidac, „Smart Structures: Fiber-Optic Deformation and Displacement Monitoring”, Proc. 1<sup>st</sup> Int. Conf. on Bridge Maintenance, Safety and Management IABMAS, Barcelona, Spain, July, 2002;
10. P. Goltermann, F. Jensen, M. E. Andersen, „Smart Structures Possibilities, Experiences and Benefit from Permanent Monitoring”, Proc. 1<sup>st</sup> Int. Conf. on Bridge Maintenance, safety and Management IABMAS, Barcelona, Spain, 2002;
11. J. Mietz, M. Raupach, P. Goltermann, „Integrated Monitoring System for Reinforced Concrete Structures”, submitted for publication at 1<sup>st</sup> FIP Congress “Concrete structures in the 21<sup>st</sup> century”, Osaka, Japonia, October, 2002.

## Procedeu de reciclare „in situ” a straturilor rutiere cu adaos de UNDERBOLD, ciment sau alți lianți (II)

### Remarci complementare ale grupeii specializate

Procedeu de reciclare „in situ” a straturilor cu adaos de UNDERBOLD, ciment sau alți lianți folosește în tehnologia de reciclare produsul UNDERBOLD, fabricat de firma Suddeutsche Emulsions-Chemie GmbH din Germania și comercializat la noi în țară de S.C. WATH Import Export S.R.L. Sibiu.

Produsul UNDERBOLD este o emulsie de ceară polietilenică, utilizat la reciclare ca soluție 2% și care înglobat în amestecul care urmează a fi reciclat conduce la îmbunătățirea caracteristicilor fizico-mecanice ale stratului realizat.

Rețeta și procedeu de realizare a stratului de fundație din materiale refolosite prin reciclare cu adaos de UNDERBOLD și

ciment au fost stabilite de producător. Procedeu se încadrează în categoria procedurilor de reciclare la rece, avantajul folosirii lui constând în utilizarea de materiale care nu presupun o preparare în condiții speciale (soluția de 2% UNDERBOLD se prepară direct în cisterna de apă aferentă utilajului, la temperatura ambiantă, sub o ușoară agitare), sunt ușor de transportat și manipulat, în plus stratul de fundație rezultat are caracteristici îmbunătățite în ceea ce privește rezistența la compresiune.

Deoarece acest procedeu este nou în țara noastră, în vederea agrementării lui, CESTRIN a realizat un studiu al acestei tehnologii axat pe două direcții:

studiu de laborator în vederea stabilirii proprietăților fizico-mecanice pentru materialul obținut și încadrarea lui în normativul românesc;

analize de laborator pe probe prelevate din sectorul experimental și determinări de capacitate portantă pe acesta.

În urma documentării și a studiului efectuat de CESTRIN pentru prezentul agrement tehnic, se impune ca materialele folosite în acest procedeu și anume materialul frezat să aibă o granulozitate și caracteristici de compactare similare agregatelor folosite la straturi de fundație.

În acest sens, într-o primă etapă, s-a analizat materialul rezultat în urma frezării la o adâncime de 30 cm pe sectorul experimental. În tabelul 1 sunt incluse rezultatele determinărilor efectuate pe materialul frezat.

Respectând rețeta stabilită de producător pentru acest procedeu, s-au confecționat în laborator cu girocompactatorul, la diferite umidități, pentru care s-a determinat rezistența la compresiune la 7 zile. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 2.

A doua etapă a studiului de laborator a constat în efectuarea determinărilor de densitate aparentă, rezistența la compresiune și stabilitate la apă pe cilindri preparați în laborator cu girocompactatorul, cu și fără UNDERBOLD în aceleași condiții (5% ciment raportat la cantitatea de material frezat, umiditate totală 9,5%, aceeași succesiune de adăugare a componentelor și același echipament de confecționare – presa giratorie). Densitatea și rezistențele la compresiune s-au determinat la 7 și respectiv 14 zile. În tabelul 3 sunt prezentate valorile obținute.

Valorile se încadrează în limitele impuse de standard, deci rețeta propusă de acest procedeu poate fi utilizată respectând normativul românesc pentru stratul de fundație.

În scopul confirmării utilității folosirii procedurii de reciclare „in situ” a straturilor rutiere cu adaos de UNDERBOLD, ciment sau alți lianți, beneficiarul S.C. WATH Import Export S.R.L. Sibiu a realizat împreună cu S.C. SIRD S.A. la data de 27.01.2004 un sector experimental pe D.N. 79A, km 85+550 dreapta, împărțit în patru sectoare de câte 60 m lungime primele trei, respectiv 20 m al patrulea. Pe primele trei sectoare s-a aplicat tehnologia propusă pentru adâncimi de frezare de 20,

Tabelul 1

Nr. crt.	Încercarea	Material frezat		Media	Condiții tehnice strat de fundație	Laboratorul care a efectuat încercările	
		Proba I	Proba II				
1	Granulozitatea Treceri prin sita ... mm, %	40	98,3	100	99,1	70...95	CESTRIN
		31,5	96,2	98,0	97,1	60...92	
		25	86,7	92,7	89,7	50...90	
		16	67,1	73,6	70,4	37...82	
		8	46,4	47,6	47,0	25...70	
		4	33,8	31,1	32,5	16...57	
		1	17,7	13,2	15,5	4...38	
		0,63	13,5	9,1	11,4	4...31	
		0,2	6,1	3,0	4,6	3...18	
	0,1	3,5	1,5	2,5	3...14		
2	Densitatea max. în stare uscată, g/cmc - Încercarea Proctor modificat*			1,947	1,5...2,5	CESTRIN	
3	Umiditatea optimă compact, %*		10,1	5...15	CESTRIN		
4	Dozaj de ciment, %**			5,0	4...6	Under. GmbH	
5	Dozaj de soluție 2% UNDERBOLD, %**			2,0	2,0	Under. GmbH	

\* Caracteristicile de compactare (densitatea maximă în stare uscată și umiditatea optimă de compactare) se determină prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13-83 și trebuie să fie corespunzătoare domeniului umed al curbei Proctor.

\*\* Valoarea dozajului este specificată de producător.

Tabelul 2

Proba	Umiditate, %	Densitate aparentă, g/cm <sup>3</sup>	Rezistența la compresiune, N/mm <sup>2</sup>
I	8,75	2,110	3,05
II	9,1	2,154	2,80
III	9,5	2,138	3,82
IV	10,1	2,146	3,57

Tabelul 3

Nr. crt.	Caracteristica	UM	Preparare probe		Condiții limită STAS 10473/1-87
			Reciclare cu UNDERBOLD și ciment carote $\phi$ 100	Reciclare cu ciment carote $\phi$ 100	
1	Densitatea în stare umedă la 7 zile, $\rho_7$	Kg/m <sup>3</sup>	2236	2246	-
2	Densitatea în stare umedă la 14 zile, $\rho_{14}$	Kg/m <sup>3</sup>	2147	2161	-
3	Densitatea în stare uscată, $\rho_d$	Kg/m <sup>3</sup>	2042	2051	-
4	Rezistența la compresiune la 7 zile, $R_{c7}$	N/mm <sup>2</sup>	6,05	5,77	1,2...1,8
5	Rezistența la compresiune la 14 zile, $R_{c14}$	N/mm <sup>2</sup>	8,86	8,15	1,5...2,25
6	Rezistența la compresiune la 7 + 7 <sub>imers</sub> zile, $R_{c7+7im}$	N/mm <sup>2</sup>	6,98	6,74	-
7	Stabilitatea la apă, $\Delta R_c$	%	21,2	17,3	Max. 25
8	Umflarea, $U_i$	%	2,0	3,8	Max. 5
9	Absorbția, $A_i$	%	0,9	0,96	Max. 10

Tabelul 4

Nr. crt.	Determinarea	Carote $\phi$ 100, 7 zile	Carote $\phi$ 200, 28 zile	Limite STAS 10473/1-86
1	Densitatea aparentă, kg/m <sup>3</sup>	2029	1983	1500...2500
2	Umiditatea, %	6,85	4,80	-
3	Absorbția, %	4,90	6,82	Max. 10
4	Rezistența la compresiune, N/mm <sup>2</sup>	3,82	4,59	1,2...1,8/1,8...3,0
5	Rezistența la îngheț-dezghet, pierdere de masă, %	3,1	-	Max. 10

Tabelul 5

D.N. 79A, poz. km	Deflexiuni Benkelmann (0,001 mm)		Mod alcătuire structură (cm)			Procedeu de reciclare propus în agrement
	Deflexiune măsurată	Deflexiune admisă (max.)	Material reciclat cu UNDERBOLD și ciment	Balast stabilizat cu zgură	Nisip	
85+350...85+410	55,99	109	20	16	10	da
85+410...85+470	44,44	109	30	6	10	da
85+470...85+530	87,42	109	40		6	da
85+530...85+550	163,25	109	20	16	10	nu

30 și 40 cm. Pentru ultimul sector adâncimea de frezare a fost de 20 cm iar soluția de UNDERBOLD și cimentul au fost dozate în același timp (PV de execuție). După 7, respectiv 28 de zile s-au extras carote care au fost analizate la CESTRIN și D.R.D.P. Timișoara.

Rezultatele determinărilor efectuate pe carotele extrase de la poziția D.N. 79A, km 85+450 (sectorul 2) sunt prezentate în tabelul 4.

Pentru întreg sectorul experimental, în luna aprilie 2005, s-au efectuat măsurători pentru calculul capacității portante prezentate în tabelul 5.

Se observă că, pentru primele trei sec-

toare la care execuția lucrării a respectat întocmai procedeul propus, condiția impusă pentru capacitate portantă este îndeplinită.

**Walther THAL**  
- Germania, Directorul General al  
S.C. WATH Import - Export S.R.L. -

\*  
\* \*

N.R. Am remarcat în ultimul timp apariția în România a unora dintre cele mai

moderne tehnologii și materiale din domeniul reciclării infrastructurii rutiere, printre care se numără, evident, și UNDERBOLD.

Variatatea ofertelor tehnice și tehnologice va impune, desigur, alegerea soluțiilor cele mai fiabile și cu prețuri cât mai scăzute. Drumurile românești au nevoie de materiale de calitate pentru a elimina o dată pentru totdeauna scuza conform căreia, până acum, au fost utilizate produse care nu se mai folosesc în alte zone ale lumii.

Vom continua să prezentăm și în numerele viitoare ale revistei cele mai noi tehnologii din domeniul infrastructurii rutiere.



S.C. ANTICOROSIV S.A.

## Experiență, tradiție și capacitate de inovare



Desfășurat la începutul lunii mai, seminarul „S.C. ANTICOROSIV S.A. - experiență, tradiție și capacitate de inovare” a fost dedicat prezentării de soluții și sisteme aferente lucrărilor de protecții și reparații cu produse pe bază de rășini sintetice (vopseluri, adezivi, cimenturi modificate, chituri și mase de șpaclu, materiale pentru etanșări și consolidări la construcții), destinate domeniilor transporturilor rutiere, căi ferate, metrou, cu aplicabilitate la protecția tablierelor și structurilor metalice de la poduri, precum și pentru o gamă largă de lucrări specifice de infrastructură, pentru suporturi din metal sau beton.

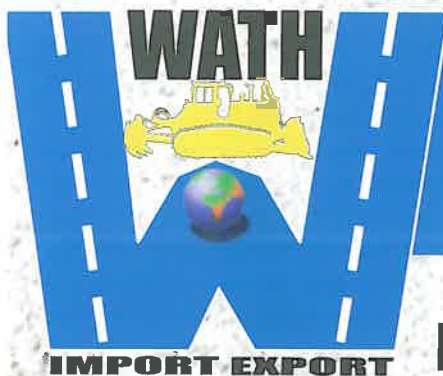
Din punctul de vedere al infrastructurii rutiere am remarcat o serie întreagă de produse care ar putea fi folosite cu succes în infrastructura rutieră. Ne referim aici la materiale anticorozive pentru podurile



metalice, diferite tipuri de mortare, aditivi, precum și la o investiție care va consta în producerea în România de plăci carbonice

necesare autostrăzilor, tunelurilor etc.

Vom reveni în curând cu alte detalii.



### S.C. WATH Import Export S.R.L.

Str. Reconstructiei nr. 12, 550129 - Sibiu, ROMANIA

Tel./fax: +40 269/219.787

Mobil: +40 724/181.181; +40 742/531.121

e-mail: wath\_sb@yahoo.com; web: www.drumuri-autostrazi.ro

## Reciclare “In Situ” a straturilor rutiere cu adaos de UNDERBOLD, ciment sau alți lianți



Înainte de reciclare



După reciclare, fără acoperire  
cu strat protector



Utilaj de reciclare WIRTGEN WR 2500 S

Alma Mater la aniversare

# 125 de ani ai Școlii Naționale de Poduri și Șosele

**Ion ȘINCA**

**Foto: Marius MIHĂESCU**

Joi, 11 mai 2006, la Universitatea Tehnică de Construcții București, a avut loc un eveniment cu deosebite semnificații istorice, științifice și emoționale: Simpozionul aniversar „125 de ani de învățământ tehnic românesc în domeniul infrastructurii transporturilor”. Manifestarea, desfășurată sub patronajul Colegiului Academic și al Senatului Universității, a fost organizată de către conducerea Facultății de Căi Ferate, Drumuri și Poduri și a fost onorată de prezența unor prestigioase cadre didactice universitare, a unor renumite personalități din viața tehnico-științifică a țării, manageri și directori de firme și întreprinderi cu activități în infrastructura transporturilor, cercetători și specialiști din institute de cercetare științifică și inginerie tehnologică din domeniu. Lucrările simpozionului au avut firescul caracter academic, cu o înaltă ținută științifică, iar evocările au fost de natură să sublinieze etapele evoluției „Școlii de Poduri și Șosele” unitate de pionierat în învățământul politehnic din țara noastră. În deschidere, dl. Prof. univ. dr. ing. Anton CHIRICĂ, Decanul Facultății de Căi Ferate, Drumuri și Poduri, a prezentat lucrarea intitulată „125 de ani de învățământ superior continuu în domeniul infrastructurii pentru transporturi”, bine sistematizată și bogat

argumentată. Dl. prof. univ. dr. ing. Nicolae Șt. NOICA a supus atenției auditoriului o foarte interesantă expunere intitulată „Epopoea învățământului tehnic”. Mesajul Companiei Naționale de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România a fost prezentat de dl. dr. ing. Liviu Emilian DÂMBOIU, directorul general al companiei. A fost prezentat și mesajul A.P.D.P.

Două discursuri evocatoare ale unor personalități de marcă ale învățământului tehnic românesc, evident din domeniul infrastructurii de transport, au fost rostite de d-nii Prof. univ. dr. ing. H.C. Stelian DOROBANȚU și Prof. univ. dr. ing. Panaite MAZILU, cu accente foarte bine apreciate asupra unor momente cruciale și a unor profesori de renume din viața a ceea ce a fost Școala Națională de Poduri și Șosele din București. Dl. Prof. univ. dr. ing. Nicolae POPA a prezentat o laborioasă lucrare intitulată „Evoluția podurilor metalice din România”, la elaborarea căreia au mai participat Conf. univ. dr. ing. Alexandru DIMA, dr. ing. Ionuț Radu RĂCĂNEL, șef de lucrări și asistent ing. Cristian DIMA. Dl. conf. univ. dr. ing. George STOICESCU a reținut atenția auditoriului cu expunerea „Apariția și dezvoltarea Căilor Ferate în România”, iar dl. Conf. univ. dr. Nicolae DĂNEȚ a evocat „Matematica la Școala Națională de Poduri și Șosele în perioada 1881 - 1920”.

Un segment al simpozionului urmărit cu un interes deosebit l-a constituit sublinierea unor lucrări de referință din domeniul cum au fost: „Contribuția I.P.T.A.N.A la dezvoltarea infrastructurii transporturilor din țara noastră”, prezentată de dl. ing. Toma IVĂNESCU, directorul general adjunct al susnumitului institut; „Podul suspendat peste Dunărea Mică la Porțile de Fier II (Gogoșu)”, autor dr. ing. Victor POPA, directorul Departamentului poduri al SEARCH CORPORATION; „Noul pod rutier de la Cernavodă peste Canalul Dunăre - Marea Neagră”, autor ing. Nicolae MICU, director general EUROMETUDES; „Soluții moderne pentru refacerea terasamentului de cale ferată”, autor ing. Werner ZITZ, director WIEBE; „Reabilitarea liniei de cale ferată din Coridorul IV paneuropean pe teritoriul țării noastre. Măsuri de reducere a nivelului de zgomot pe tronsonul de cale ferată București - Câmpina”, autor ing. Daniela STANCU, cercetător științific la S.C. I.S.P.C.F. S.A.; „Prezentarea S.C. IRIDEX GROUP CONSTRUCȚII”, autor ing. Mircea IOSIF; „Aspecte legate de hidraulica podului”, autor Prof. univ. dr. ing. Mircea MĂNESCU; „Contribuții la activitatea practică și de normare internațională (expertiza în construcții)”, autor: dr. ing. George TEODORU.

Dl. Prof. univ. dr. Ștefan MITITELU a evocat figurile câtorva profesori celebri de matematică de la Școala Națională de Poduri și Șosele București, iar d-na Conf. univ. dr. Mihaela IONESCU a susținut un scurt și interesant referat „Căile ferate și transportul în opera lui Tudor ARGHEZI”.

Așadar, simpozionul „125 de ani de învățământ tehnic românesc în domeniul infrastructurii transporturilor” s-a constituit într-un moment sărbătoresc al învățământului tehnic superior, într-un emoționant prilej de evocare a tradițiilor universitare, într-o caldă și binevenită omagiere a profesorilor care au clădit un unanim prestigiu Școlii Naționale de Poduri și Șosele din România. Pentru toate acestea opinăm că Facultatea de Căi Ferate Drumuri și Poduri din cadrul U.T.C. București merită toate felicitările! ■



# IPTANA

# S A

PROIECTARE  
CONSULTANȚĂ  
ASISTENȚĂ TEHNICĂ  
PENTRU  
INFRASTRUCTURA  
DE TRANSPORTURI



**IPTANA SA**  
Bd. Dinicu Golescu 38,  
sector 1, București  
România

Tel: 021-224.93.00  
Fax: 021-312.14.16  
E-mail: [office@iptana.ro](mailto:office@iptana.ro)  
[www.iptana.ro](http://www.iptana.ro)



Made by

## BENNINGHOVEN

### Salt înainte prin FLEXIBILITATE

Stație mobilă de preparat  
bitumuri modificate

#### STAȚIE DE POLIMERIZAT TIP CPA

Cererea mereu în creștere a produselor din materiale speciale din asfalt a făcut ca bitumurile pe bază polimerică modificată să-și sporească tot mai mult importanța. În acest domeniu firma Benninghoven a dezvoltat în decursul a zeci de ani stații de polimerizat, atât mobile cât și staționare. Utilizând mereu tehnologie de ultimă oră, stațiile sunt concepute individual pentru fiecare client, satisfacând orice necesitate în vederea utilizării acestora.

#### Avantaje care conving:

- Construcție compactă tip container
- Ușor transportabil
- Dispersare optimă a granulatului polimeric
- Optimizare omogenă a procesului de topire a polimerilor și a biturilor
- Timp redus de maturare a bitumului polimeric omogen
- Putere ridicată de output la un raport optim între preț și randament, chiar și la o supraveghere de 1 persoană
- Funcționare lineară și automată a fisionii
- Fixarea calității produsului



Experimentați diferența!  
Vă trimitem cu plăcere informații  
detaliată despre dezvoltarea  
noilor noastre produse.

#### Benninghoven Sibiu S.R.L.

Str. Calea Dumbravii nr. 149, Ap.1 - 550399 Sibiu, România  
Phone: +40/369/409 916 - Fax: +40/369/409 917  
[benninghoven.sibiu@gmail.com](mailto:benninghoven.sibiu@gmail.com) - [www.benninghoven.com](http://www.benninghoven.com)

Prin competența noastră de astăzi și mâine partenerul dumneavoastră!

## BENNINGHOVEN

TECHNOLOGY & INNOVATION

Mülheim - Berlin - Hildesheim - Wirtlich - Vienna - Lancaster - Paris - Moscow - Vilnius - Sibiu - Sofia - Warsaw



## Manifestări internaționale

### A 3-a Conferință regională pentru Africa IRF/SARF (Federația Drumurilor din Africa de Sud)

11 - 13 septembrie

Tema conferinței: "Contribuția industriei drumurilor la dezvoltare economică și socială în Africa".

Durban, Africa de Sud

- Contact: IRF  
Brussels
- Tel.: +32 2 234 6630
- E-mail: brussels@irfnet.org  
Geneva
- Tel.: +41 22 306 0260
- E-mail: info@irfnet.org
- www.irfnet.org  
Secretariat SARF
- Tel.: +27 12 667 3681
- E-mail: confplan@iafrica.com
- www.sarf.co.za

### A 74-a Reuniune anuală și Expoziție a Asociației Internaționale a Bariereilor, Tunelelor și Podurilor (IBTTA)

16 - 20 septembrie

Tema întâlniri: Organizare în conducerea corectă

Dallas, Texas, USA

- Contact: IBTTA
- Tel.: +1 202 659 4620
- www.ibtta.org

### Al 10-lea Simpozion internațional privind drumurile de beton

Simpozion co-organizat de CEMBUREAU (Organizația Cimentului European) și FEBELCEM (Organizația Cimentului Belgian) împreună cu PIARC

18 - 22 septembrie

Bruxelles, Belgia

- www.concreteroads2006.ro

### Al 4-lea Congres Mondial al emulsiilor

3 - 6 octombrie

Lyon, Franța

- Contact: CME
- Tel.: +33 4 72 77 45 50
- Fax: +33 4 72 77 45 77
- E-mail: cme@package.fr
- www.cme-emulsion.com

### Al XII-lea Congres Național de Drumuri și Poduri din România

20 - 22 septembrie

București, România

- Contact: A.P.D.P. România
- Tel.: +40 21 318.13.24
- Fax: +40 21 318.13.25
- E-mail: apdp@ir.ro
- www.apdp.ro

www.paginideconstructii.ro

pagini  
de  
construcții



## „Unda Verde” către infrastructura Europeană

Este poate surprinzător, dar pe măsură ce tehnologiile avansează, soluțiile la diverse probleme tehnice sunt date de produse naturale. Scepticismul, inerent la început, a cedat în fața rezultatelor obținute. Anii de cercetări laborioase și experiența specialiștilor de la GREENFIX® au condus la apariția unui produs eficient și natural utilizat pe scară largă în țările Uniunii Europene și S.U.A. pentru control erozional.

**COVAMAT - PLUS** este ultima generație de saltele biodegradabile înșămânțate cu fertilizator natural inclus.

Această secțiune demonstrează experiența specialiștilor de la GREENFIX®

Între stratul de fibre naturale și hârtia pentru reținerea și protecția semințelor se încorporează:

- strat protector care menține umiditatea;
- fertilizator SOF - A - 100;
- amestec de semințe selecționate;
- microorganisme uscate.



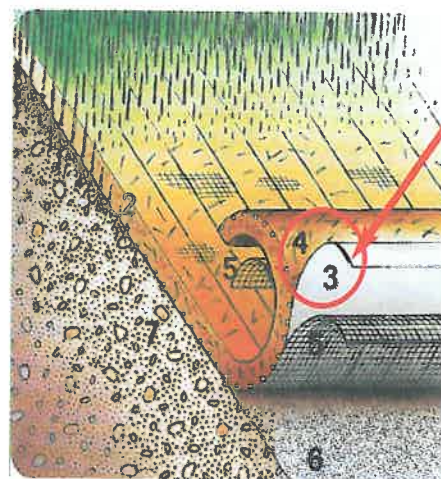
Noul produs a fost dezvoltat în urma unor ani întregi de experiență practică iar rezultatele pe care le are Covamat-Plus vor îmbunătăți proiectul dumneavoastră în anii următori.

Fibrele noului produs GREENFIX-F<sup>3</sup> Covamat Plus sunt rezistente la foc conform DIN 4102-1.

Beneficiile Fertilizatorului GREENFIX SOF - A - 100:

- Activează organismele din sol;
- Regenerează solul;
- Stimulează dezvoltarea rădăcinilor;
- Contribuie la formarea humusului;
- Mărește vitalitatea solului;
- Conferă rezistență la îngheț și lixiviat;
- Beneficiile sunt pe termen îndelungat;
- Conține fertilizator necombustibil;
- Este un material organic natural și biodegradabil.

Fertilizatorul GREENFIX SOF-A-100 este un aditiv cu acțiune lentă care contribuie la îmbunătățirea solului. SOF-A-100 este fabricat din micelii de ciupercă de pământ *Penicilium chrysogenum*. Odată ce GREENFIX Covamat a fost întins și irigat, materialul granular deshidratat servește ca sursă nutritivă naturală cu acțiune lentă. Datorită naturii sale biologice (biomasa descompusă a unei ciuperci de pământ) Fertilizatorul GREENFIX SOF-A-100 reprezintă o combinație echilibrată de nutrienți și de aceea este foarte bine adaptat



1. Secțiune cu iarba deja dezvoltată
2. Matricea înșămânțată în timpul producerii saltelei
3. Hârtie pentru reținerea și protecția semințelor
4. Strat de fibre naturale
5. Rețea de PP sau de iută în sistem sandwich
6. Sol degradabil
7. Sol protejat



**Fibrele noului produs GREENFIX-F<sup>3</sup> Covamat Plus sunt rezistente la foc, conform DIN 4102-1**

procesului de descompunere microbiană din sol.

Fertilizatorul GREENFIX SOF A-100 conține o cantitate mare de microelemente și vitamine naturale. Adăugarea de minerale argiloase mărește capacitatea de stocare a nutrienților. Conținutul fertilizant al nutrienților:

- Substanțe organice - 80%;
- Azot - 8% N;
- Pentaoxid de fosfor - 2% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>;
- Oxid de potasiu - 2% K<sub>2</sub>O;
- Oxid de magneziu - 1% MgO;
- Valoarea pH-ului - 5,3.

### Gama de saltele COVAMAT-PLUS

Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip F <sup>3</sup>
100 % fibre de paie	50 % fibre de paie 50 % fibre de cocos	100 % fibre de cocos	100 % GREENFIX F <sup>3</sup>
Longevitatea fibrelor până la 12 luni	Longevitatea fibrelor: 18 - 24 luni	Longevitatea fibrelor: 24 - 36 luni	Longevitatea fibrelor: 36 - 60 luni
Recomandări pentru taluz: 3:1 - 2:1	Recomandări pentru taluz: 2:1 - 1:1	Recomandări pentru taluz: 1:1 sau >	Recomandări pentru taluz: 1:1 sau >
Tip 1 plase standard din PP Tip 1B plasă iută ambele părți Tip 1H plase PP ranforsate	Tip 2 plase standard din PP Tip 2B plasă iută ambele părți Tip 2H plase PP ranforsate	Tip 3 plase standard din PP Tip 3B plasă iută ambele părți Tip 3H plase PP ranforsate	Tip F <sup>3</sup> - 1 plase standard din PP Tip F <sup>3</sup> - 1B plasă iută ambele părți Tip F <sup>3</sup> - 1H plase PP ranforsate



### Efectul fertilizatorului GREENFIX SOF-A-100

Microorganismele și nevertebratele mici sunt esențiale pentru formarea humusului. După aplicarea Fertilizatorului GREENFIX SOF-A-100, apare descompunerea substanțelor organice și este îndeplinită cerința de revitalizare a solului. De aici rezultă stabilitatea biologică a solului cu un echilibru mai bun al aerului, al umidității și nutrienților.

Utilizările curente includ:

- Amenajări de taluzuri cu sol proaspăt;
- Amenajarea de taluzuri nou excavate;
- Amenajarea cursurilor de apă;
- Executarea de depozite de deșeuri și exploatare miniere în carieră;
- Însămânțarea unor zone plantate cu flori de câmp;
- Amenajarea fațadelor structurilor de pământ armat;
- Protecția rambleelor naturale;
- Estetizarea malurilor lacurilor;
- Realizarea rigolelor la drum;
- Obținerea vegetației pe piste de schi;
- Echilibrarea lacurilor și heleșteielor.



**Instalarea tipului 5D de ROCKMAT pe un taluz abrupt de 65°. Taluzul a fost însămânțat înainte de instalarea GREENFIX ROCKMAT**

**Produsul patentat GREENFIX® ROCKMAT** este ranforsat cu plasă de oțel și con-

feră protecție pe termen îndelungat taluzurilor puternic degradabile.

Aplicațiile ROCKMAT:

- Pante calcaroase sau stâncoase;
- Excavații temporare;
- Zone cu risc mare de eroziune;
- Zone expuse la vânt;
- Protecția coastelor și a digurilor.



### Noutăți:

Noul GREEN-F<sup>3</sup> ROCKMAT este fabricat din gama unică de fibre de iarbă europeană, ce asigură în plus rezistența la foc conform DIN 4102-2.

ROCKMAT F<sup>3</sup> (Fire Free Fibres - fibre neinflamabile) a fost special CONCEPT pentru a fi utilizat în lucrări în care focul ar putea constitui un factor de risc, eliminând pericolul de incendii creat de țigări, chibrituri sau alte surse de foc. Este benefică utilizarea noului GREENFIX F<sup>3</sup> ROCKMAT la autostrăzi, căi ferate, benzinării și zone publice vulnerabile.

**Ing. Adriana ENE**  
- Departament Geosintetic  
IRIDEX GROUP CONSTRUCȚII -

Brăila 2006

## Conferința Patronatului Drumarilor

*Ing. Antonie SUCIU*

În data de 19 mai 2006, în Municipiul Brăila, s-a întrunit Conferința Anuală a Reprezentanților Patronatului Drumarilor din România. Ordinea de zi a cuprins Raportul de Activitate a Consiliului Director pentru perioada aprilie 2005 - mai 2006, prezentat de președintele Consiliului Director, ing. Iosif Liviu BOTA.

De asemenea, au mai fost prezentate proiectul de hotărâre privind aprobarea Raportului de Gestiune la bilanțul contabil de la 31 decembrie 2005, susținut de Președintele executiv al Consiliului, ing. Titus IONESCU, alte proiecte de hotărâri pentru aprobarea unor documente privitoare la activitatea Consiliului. În numărul viitor al Revistei vom face referiri la principalul document, Raportul de activitate al Consiliului.

Cu prilejul acestei întruniri a fost completat Consiliul Director cu următorii membri: ing. Ioan PAȘCA, directorul general al S.C. DRUMCO - Timișoara, ing. Francisc VARGA, directorul general al S.C. DRUMURI ȘI PODURI Covasna și Eugen GIRIGAN, directorul general al S.C. DRUMURI ȘI PODURI Suceava.

Cluj

## Sesiunea Națională de Comunicări Științifice Studentești

*Conf. dr. ing. Carmen CHIRA*

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții și Instalații, în cooperare cu Organizația Studenților din Universitatea Tehnică (O.S.U.T.) și A.P.D.P. - Filiala Transilvania, au organizat

săptămâna de informare a studentului „ConstructINFO 2006” și Sesiunea națională de comunicări științifice studentești (cu participare internațională).

Pentru secția C.F.D.P. s-a aflat în acest an la a doua ediție. De un interes deosebit s-a bucurat cea de-a V-a ediție a sesiunii naționale de comunicări științifice studentești.

Au fost prezentate lucrări printre cele mai diverse, conținutul și calitatea acestora demonstrând încă o dată tradițiile și potențialul învățământului de drumuri și poduri din România.

Începând din numărul viitor al revistei vom publica sub genericul „Pagina studentului” premianții acestei manifestări, precum și cele mai importante lucrări care au fost prezentate. ■



## S.C. IRIDEX GROUP CONSTRUCȚII S.R.L. Departament Geosintetice



Experiența noastră în slujba dumneavoastră!



## JCB stabilește un nou standard în grupa miniexcavatoarelor de 4t

JCB a lansat în aprilie, la INTERMAT, două noi miniexcavatoare în intervalul 4 - 5 t, extinzându-și astfel gama de echipamente compacte, care este deja cea mai mare din lume. Modelele JCB 8040ZTS (4,3 t) și 8045ZTS (4,75 t) sunt special gândite pentru piețele europene, primul model fiind potrivit și pentru America de Nord și Australia. Aceste utilaje se adresează antreprenorilor, prestatorilor de servicii în construcții, firmelor de utilități publice. Modelele virează în gabarit, fără ca prin această caracteristică să fie afectate performanțele sau dimensiunea cabinei.

În 2005 s-au lansat miniexcavatoarele de 1,5 t care au fost extrem de bine primite la nivel mondial. Categoria miniexcavatoarelor de 4 - 5 t devine din ce în ce mai importantă, ele însumând în prezent 12% din volumul vânzărilor JCB. În mod specific, aceste două tipuri de miniexcavatoare au capacitatea de a lucra în spații înguste, oferind o vizibilitate foarte bună și siguranță.

Dotate cu un motor Tier II de 46HP, ambele utilaje dețin performanțe care surclasează modelele tradiționale din clasă. Adâncimea maximă de săpare la 8040ZTS este de 3.341 mm, în timp ce la 8045ZTS este de 3.542 mm. Distribuția optimă a greutateii și construcția solidă a șasiului dau o bună stabilitate echipamentului. Modelele ating o viteză de 5,5 km/h. Configurația șasiului oferă o platformă de lucru



stabilă când se lucrează în toate direcțiile. Forța de tractare se situează la un nivel de 48 kN pentru JCB 8040 ZTS, respectiv de 55 kN pentru 8045 ZTS.

Pentru operator, scaunul este suspendat, comenzile deplasându-se odată cu reglarea scaunului. Cabina este ergonomică și spațioasă, oferind un confort deosebit, iar prin poziționarea sa beneficiază de un nivel redus al zgomotului și vibrațiilor. Furtunile hidraulice sunt poziționate pe deasupra brațului astfel încât vizibilitatea de jur împrejur este excelentă. Opțional, se oferă aer condiționat. Viteza de lucru, setată electronic, este comandată prin intermediul unei manete disponibile pentru mâna dreaptă. Automat, motorul intră în regim de ralanti atunci când nu este transmisă nici o comandă de la operator timp de patru secunde. În momentul când lucrul reîncepe, motorul se întoarce la viteza pre-setată. Dispozitivul electronic și funcția de reglare sunt stabilite ca standard, reducând consumul de combustibil.

Dispozitivul automat de urmărire a deplasării înainte-înapoi în linie dreaptă reprezintă o opțiune extrem de utilă în momentul în care mini-excavatorul lucrează în apropierea unor obstacole.

Service-ul pentru noile mini-excavatoare este foarte ușor, grație motorului montat lateral, mecanicii putând să ajungă rapid la filtrul de aer și de combustibil, să verifice nivelul uleiului și al apei, să ajungă la alternator și la pompa hidraulică, doar deschizând capacul. Radiatoarele de răcire pentru motor și ulei sunt poziționate unul lângă celălalt pentru a facilita curățirea lor. Intervalul de service pentru noile modele de miniexcavatoare este de 500 ore.

În România, reprezentantul JCB este Terra Romania Utilaje de Construcții.



	8040	8045
Greutatea de operare [kg]	4300	4750
Puterea netă a motorului [hp]	46	46
Lungimea cuvei [mm]	1525	1725
Adâncimea de săpare [mm]	3341	3542
Întindere la nivelul solului [mm]	5613	5844
Capacitatea rezervorului [l]	68	68



# JCB - 220 de modele, finanțare pentru fiecare



Prin partenerul nostru:



- Avans: 10 – 50%
- Perioadă: 1 – 4 ani
- Valoare reziduală: 0%
- DOBÂNDĂ: 7%

Comision de administrare: 0,75%



Ofertă valabilă în perioada 1 mai - 30 iunie



# TERRA

Terra România Utilaje de Construcții SRL

Șos. București-Ploiești, nr.65, sect. I, București

Tel: +40 (0) 21 233.91.54; Fax: +40 (0) 21 233.38.17;

office@terra-romania.ro; www.terra-romania.ro



A Product  
of Hard Work



## Aspecte din activitatea Comitetului Tehnic CT4.4 „Poduri de șosea și alte lucrări de artă rutiere” în perioada 2004 – 2006

**Ing. Alexandru PAȘNICU - Președinte**  
**ing. Cornel PETRESCU - Secretar**

Activitatea profesională în cadrul A.P.D.P. din țara noastră se desfășoară în principal prin intermediul Comitetelor Tehnice care au o dublă subordonare din punct de vedere tehnic atât față de A.P.D.P. România cât și față de AIPCR (Asociația Mondială a Drumurilor) cu sediul la Paris.

Obiectivele (tematicile) pentru perioada 2004 - 2007 care trebuie avute în vedere de toate țările membre AIPCR inclusiv de țara noastră care este membră a acestei asociații din anul 1923, au fost stabilite la cel de al XXII-lea Congres Mondial AIPCR care a avut loc la DURBAN - Africa de Sud în perioada 19 - 25 octombrie 2003.

Pentru domeniul podurilor de șosea, obiectivele stabilite de Congres au fost următoarele:

- Proiectare și execuție pentru poduri durabile;
- Creșterea durabilității și a duratei de viață a podurilor existente;
- Modalități de gestionare eficientă a costurilor de întreținere și reparare a podurilor.

Sistemul de lucru instaurat de AIPCR pentru atingerea (rezolvarea) obiectivelor propuse de Congres este acela ca activitatea Comitetelor Tehnice să se desfășoare în cadrul unor ședințe de lucru la care reprezentanții țărilor membre AIPCR care fac parte din aceste comitete (din țara noastră pentru CT 4.4 sunt nominalizate 2 persoane: ing. Alexandru PAȘNICU și ing. Toma IVĂNESCU) dezbate problemele legate de obiectivele stabilite la Congresul Mondial al AIPCR, urmând ca acest mod de lucru să fie implementat și pe plan național. În acest sens, Comitetul Tehnic CT 4.4 care este subordonat în mod direct A.P.D.P. România a respectat în totalitate programul de lucru pentru perioada 2004 - 2007, stabilit de CT 4.4 AIPCR, organizând până în prezent un număr de 5 ședințe de lucru, după cum urmează:

**Prima ședință de lucru** a avut loc pe data de 10 iunie 2004 la sediul D.R.D.P.

Constanța unde au participat un număr de 18 membri din totalul de 25 membri ai CT 4.4. La baza discuțiilor tehnice au stat 4 referate privind:

- Informare privind programul de lucru a Comitetelor Tehnice CT 4.4 pentru perioada 2004 - 2007;
- Starea tehnică a podurilor de pe rețeaua drumurilor naționale administrată de D.R.D.P. Constanța;
- Utilizarea materialelor geosintetice la poduri și alte lucrări ingineresti;
- Unele considerații și avantaje privind aplicarea torcretului uscat.

De asemenea s-a efectuat o vizită tehnică la podurile Agigea și Mangalia.

**A doua ședință de lucru** a avut loc pe data de 21 octombrie 2004 la sediul SC CONSITRANS SA București unde au participat un număr de 16 membri din totalul de 24 membri ai CT 4.4. La baza discuțiilor tehnice au stat 2 referate privind:

- Soluții moderne în proiectarea lucrărilor de artă în vederea creșterii durabilității acestora;
- Geocompozite cu comportare elastică pentru repararea, ranforsarea și reabilitarea rampelor de acces la podurile de șosea, precum și apărarea malurilor și a infrastructurii podurilor împotriva afuierii acestora.

**A treia ședință de lucru** a avut loc pe

data de 21 iulie 2005 în sala de ședințe a hotelului „CASABLANCA” din Craiova în organizarea Filialei A.P.D.P. Craiova și a D.R.D.P. Craiova. La această ședință au participat un număr de 16 membri din totalul de 24 membri ai CT 4.4. La baza discuțiilor tehnice au stat 2 referate privind:

- Starea tehnică a podurilor de șosea amplasate pe rețeaua de drumuri naționale administrate de D.R.D.P. Craiova;
- Materiale SIKA pentru întreținerea și repararea podurilor de șosea.

De asemenea, s-a efectuat o vizită tehnică la lucrările de artă în curs de execuție pe centura de ocolire a municipiului Craiova.

**A patra ședință de lucru** a avut loc la data de 24 noiembrie 2005 în sala de conferințe a CESTRIN București, cu ocazia simpozionului „Investigarea și gestionarea drumurilor publice” organizat de CESTRIN și Filiala A.P.D.P. București. La această ședință au participat 13 membri din totalul de 24 membri ai CT 4.4. La baza discuțiilor tehnice au stat un număr de 6 referate privind:

- Unele aspecte tehnice privind gestionarea podurilor de șosea în unele țări membre AIPCR;
- Degradări ale infrastructurilor podurilor de șosea și soluții pentru repararea și consolidarea acestora;
- Analiza factorilor care concură la coro-



ziunea armăturilor la podurile din beton armat:

- Sistem integrat de monitorizare pentru îmbunătățirea durabilității structurilor de poduri;
- Utilizarea metodelor de investigare nedistructivă la structurile din beton armat existente;
- Introducerea criteriilor de performanță în administrarea podurilor.

**A cincea ședință de lucru** a avut loc la data de 24 martie 2006 în sala de ședințe a sediului D.R.D.P. Cluj în organizarea Filialei A.P.D.P. Transilvania și D.R.D.P. Cluj. La această ședință au participat un număr de 18 membri din totalul de 24 membri ai CT 4.4. La baza discuțiilor tehnice au stat 3 referate:

- Informare privind activitatea membrilor Comitetului Tehnic 4.4 la nivelul AIPCR;
- Starea tehnică a podurilor de pe rețeaua drumurilor naționale administrate de D.R.D.P. Cluj;
- Efectele inundațiilor din anul 2005 asupra podurilor de șosea.

O parte din propunerile specialiștilor

membri ai Comitetului Tehnic CT 4.4 rezultate din discuții a fost înaintată către C.N.A.D.N.R. spre a fi avute în vedere în activitatea de administrare și exploatare a podurilor de pe rețeaua de drumuri naționale.

În ceea ce privește activitatea pe linie AIPCR se poate spune că în anul 2005 s-a reușit ca cei doi membri AIPCR (ing. Alexandru PAȘNICU și ing. Toma IVĂNESCU) să participe activ la două ședințe de lucru ale Comitetului Tehnic CT 4.4 din cadrul AIPCR organizate de țările membre AIPCR, respectiv Italia la Veneția în perioada 18 - 20 mai 2005 și Grecia la Salonica în perioada 10 - 12 octombrie 2005.

Prin participarea celor 2 persoane la ședințele de lucru menționate s-a reușit să se stabilească o colaborare profesională directă cu ceilalți membri AIPCR pentru cele trei teme care fac obiectul activității membrilor Comitetului Tehnic CT 4.4 din țările afiliate AIPCR pentru perioada 2004 - 2007. Cele două deplasări menționate au putut fi realizate prin sprijinul financiar al SC IPTANA SA, SC HELVESPID SRL și A.P.D.P. România.



\*  
\* \*

În final, autorii prezentului articol doresc să aducă la cunoștința persoanelor interesate de conținutul „în detaliu” al dezbaterilor tehnice care au avut loc cu ocazia ședințelor de lucru menționate, că acestea se găsesc descrise în procesele verbale încheiate pentru fiecare ședință de lucru și pe care le puteți consulta la Secretarul Comitetului Tehnic 4.4 - DI. ing. Cornel PETRESCU de la SC IPTANA SA București.

## VA STAM LA DISPOZITIE PENTRU:

### Proiectare Drumuri

planuri pentru drumuri naționale, județene și comunale  
pregătire documente de licitație  
studii de fezabilitate și fezabilitate, proiecte tehnice  
studii de fluenta a traficului și siguranța circulației  
studii de fundații  
proiectarea drumurilor și autostrazilor  
urmarirea in timp a lucrarilor executate  
management in constructii  
coordonare și monitorizare a lucrarilor  
studii de teren  
expertize și verificări de proiecte  
studii de trasee in proiecte de transporturi  
elaborare de standarde și  
specificatii tehnice



*De la infiintarea noastra in anul 2000, am reusit sa fim cunoscuti si apreciati ca parteneri seriosi si competenti in domeniul proiectarii de infrastructuri rutiere.*

*Suntem onorati sa respectam traditia si valoarea ingineriei romanesti in domeniu, verdictul colegilor nostri fiind singura recunoastere pe care ne-o dorim.*

### Proiectare Poduri

- expertize de lucrari existente, de catre experti autorizati
- studii de fezabilitate, fezabilitate și proiecte tehnice
- proiecte pentru lucrari auxiliare de poduri
- asistenta tehnica pe perioada executiei
- incercari in-situ
- supraveghere in exploatare
- programarea lucrarilor de intretinere
- amenajari de albi și lucrari de protectie a podurilor
- documentatii pentru transporturi agabaritice
- elaborarea de standarde, norme și prevederi tehnice in constructia podurilor
- analize economice și calitative ale executiei de lucrari

VA AȘTEPTAM SĂ NE CUNOAȘTEȚI!

**MaxiDesign**  
S.R.L.



PROIECTARE CONSULTANTA MANAGEMENT



**MaxiDesign** SRL

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

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

E-mail: maxidesign@gppmobile.ro

## Șoselele Munteniei

**Ion ȘINCA**  
**Foto: Emil JIPA**

Direcția Regională de Drumuri și Poduri București administrează de 55 de ani drumurile naționale de pe raza județelor Argeș, Buzău, Dâmbovița, Giurgiu, Ilfov, Prahova, Teleorman, precum și a unor părți din județele Călărași și Ialomița. În aprilie 1951, la înființare, avea 11 secții, cu șosele naționale desfășurate pe lungimea de 1881,422 km. Acum, are în administrare 44 de artere naționale care măsoară 2828 km, dintre care 190 km intră în competența consiliilor locale. Un număr de 703 km sunt încadrate în clasa E (Drumuri Europene). Drumurile naționale principale se întind pe 1330 km, iar cele secundare pe 605 km. D.R.D.P. București are în administrare 96 km din Autostrada București - Pitești și 54,500 km din „Autostrada Soarelui”.

În subordinea direcției se află șapte Secții de Drumuri Naționale, care, la rândul-le, coordonează 59 de districte de drumuri naționale. Enumerarea unităților din teritoriu arată astfel: S.D.N. București Nord, cu 11 districte; S.D.N. București

Sud, cu nouă districte; S.D.N. Pitești, cu 11 districte; S.D.N. Buzău, cu șapte districte; S.D.N. Târgoviște, cu șase districte; S.D.N. Ploiești, cu șapte districte; S.D.N. Alexandria, cu opt districte.

O hartă, schematică, a rețelei de drumuri naționale, cu originea în teritoriul D.R.D.P. București, începe cu D.N.1, care se întinde pe raza regională pe o lungime de aproape 139 km, continuându-și traseul până la punctul de frontieră Borș. Această șosea națională leagă Bucureștii cu municipiile reședință ale județelor: Ploiești, Brașov, Sibiu, Alba Iulia, Cluj-Napoca, Oradea. Până la Predeal, D.N.1 străbate Valea Prahovei, vestită prin stațiunile montane, prin peisajele de un farmec deosebit.

Pe raza D.R.D.P. București se află în exploatare 954 de poduri, pasaje, bretele de acces, lucrări de artă, dintre care 637 au deschideri mai mari de 100 m.

Fiind consacrat unei aniversări, articolul de față conține în mod firesc și unele repere istorice. Astfel, documente de referință arată că în anii 1849-1850 a fost făcută șoseluirea actualului D.N.1, de la Predeal spre Izvor și de la Comarnic spre Izvor, iar în 1859 se înregistrau 36 km șo-

seluiți (Breaza de Sus - Comarnic; Comarnic - Posada; Izvor - Predeal). Prima modernizare a drumului a fost făcută sub conducerea inginerului Elie RADU pe șoseaua București - Ploiești între km 8 și km 10. La 27 octombrie 1958 a avut loc prima ședință a Consiliului Drumarilor care a discutat despre lățimea drumurilor, despre lățimea căii pe poduri și despre standardele pentru lucrările la drumuri. În anul 1962 a început executarea manuală a marcajelor rutiere, iar un an mai târziu, în 1963, a fost importată prima mașină de marcat drumuri. În anul 1971 D.R.D.P. avea două mașini de marcat cu o productivitate orară de patru km.

Încă de la începutul activității D.R.D.P. București a existat preocuparea pentru cunoașterea volumului traficului rutier. Tot din situațiile aflate la compartimentele de specialitate am extras date despre evoluția numărului de autovehicule care au circulat pe un segment al D.N.1, între km 93 și km 124+400, (între Câmpina și ieșirea din Sinaia) media zilnică a autovehiculelor înregistrată în anii: 1956 1186; 1960 1353; 1965 3527; 1970 7022.

Dintr-o lucrare monografică întocmită la împlinirea a 20 de ani de existență a D.R.D.P. București am reținut evoluția numărului de salariați: în anul 1951 - 1053, dintre care 872 au fost muncitori, iar în anul 1971 direcția a avut 2261 de salariați, 1858 fiind muncitori. În acest an, 2006, spre comparație, sunt înregistrați 1175 salariați, specialiști, muncitori și personal TESA.

În primii 20 de ani de existență a direcției (mai exact între 1 aprilie 1951 și începutul lui 1972, conducerea a fost asigurată de 12 directori regionali. Doar doi dintre ei au avut un manageriat mai lung: Aurel BORLEȘTEANU, între anii 1967 și 1971 și Constantin NICHITA, din iulie 1961 până în iunie 1966.

Opinăm că este interesantă și o sumară privire asupra structurii organizatorice, mai exact asupra organigramei direcției în câțiva dintre anii parcurși. La 1 aprilie 1951, deci la înființare, D.R.D.P. București avea șase servicii, un director regional și un director



**D.N. 7, în Tărtășești, un drum al anului 2006**



**O frumoasă lucrare de artă: podul vechi de la Stâncești, peste Prahova**

adjunct. În anul 1961, existau tot șase servicii, iar la conducere se afla un director regional și un inginer șef. În anul 1972, în schemă a fost un director, un inginer șef și patru ingineri șefi adjuncți. A crescut, în schimb, numărul serviciilor - 11.

De la dl. Director regional ing. **Șerban GHINEA**, am aflat următoarele: „Evident, acum, la aniversarea a 55 de ani de existență a D.R.D.P. București, programele de îndeplinit sunt cu totul altele. Resursele economico-financiare sunt altfel alcătuite. Dotarea tehnică este alta, mai ales în urma politicii de externalizare dusă în ultimii ani de către administrația centrală. Tocmai de aceea actul de conducere este conceput să răspundă cât mai bine actualelor condiții de modernizare, de administrare și de menținere în stare normală a rețelei de drumuri de pe raza regionalei.

În mod concret, pentru anul în curs sunt prevăzute programe de reabilitare a unor sectoare de drumuri naționale, de modernizare și construcție a unor poduri și pasaje. Nominalizăm numai două dintre acestea: Podul de pe D.N.1A, peste râul Prahova, la Stâncești (km 54+970) și Pasajul peste calea ferată București - Pitești, pe D.N.71 (km 10+400); continuarea până la finalizare a lucrărilor de modernizare a D.N.5 (București - Giurgiu)“.

Iată câteva opinii despre activitatea de 55 de ani a D.R.D.P. București, opinii ale unor specialiști a căror activitate s-a îm-

pletit cu cea a drumurilor administrate de această instituție.

**Dr. ing. Mihai BOICU:** „Direcțiile regionale de drumuri și poduri au fost înființate în urmă cu peste 50 de ani ca o necesitate obiectivă a administrării rețelei de drumuri naționale. Responsabilitatea acestor noi unități era mult mai mare datorită multitudinii de probleme pe care le puneau o rețea de drumuri, la câțiva ani de la terminarea războiului.

În noua organizare au funcționat Direcțiile Regionale de Drumuri și Poduri București, Craiova, Timișoara, Cluj, Brașov și Iași. Acestea aveau în subordine secții de întreținere drumuri și poduri, o secție de utilaje și districte.

La vremea respectivă aceste unități aveau toate pârghiile pentru activitatea de întreținere și de intervenție.

Cea mai mare regională a fost și este și în prezent cea din București, care deservea un teritoriu acoperind Muntenia și Dobrogea. Pentru Dobrogea și o parte din Muntenia s-a creat în 1990 Direcția Regională de Drumuri și Poduri Constanța.

Din București pornesc toate drumurile magistrale spre principalele orașe ale țării. Toate amorsele de intrare în București s-au lărgit la patru benzi de circulație ca urmare a creșterii continue a traficului.

Condusă de echipe de profesioniști, Direcția Regională de Drumuri și Poduri București a avut realizări importante în dome-

niul investițiilor rutiere, al lucrărilor de întreținere în regie proprie“.

**Dr. ing. Viorel PAU:** „Am venit în cadrul D.R.D.P. București în data de 15 februarie 1969 ca inginer la Serviciul Întreținere. La data de 25 august în același an, am fost promovat ca Șef de Secție la Secția de Drumuri Naționale București Nord. Aici m-am confruntat cu cele mai multe probleme, fiind o perioadă cu o mare dezvoltare și modernizare a drumurilor naționale. Se lucra la A1 București - Pitești unde am fost membru în Comisia de Recepție, lărgire D.N.1 București - Ploiești, lărgire D.N.2 București - Afumați, execuția de pasaje superioare peste centura și cale ferată pe D.N.2, pasaje peste cale ferată pe D.N.7 și altele.

În anul 1973, prin Decretul 162 s-a trecut la reorganizarea D.R.D.P. și secțiile din subordine au preluat, prin desființarea șantierului de lucrări, toate formațiile de producere a amestecurilor asfaltice. Astfel, Secția București Nord a preluat formația Urziceni și formația Balotești, cu care, an de an, s-au executat lucrări de întreținere și consolidare a drumurilor naționale din cadrul Secției.

Din anul 1984 - 15 noiembrie - am fost numit Director tehnic în cadrul D.R.D.P. București, perioadă în care am coordonat activitatea compartimentelor de întreținere, mecanizare și aprovizionare, iar după 1986 domnul Director Gheorghe MATEI a preluat problemele de mecanizare, mie revenindu-mi sarcina de a coordona activitatea compartimentului de investiții.

Odată cu înființarea Societății mixte româno-franceze SOROCAM S.R.L. în anul 2002 s-a pus problema numirii unui Director tehnic din partea română și din anul 1992, la 1 martie, am fost numit Director tehnic la această societate“.

**Ionel MARTAC**, fost șef al Districtului de Drumuri Naționale Vlașin: „Am lucrat în funcția de șef al Districtului de drumuri naționale Vlașin aproape 40 de ani, de la 1 noiembrie 1963 și până la 8 martie 2002. La început, am preluat în întreținere D.N. 5B, din municipiul Giurgiu și până în



localitatea Ghimpați. Șoseaua arăta ca un drum de pământ, singurul punct orientativ pentru cei care îl parcurgeau fiind stâlpii de telegraf.

Ce să spun despre început? Aveam în subordine opt cantonieri, fiecare acoperind câte cinci km de șosea. Nu am avut nici o clădire, nici un imobil care să aparțină districtului. Am început cu pietruirea drumului, lucrare pentru care am avut la dispoziție câte 9000 m<sup>3</sup> de piatră spartă și balast, pentru fiecare an de lucru. Cu muncitori sezonieri, am descărcat piatra, am răspândit-o pe suprafața drumului.

Între anii 1971 și 1976 a fost asfaltată șoseaua Giurgiu - Ghimpați, în regie proprie. În anul 1982, la inițiativa A.N.D. (prin ing. Constantin NISIPAȘU, șeful Serviciului Întreținere drumuri din cadrul A.N.D.) am început modernizarea D.N.5B

cu beton de ciment, tot în regie proprie. Am beneficiat și de fondurile necesare, inclusiv pentru construirea unui sediu nou pentru district. Am fost dotați cu o stație C 51 pentru fabricarea betonului, cu autobasculantele și cu utilajele aferente, în vederea realizării unei lucrări de bună calitate. În acei ani numărul lucrătorilor districtului nostru a ajuns la 65 de oameni, incluzând și șoferii și mecanicii.

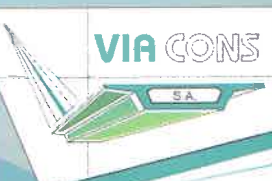
În anul 2001, tot în regie proprie, districtul nostru a executat un tratament dublu invers, peste îmbrăcămintea de beton, iar în prezent drumul se prezintă în condiții foarte bune.

Din păcate, parcă anume ca orice lucru care merge bine este musai să fie schimbat, utilajele și mașinile districtului au fost date unei unități nou înființate, din afara sistemului. Sigur, afirm că această acțiune a fost demarată împotriva bunului mers al drumurilor. Ce să mai spun? Astăzi, Districtul de drumuri naționale Vlașin are numai cinci muncitori, conduși de șeful subunității. Toate lucrările sunt executate cu mașini și utilaje închiriate, la costuri foarte ridicate,





**Ionel MARTAC, drumar pensionar**

cu întârzieri în execuție, cu scăpări la calitate. Eu în calitate mea de pensionar, om care a lăsat ceva durabil în urmă (să ținem seama de faptul că D.N.5B poate concura printre cele mai bune drumuri de pe raza D.R.D.P. București) nu pot decât să constat că lucrurile în loc să meargă bine, înregistrăm regrese într-un domeniu cu succese în vremuri mai bune".





**VIA CONS**  
SA



VIA CONS

SIA EN ISO 9001:2004  
SIA EN ISO 14001:2004  
SIA MAIONS SA

**PROIECTARE  
CONSULTANȚĂ  
MANAGEMENT ÎN DOMENIUL  
CONSTRUCȚIILOR**

Bd. Lacul Tei nr. 69, bl. 5,  
sc. 1, ap. 3, sector 2, București  
Tel.: +40 21 212.08.95  
+40 21 212.08.76  
Fax: +40 21 211.10.53  
e-mail: spermezan\_dan@yahoo.com

fondat 199

## Mixturi asfaltice

**Jeni TOMA**  
**- Expert principal standardizare -**

Activitatea națională de standardizare pentru domeniul construcției și întreținerii drumurilor se desfășoară în Comitetul Tehnic CT 187, Drumuri din cadrul Asociației de Standardizare din România. Acest comitet se ocupă de standardizarea terminologiei, simbolurilor, a prescripțiilor de proiectare, a condițiilor de execuție, a metodelor de încercare pentru materiale, pentru construcția, întreținerea și reabilitarea lucrărilor de drumuri.

Comitetul tehnic român este coordonat de expert ASRO Ing. Mihaela UDRAN. Printre standardele elaborate de comitetul menționat se numără și cele referitoare la metodele de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.

Standardele stabilesc metoda de determinare prin cernere a granulozității agregatelor recuperate după extracția bitumului din îmbrăcămiștile bituminoase (SR EN 12697-2), metoda de încercare pentru recuperarea bitumului solubil din mixtura asfaltică într-o formă adecvată pentru efectuarea de încercări ulterioare (SR EN 12697-3).

Alte tematici abordate de această serie de standarde sunt determinarea masei volumice de referință a mixturilor asfaltice obținute pe epruvete compactate cu trei compactori diferiți (SR EN 12697-9); determinarea masei volumice maxime (masa fără goluri) prin metoda volumetrică, metoda hidrostatică și metoda matematică aplicate pe mixturile asfaltice necompactate preparate cu bitumuri pentru îmbrăcămiștile bituminoase, bitumuri modificate sau alte bitumuri utilizate pentru mixturile asfaltice preparate la cald (SR EN 12697-5); determinarea masei volumice aparente a epruvetei bituminoase după compactare (SR EN 12697-6) sau a mixturilor asfaltice (SR EN 12697-7).

Subiectele standardelor acoperă întreg domeniul încercărilor. Astfel există standarde al căror domeniu de aplicare se referă la epruvete, respectiv metode de încercare pentru determinarea prin măsurare a dimensiunilor epruvetelor bituminoase cilindrice, rectangulare sau neregulate (SR EN 12697-29), metode de compactare a epruvetelor din mixturi asfaltice cu ajutorul compactatorului cu impact (SR EN 12697-30), cu presa de compactare giratorie (SR EN 12697-31), cu compactorul vibrator (SR EN 12697-32).

Caracteristici precum rezistența la deformare, la rupere, la oboseală, rigiditatea sunt, de asemenea, cuprinse în standardele de încercări. Astfel SR EN 12697-22 stabilește metoda de încercare pentru determinarea comportării la deformare a mixturilor asfaltice cu dimensiunea maximă a agregatelor mai mică sau egală cu 32 mm, SR EN 12697-24 cuprinde încercări la încovoire și la întindere directă sau indirectă, realizate pe mixturi asfaltice compactate.

Standardele referitoare la mixturile asfaltice sunt menționate în reglementare tehnică „Normativ privind reciclarea mixturilor asfaltice la cald în stații fixe (Revizuire Instrucțiuni tehnice AND indicativ 509-89) Indicativ: DD 509-2003”, publicat în Monitorul Oficial, Partea I, nr. 659bis din 22/07/2004.

Mai jos este prezentată lista cu seria de standarde SR EN 12697, cea mai mare parte din acestea fiind adoptate prin traducere:

- **SR EN 12697-1:2006** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil”;
- **SR EN 12697-10:2002** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 10: Compactibilitate”;

- **SR EN 12697-11:2006** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum”;
- **SR EN 12697-12:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice turnate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase”;
- **SR EN 12697-13:2002** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii”;
- **SR EN 12697-13:2002/AC:2002** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii”;
- **SR EN 12697-14:2002** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 14: Conținutul de apă”;
- **SR EN 12697-14:2002/AC:2002** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 14: Conținutul de apă”;
- **SR EN 12697-15:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 15: Determinarea sensibilității la segregare”;
- **SR EN 12697-16:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice turnate la cald. Partea 16: Abraziune prin pneuri cu cuie”;
- **SR EN 12697-17:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtura asfaltică drenantă”;
- **SR EN 12697-18:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice turnate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului”;
- **SR EN 12697-19:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice turnate la cald. Partea 19: Permeabilitatea epruvetelor”;



- **SR EN 12697-2:2003** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Determinarea granulozității”;
- **SR EN 12697-20:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 20: Încercare de amprentare pe cuburi sau epruvete Marshall”;
- **SR EN 12697-21:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice turnate la cald. Partea 21: Încercarea prin amprentare pe plăci”;
- **SR EN 12697-22:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de orniera”;
- **SR EN 12697-23:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase”;
- **SR EN 12697-24:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală”;
- **SR EN 12697-25:2006** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare ciclică la compresiune”;
- **SR EN 12697-26:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate”;
- **SR EN 12697-27:2002** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor”;
- **SR EN 12697-28:2002** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 28: Pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de bitum, a conținutului de apă și a compoziției granulometrice”;
- **SR EN 12697-29:2003** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfal-

tice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase”;

- **SR EN 12697-3:2002** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 3: Recuperarea bitumului: Evaporator rotativ”;
- **SR EN 12697-3:2002/AC:2002** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 3: Recuperarea bitumului: Evaporator rotativ”;
- **SR EN 12697-30:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice turnate la cald. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact”;
- **SR EN 12697-31:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa de compactare giratorie”;
- **SR EN 12697-32:2004** „Mixturi bituminoase. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 32: Compactarea amestecurilor asfaltice în laborator cu compactorul vibrator”;
- **SR EN 12697-33:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placă”;
- **SR EN 12697-34:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34 : Încercare Marshall”;
- **SR EN 12697-36:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor îmbrăcăminții asfaltice”;
- **SR EN 12697-37:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 37: Încercarea cu nisip cald a adeziunii liantului pe agregate preanrobate pentru HRA (asfalt turnat la cald)”;
- **SR EN 12697-38:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice turnate la cald. Partea 38: Aparatura comună, calibrare și etalonare”;
- **SR EN 12697-4:2005** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 4: Recupera-

rea bitumului: Coloana de fracționare”;

- **SR EN 12697-40:2006** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 40: Permeabilitate in situ”;
  - **SR EN 12697-41:2006** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 41: Rezistența la fluide de dejivrare”;
  - **SR EN 12697-42:2006** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 42: Cantitatea de materiale groșiere străine în asfaltul pentru reciclat”;
  - **SR EN 12697-43:2006** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 43: Rezistența la carburanți”;
  - **SR EN 12697-5:2003** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 5: Determinarea masei volumice maxime”;
  - **SR EN 12697-6:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea masei volumice aparente a epruvetelor bituminoase”;
  - **SR EN 12697-7:2003** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 7: Determinarea masei volumetrice aparente a epruvetelor bituminoase cu ajutorul razelor gamma”;
  - **SR EN 12697-8:2004** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase”;
  - **SR EN 12697-9:2003** „Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 9: Determinarea masei volumice de referință”;
- Standardele pot fi procurate atât pe hârtie cât și pe suport electronic (CD cu vizualizare și printare) de la ASRO, Serviciul Vânzări-Abonamente, Str. Mendeleev, Nr. 21-25, sect. 1, București, Cam. 402, Tel: 316.77.25, 316.79.20, Fax: 312.94.88, e-mail: vanzari@asro.ro.





**HAN GROUP**  
construcții drumuri și poduri



Calea Șerban Vodă nr. 26,  
Sector 4, București  
Tel.: +40 21 335.11.75  
+40 21 336.77.91  
Fax: +40 21 336.77.90  
Web: www.han-group.ro  
E-mail: office@han-group.ro

- Construcții de drumuri și poduri
- Lucrări de întreținere specifice străzilor modernizate
- Lucrări de întreținere specifice străzilor nemodernizate
- Frezare îmbrăcămînți cu lianți bituminoși sau hidraulici
- Sisteme de colectare și asigurare a scurgerii apelor
- Lucrări de întreținere trotuare
- Semafor pentru pietoni cu afișarea electronică a duratei



- CALITATE
- PROMPTITUDINE
- SERIOZITATE
- COMPETENȚĂ
- PROFESIONALISM



**Comercializează:**

- MIXTURI ASFALTICE DIVERSE  
BAR, BA 16, BA 8
- AGREGATE DE CARIERĂ

**Calitate și prețuri superconvenabile**



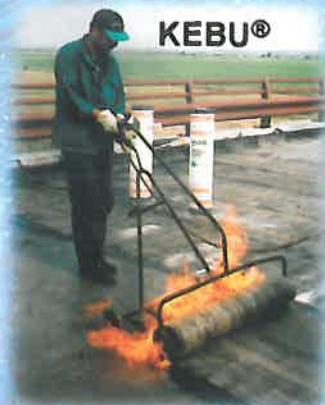
# ȘTEFI PRIMEX S.R.L.

**IMPORT-EXPORT MATERIALE ȘI UTILAJE CONSTRUCȚII**

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

## TEHNOLOGII ȘI MATERIALE PENTRU CONSTRUCȚII

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



**KEBU®**



**EUROFLEX®**

**UTILAJE DE CONSTRUCȚII**  
Noi și SECOND - HAND

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



**Geocompozit  
HaTelit®**

**S.C. Ștefi PRIMEX S.R.L.**

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

## CEM III/A – Ciment de furnal destinat betoanelor exploatate în medii agresive chimic (ex: medii marine)

### Utilizarea zgurii - evoluții pe plan european

Istoria utilizării zgurii de furnal pe post de adaos în ciment începe în Germania în 1865. În 1888 se deschide prima fabrică de ciment având pe post de adaos zgura granulată de furnal. În 1917 cimentul de furnal primește același statut cu cimentul Portland în baza cercetărilor Institutului de Testare a Materialelor din Berlin.

Se menționează în 1920 faptul că există Institutul de Cercetări al Industriei de Ciment de Furnal. Primul standard prin care se recunoaște posibilitatea de utilizare în beton armat a cimenturilor de furnal apare tot în Germania în 1930 („GBV-1930”).

EUROSLAG, Asociația Europeană a Zgurii, a emis în ianuarie 2006 un document de poziție prin care face cunoscut faptul că zgura de furnal nu mai reprezintă un deșeu sau un „sub-produs” așa cum era considerată până de curând. Acum zgura granulată de furnal reprezintă un produs certificat, asupra căruia sunt impuse exigențe de calitate. Principala beneficiară a zgurii granulate de furnal este industria cimentului; alte aplicații ale acestei zguri nu sunt semnificative ca pondere pe plan european. Situația din Europa, privită în ansamblu, arată că la utilizarea zgurii granulate de furnal în materiale de construcții pe locul I se află Olanda cu 540 kg zgură / tonă, urmată de Belgia (254 kg), Marea Britanie (159 kg), Germania (144 kg) și Franța cu 56 kg.

Estimările în ceea ce privește factorul clincher (consumul de clincher la tona de ciment) arată reducerea acestuia în Europa Occidentală de la 0,77 (în 2003) la 0,73 (în 2010) iar în ceea ce privește Europa de Est de la 0,78 (în 2003) la 0,74 (în 2010).

În U.E., anual, din 27 mil. tone zgură, 20 mil. o reprezintă zgura granulată, cu aplicabilitate în domeniul cimentului. Tendința în Germania (1997 - 2004) este

ca ponderea utilizării zgurii granulate pe post de adaos în ciment să fie în creștere (iar zgura răcită cu aer în scădere). Analiza pe o perioadă suficientă de timp pentru a avea o imagine de ansamblu (1945 - 2005) arată faptul că începând cu 1990 tendința industriei cimentului este de a absorbi maximum de zgură granulată disponibilă. În condițiile în care în Germania există un excedent de capacități de fabricație a clincherului, faptul că utilizarea zgurii pe post de adaos de fabricație este în creștere în ultima perioadă arată că aceasta reprezintă un adaos de încredere în cimenturi. Ponderea cimenturilor CEM III pe piața din Germania raportată la media europeană era mai mare cu ~10% în 2003. Ponderea cimenturilor CEM III era de ~11% din total piață internă germană în 2003. Normele germane și poloneze de aplicare a EN 206-1 confirmă faptul că cimenturile cu zgură (CEM II/A-S, CEM II/B-S, CEM III/A, CEM III/B) pot înlocui total cimenturile CEM I în orice clasă de expunere la acțiunea mediului înconjurător, cu alte cuvinte zgura poate înlocui clincherul până la 80% din masa cimentului, exclusiv ghipsul. În Olanda, ponderea cimenturilor CEM III din total piață este de ~60% în condițiile în care în mod obișnuit pentru țările din zonă, media dozajului de zgură din CEM III este de 65-75%.

### Exemple de norme naționale care permit utilizarea CEM III în medii marine

Utilizarea cimenturilor CEM III/A (max. 65% adaos de zgură) în clasele de expunere XS1, XS2, XS3, XF4 reflectată în documente naționale de aplicare a EN 206-1 (tabelul 1).

Utilizarea CEM III/B (max. 80% adaos de zgură) în clasele de expunere XS1, XS2, XS3, XF4 reflectată în documente naționale de aplicare a EN 206-1 (tabelul 2).

### Comportarea CEM III în medii agresive

Durabilitatea betonului depinde, în ansamblu, de ușurința cu care gazele sau lichidele pătrund și se deplasează prin beton; aceasta se consideră de obicei prin permeabilitatea betonului. Caracteristica structurii cimentului întărit relevantă pentru permeabilitate este sistemul de pori din piatra de ciment și zona de interfață între piatra de ciment și agregat. Analizarea porozității și a distribuției porilor pe diametre confirmă faptul că cimenturile cu 50% adaos de zgură au majoritatea porilor cu diametre sub 0,01 μm prin comparație cu

Tabelul 1

Norma națională de aplicare a EN 206-1 din:	Clase de expunere în discuție			
	XS1	XS2	XS3	XF4
Germania	Permis	Permis	Permis	Permis condiționat (ciment > 42.5 sau 32.5 dar cu un dozaj de zgură sub 50%)
Polonia	Permis	Permis	Permis	Permis condiționat (ciment > 42.5 sau 32.5 dar cu un dozaj de zgură sub 50%)

Tabelul 2

Norma națională de aplicare a EN 206-1 din:	Clase de expunere în discuție			
	XS1	XS2	XS3	XF4
Germania	Permis	Permis	Permis	Permis condiționat, a se vedea DIN 1045-2
Polonia	Permis	Permis	Permis	Permis condiționat, a se vedea PN-B-6025



Zgură de furnal

cimenturile CEM I (fără adaosuri) la care majoritatea porilor este peste 0,1  $\mu\text{m}$ .

Rezultatele prezentate la Conferința „Global Slag 14 - 15.11.2005 Dusseldorf” (Eberhard Lang: *High slag blastfurnance cement for high performance concrete - Institute fur Baustoff Forschung*) confirmă pentru patru tipuri de lichide organice agresive (methylenclorid, n-heptan, ethanol, n-butanol) o excepțională comportare a pastelor de ciment preparate cu CEM III/B (max. 80%

zgură) prin comparație cu CEM I (un beton preparat cu CEM III/B absoarbe sub 25% din cantitatea de lichid organic corespunzătoare unui beton preparat cu CEM I). Rezultatele comparative pe cele două tipuri de ciment la agresiunea „extremă” acidă (acid sulfuric pH = 1) confirmă comportarea bună a cimenturilor CEM III prin comparație cu CEM I. Concluzia studiului este că cimenturile cu conținut ridicat de zgură CEM III/A 42.5, CEM III/A 32.5 și CEM III/B-NW/HS/NA pot fi folosite pentru obținerea de betoane de înaltă performanță. Este cunoscut faptul că cimentul de furnal cu un dozaj ridicat de zgură oferă cea mai mare rezistență la penetrarea ionilor de clor comparativ cu un ciment Portland fără adaosuri și în particular decât un ciment rezistent la sulfați. Literatura de specialitate arată faptul că dozajul de zgură este important în ceea ce privește comportarea betoanelor la atacul sării marine: cu cât dozajul de zgură crește (până la o anumită limită corespunzătoare CEM III/B, de 80%) cu atât betonul rezistă mai bine atacului clorurilor.

Atacul apei de mare asupra betonului este un atac chimic combinat (atac datorat clorurilor și sulfaților) care se încadrează în clasele de expunere XA. Dacă atacul sării asupra armăturilor (XS) poate fi contracarat prin proiectarea unui beton cu permeabilitate scăzută (prin rețetă) asociat cu o grosime mare a stratului de acoperire (și alte măsuri constructive, de conformare a elementelor din beton), atacul sulfatic asupra betonului este contracarat tocmai prin prezența zgurii în cantitate mare care înlocuiește  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  și  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  din pasta de ciment, solubile în apa de mare. Pentru atenuarea atacului sulfatic al apei de mare, literatura de specialitate recomandă utilizarea cimenturilor CEM II/B-S, CEM III/A, CEM III/B alături de un ciment Portland cu  $\text{C}_3\text{A}$  redus (un ciment rezistent la sulfați). Motivul pentru care doar utilizarea cimentului rezistent la sulfați nu este întotdeauna cea mai potrivită soluție pentru ca betonul să reziste în condiții severe este acela că, în apa de mare de obicei sunt prezenți și alți sulfați (magneziu, potasiu) și nu doar sulfatul de calciu. Chiar dacă cimentul rezistent la sulfați nu conține suficient  $\text{C}_3\text{A}$  pentru formarea de etringit expansiv, hidroxidul de calciu prezent în pasta de ciment este vulnerabil la atacul sulfaților, este dizolvat și îndepărtat de apa de mare (Neville).

## Experiența internațională. Două exemple: Marea Nordului și Golful Persic

Relevantă este experiența și încrederea câștigate de-a lungul coastei Mării Nordului la începutul secolului trecut; primul mare proiect în care s-a utilizat cimentul de furnal îl reprezintă canalul de lângă IJmuiden (1919 - 1930). Una din cele mai cunoscute aplicații recente ale cimenturilor cu zgură în zonele marine o reprezintă „Proiectul Delta”, de realizare a unor construcții hidrotehnice în zona Țărilor de Jos. Experiența pe termen lung din Belgia și Olanda arată cu claritate că acel ciment care are un minim de 65% zgură se comportă bine în medii agresive marine. În plus, rezistența la penetrarea ionilor de clor este superioară în cazul utilizării CEM III comparativ cu CEM I și chiar cu cimenturile rezistente la sulfați.

Clima din Golful Persic este caracterizată de fluctuații mari de umiditate asociată cu salinitate ridicată. Alături de Marea Moartă, zona golfului poate fi considerată ca fiind cea mai agresivă chimic zonă în care poate fi testat betonul armat. Consecințele pe care le are mediul marin din Golful Persic asupra construcțiilor sunt dramatice: este semnalat faptul că mai mult de 90% din acestea prezintă coroziuni ale armăturilor! Durabilitatea betoanelor preparate cu cimenturile de furnal CEM III a fost confirmată în cele mai agresive condiții marine cunoscute (podul King Fahad dintre Arabia Saudită și Bahrein, peste Golful Persic, mai 1981). Dozajul mare de zgură, prezența trass-ului sau cenușii în compoziția cimenturilor nu pot fi considerate ca fiind factori de atenuare a rezistenței la sulfați ci dimpotrivă. Prestandardul european referitor la cimenturile rezistente la sulfați reprezintă o recunoaștere a faptului că, alături de reducerea  $\text{C}_3\text{A}$  în clincherul folosit pentru fabricarea cimentului specializat rezistent la sulfați, includerea în ciment a zgurii în proporție de peste 66% sau a combinației trass + cenușă în proporție de 20 - 55% reprezintă alternative reale, eficiente și economice.

## Experiența națională

Rezultatele experimentale preliminariei confirmă posibilitatea obținerii de betoane performante. Din acest punct de vedere, obținerea cu CARPATCEMENT® CEM III/A 32.5R (Fieni și Bicaz) de rapoarte A/C sub 0,5 sau chiar sub 0,4 la clasele C25/30 și C30/37, de rezistențe la 28 zile între 41,5 și 60,3 MPa, de creșteri pe termen lung a rezistențelor la compresiune, ajungându-se la 65 MPa la 180 zile și de absorbții foarte reduse, permeabilități scăzute și contracții în limite normale, atestă capacitatea betoanelor preparate cu cimenturile de furnal CARPATCEMENT® CEM III/A 32.5R de a îndeplini exigențele europene de durabilitate impuse betoanelor armate în medii agresive. ■

## Procedee tehnologice actuale de reciclare a materialelor asfaltice pe amplasament (I)

*Prof. univ. dr. ing.  
Gheorghe Petre ZAFIU  
- Universitatea Tehnică  
de Construcții București,  
Catedra Mașini de Construcții -*

În prezent pe plan mondial au apărut și se utilizează din ce în ce mai frecvent diferite modele și tipodimensiuni de mașini complexe, care realizează la fața locului o întreagă gamă de operațiuni necesare reabilitării îmbrăcămintilor asfaltice de drumuri. Așa cum s-a prezentat în numerele anterioare ale revistei, în funcție de modul de prelucrare a materialelor din strat, „in situ” sau în mișcare, au fost definite cele două metode tehnologice de reciclare a materialelor asfaltice recuperate (MAR), aplicate în cazul reciclării pe amplasament (în șantier), și anume:

- Reciclarea cu amestecarea pe loc („in situ”), care constă în dezagregarea, mărunțirea și amestecarea materialelor direct în strat;
- Reciclarea cu amestecarea în mișcare, care constă în dezagregarea, mărunțirea și dislocarea materialelor din strat, amestecarea într-un malaxor, instalat pe echipamentul tehnologic în mișcare, urmată de reaşternerea în strat;

Este prezentată de asemenea metoda: Reciclarea la rece, la punct fix pe șantier, în instalații supermobile, care deși se desfășoară în instalații care în timpul procesării MAR sunt fixe întrunește și atribuțiile metodelor de reciclare pe amplasament datorită marii mobilități a instalației de reciclare.

### Reciclarea cu amestecarea pe loc („in situ”)

Reciclarea „in situ” poate fi făcută la cald sau la rece. Pentru reciclarea pe loc, la cald, se pot aplica trei metode tehnologice de bază:

- **reciclarea în suprafață (termoreprofilare)**, pentru ameliorarea profilului stratului de uzură din asfalt, deformat sau uzat, prevăzut cu fisuri minore, la care se păstrează calitățile agregatelor și liantului; procesul constă în încălzire, scarificare, nivelare, reprofilare și compactare a amestecului, fără adaos de materiale sau lianți noi;
- **reciclarea pe loc a stratului (termoregenerare)**, pentru ameliorarea calității unui strat asfaltic vechi, prevăzut cu deformări și fisuri neprofunde, și redarea caracteristicilor de aderență; procesul constă în încălzire, scarificare, adaos de materiale noi (agregate minerale, naturale sau anrobate, și liant), malaxare, nivelare, reprofilare și compactare a amestecului;
- **reciclarea pe loc a stratului cu adăugarea unui nou strat de uzură (termoregenerare plus)**, pentru ameliorarea profilului unui strat asfaltic cu deformări mari, degradări și fisuri majore, inclusiv refacerea caracteristicilor de aderență și ranforsarea suplimentară a stratului; procesul constă în încălzire, scarificare, adaos de materiale noi (agregate minerale, naturale sau anrobate, și liant), malaxare, nivelare, aşternerea unui nou strat de mixtură preparată la cald în instalații fixe, reprofilare și compactare simultană a celor două straturi;

**Firma BOMAG** a dezvoltat o metodă de reciclare pe loc, la rece, folosind reciclatorul MPH (fig 1, documentație BOMAG), care reprezintă o soluție deosebit de apreciată din punct de vedere al indicatorului cost calitate.

Procedeele tehnologice (fig 2, documentație BOMAG) se concretizează prin trei etape distincte:

- diferitele straturi vechi ale drumului (fig. 3a, documentație BOMAG) sunt dezagregate și mărunțite amestecate, cu ajutorul reciclatorului;
- materialul mărunțit este amestecat cu eventualele materiale de adaos repartizate în prealabil și cu un nou liant, de exemplu ciment sau emulsie bituminoasă, obținându-se astfel un nou strat folosit ca strat de bază ;
- peste acest strat se aşterne o nouă îmbrăcămintă (fig. 3b, documentație BOMAG) capabilă să asigure protejarea, pe termen lung, a stratului reciclat, de efectele traficului și ale condițiilor meteorologice.

Pentru obținerea unui strat de uzură foarte economic, este posibil să se folosească un strat de închidere de criblură sau un tratament de suprafață.

Pentru o longevitate crescută se recomandă aplicarea unei îmbrăcăminți asfaltice cu o grosime de 40 mm.

Avantajele principale ale metodei pot fi repartizate pe patru categorii:

- Avantaje tehnice:
  - îmbunătățirea portanței drumului pe termen lung;
  - îmbunătățirea durabilității și rezistenței la ciclul îngheț/dezghet;
- Avantaje tehnologice:
  - metodă de desfășurare în flux continuu a lucrărilor;
  - productivitate mare de 3.000 - 5.000 m<sup>2</sup>/zi;
  - restricții minime pentru circulație și rezidenții din vecinătate;
- Avantaje pentru executant:
  - câștigul asupra costurilor pot atinge 30%;
  - câștig de timp prin eliminarea transportului de materii prime și datorită rapidității procedeeului;



Fig. 1. Reciclatorul MPH

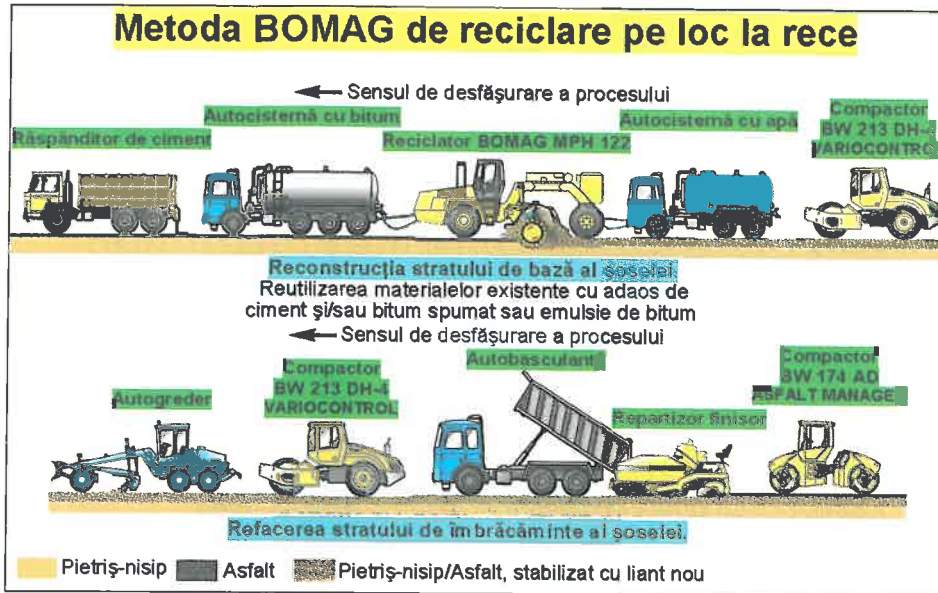


Fig. 2. Procedul de reciclare BOMAG

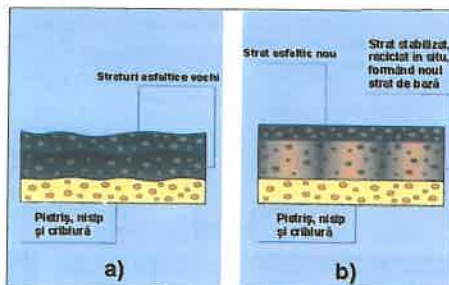


Fig. 3. Evoluția straturilor

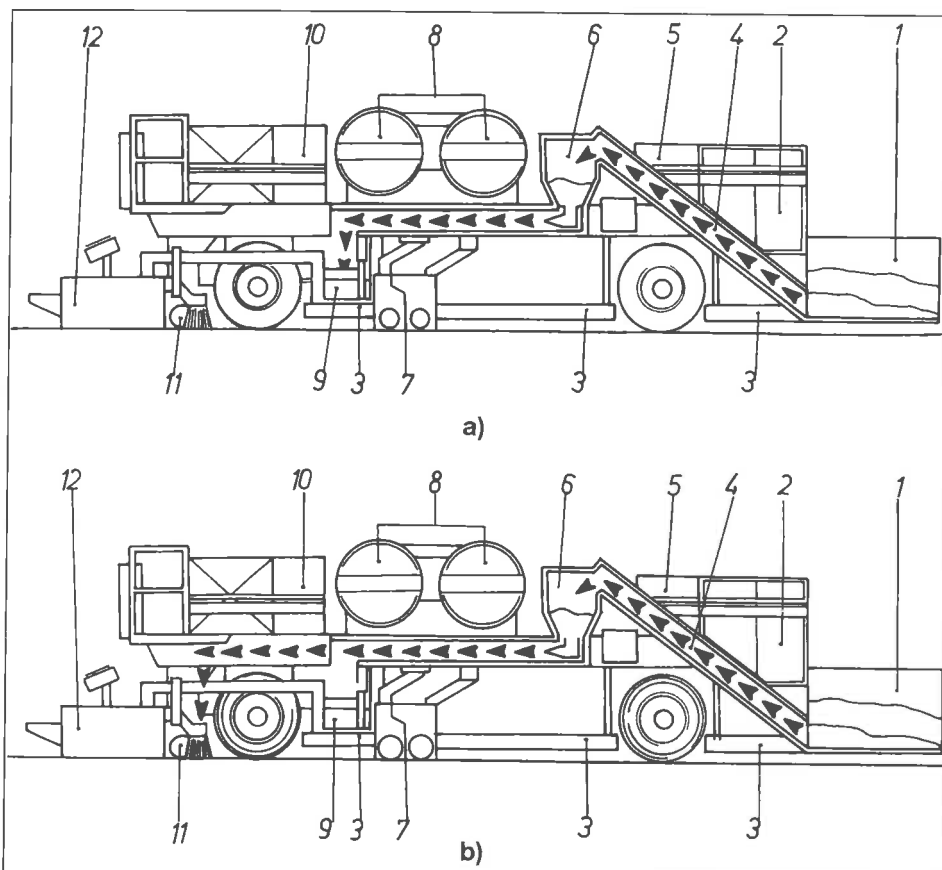


Fig. 4. Remix și Remix plus

• Avantaje economice:

- economie de materii prime ca urmare a reciclării în proporție de 100% a materialelor vechi;

- economie de energie ca urmare a reducerii transportului și a tratamentului materialelor;

- reducerea impactului asupra mediului prin implicarea în lucrare a unui număr redus de echipamente tehnologice, reducându-se totodată aportul de materiale noi.

Firma WIRTGEN a conceput tehnologii și a realizat echipamente tehnologice destinate reciclării materialelor asfaltice prin trei metode de bază:

- reciclarea la cald cu amestecarea pe loc;
- reciclarea la rece cu amestecarea pe loc;
- reciclarea pe șantier, la punct fix, în instalații supermobile de preparare la rece a amestecurilor asfaltice.

### Reciclarea la cald, pe loc, prin procedeul Remix

Metoda Wirtgen de reciclare cu amestecarea pe loc la cald este cunoscută sub numele de „procedeul Remix”. Îmbrăcămiștile asfaltice de drumuri sunt încălzite și scarificate iar materialele rezultate sunt amestecate pe loc cu malaxoare speciale în timp ce se adaugă agregate noi, anrobate sau nu, împreună cu lianții și aditivii necesari. Amestecul rezultat este repartizat, la profilul dorit, pe drum și compactat (termoregenerare).

Sistema de mașini utilizată, conform acestei tehnologii, este alcătuită dintr-un preîncălzitor, autobasculante cu agregate de adaos, un remixer și compactoare. În acest caz, sistema de mașini ocupă un spațiu mare pe lungimea șoselei și se impun cerințe speciale de manevrabilitate la executarea lucrărilor în curbe.

Mașina principală în această tehnologie este Remixerul 4500 (fig. 4a, documentație Wirtgen), compusă din: 1 - buncărul de primire a agregatelor de completare; 2 - rezervorul de bitum; 3 - plăcile de încălzire; 4 - transportorul; 5 - rezervorul de motorină; 6 - buncărul dozator; 7 - tamburul de scarificare; 8 - rezervorul de

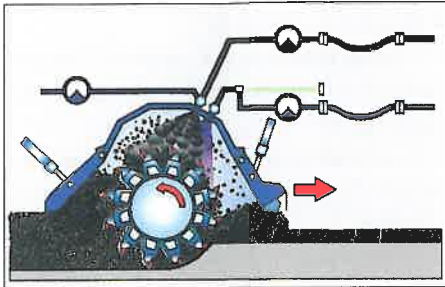


Fig. 5. Camera de lucru a reciclatorului WR 2500 S

gaz; 9 - malaxorul biaxial; 10 - motorul; 11 - șneclul de repartizare; 12 - placa de profilare-precompactare.

Remixerul execută marea majoritate a operațiilor din ansamblul procesului tehnologic, și anume: încălzirea în treapta a doua a stratului asfaltic uzat; scarificarea vechiului strat și dirijarea acestuia către malaxor; adăugarea de materiale granulare, dozate și transportate la un buncăr de recepție prin intermediul unei benzi transportoare, al cărei debit este reglat în funcție de viteza de avans a mașinii; pulverizarea lianțului în malaxor, prin preluarea acestuia, cu ajutorul unei pompe de dozaj, dintr-un rezervor încălzit; amestecarea componentelor adăugate cu materialul dislocat din vechiul strat; repartizarea, profilarea și precompactarea noului strat.

Un procedeu prin care se conferă calitate superioară stratului de uzură este procedeul remix-plus.

În cazul procedurii remix-plus, se efectuează remixarea obișnuită, dar și o așternere a unui nou strat de mixtură asfaltică deasupra stratului refăcut (termoregenerare plus).

În acest caz se folosește Remixerul-plus (fig. 4b, documentație Wirtgen) care, față de remixerul simplu prezintă următoarele modificări:

- malaxorul 9 amestecă materialele dislocate din stratul vechi, mărunțite și dispuse în cordon, în axa mașinii, cu lianțul;
- în spatele malaxorului se introduce un șnecl de repartizare și placa de batere-nivelare pentru stratul realizat din material recuperat;

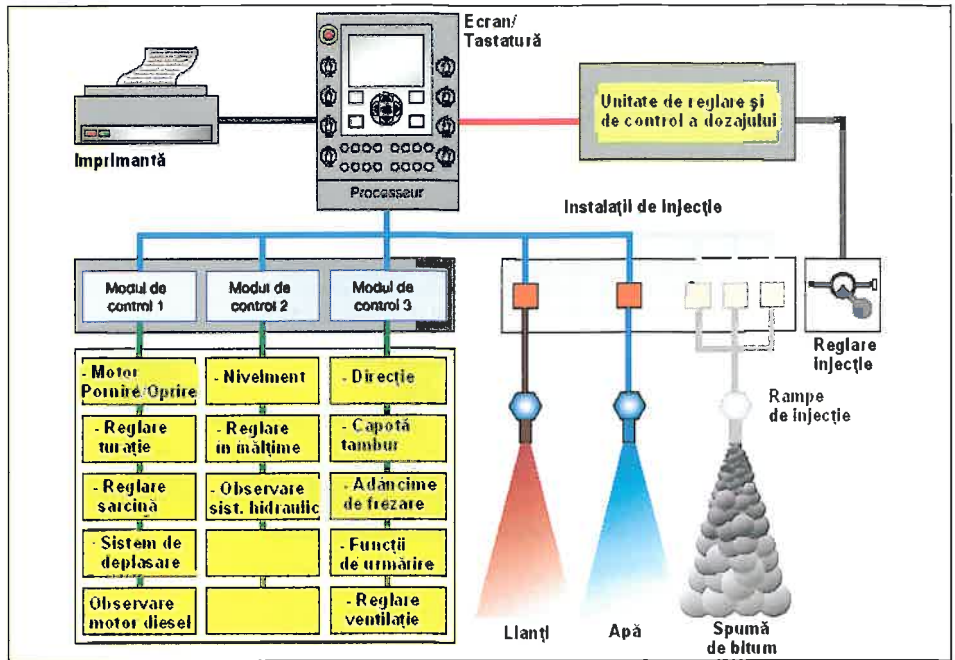


Fig. 6. Sistemul de comandă al reciclatorului WR 2500 S

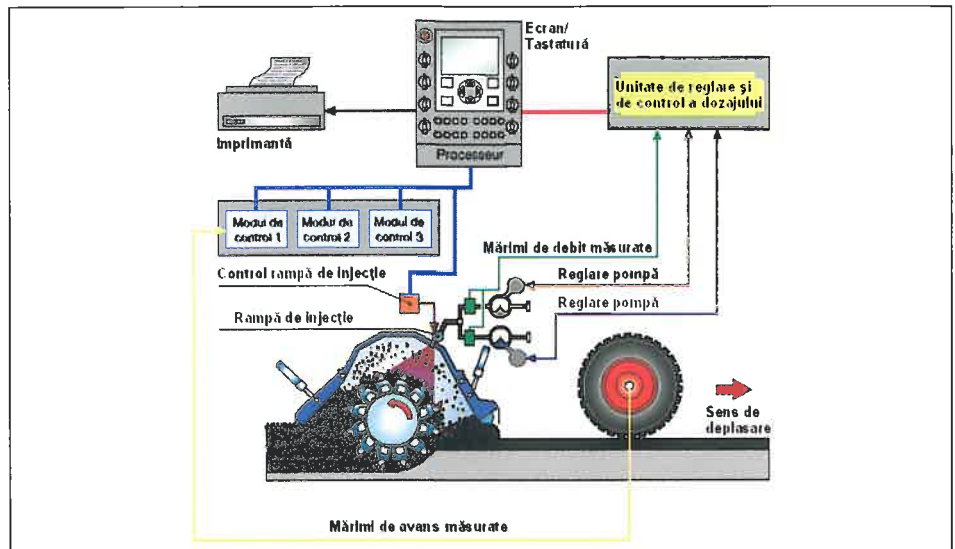


Fig. 7. Injecția emulsiei de bitum și a apei

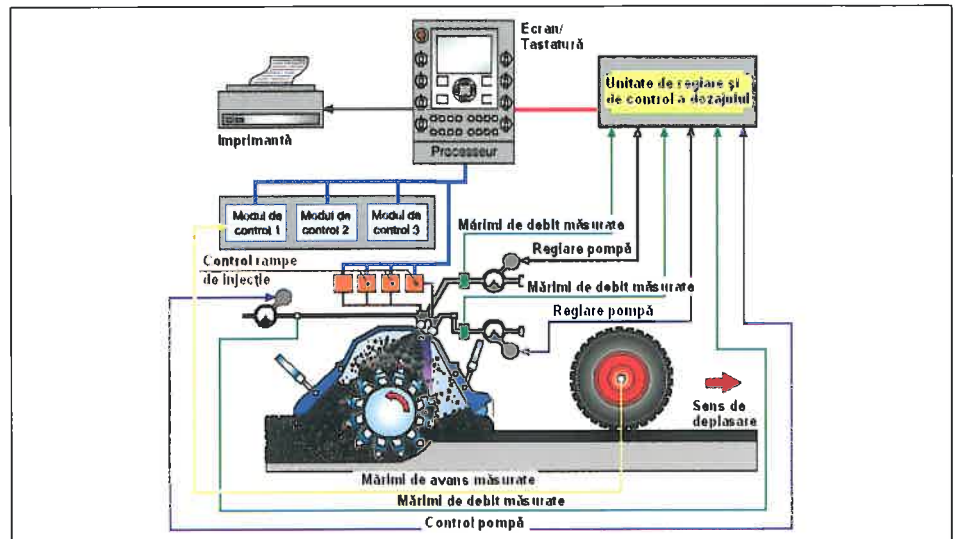


Fig. 8. Injecția spumei de bitum și a apei

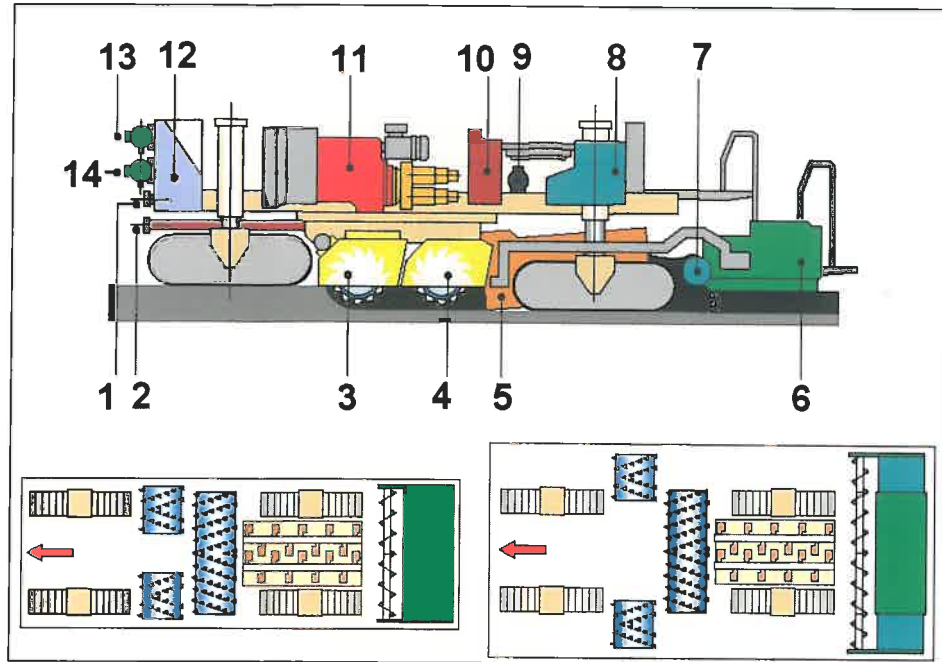


Fig. 9. Reciclatorul WR 4200

- prin buncărul de alimentare 1 se descarcă mixtura nouă preparată la stații fixe; această mixtură este preluată de transportorul 4 și repartizată cu șnecul 11, peste stratul realizat pe loc în prima etapă.

#### Reciclarea la rece, pe loc, cu reciclatoare

Reciclatoarele Wirtgen acoperă o gamă largă de tipodimensiuni și pot fi folosite pentru două aplicații tehnologice:

- stabilizarea straturilor din pământuri dificile și puțin omogene;
- reciclarea la rece a straturilor rutiere cu lianți hidrocarbonați sau hidraulici și transformarea acestora în straturi de bază.

În continuare se va face referire la cea de a doua destinație cu referire la cele mai moderne echipamente.

Reciclatorul din noua generație WR 2500 S frezează îmbrăcămișile asfaltice vechi împreună cu o parte din stratul de bază (fig. 5, documentație Wirtgen), mărunțește materialele dezagregate și le amestecă împreună cu lianții formând un nou strat de bază repartizat uniform. Ca lianți se pot folosi: lianții bituminoși, bitumul spumat, cimentul sau laptele de ciment. Sistemul de comandă cu programare automată asigură o încărcare optimă a motorului și prelucrează toate datele de intrare ale șantierului prin trei module de control al funcționării mașinii și unitatea de control al dozajului (fig. 6, documentație Wirtgen). În funcție de metoda de reciclare aplicată sistemul automat poate asigura cu înaltă precizie rețeta de dozare a lianților în următoarele variante de lucru:

- reglarea prin microprocesor a injecției simultane a emulsiei de bitum și a apei (fig. 7, documentație Wirtgen);
- reglarea prin microprocesor a injecției simultane a spumei de bitum și a apei (fig. 8, documentație Wirtgen).

Cea mai recentă realizare o reprezintă reciclatorul WR 4200 prevăzut cu două echipamente de lucru în camera de frezare/mărunțire și un malaxor continuu integrat (fig. 9, documentație Wirtgen). Pe figură s-au făcut notațiile: 1 - sistem de injectare suspensie de ciment; 2 - sistem de injectare spumă de bitum; 3 - doi tamburi de frezare reglabili; 4 - tambur fix de frezare; 5 - malaxor cu doi arbori cu palete; 6 - placă de precompactare; 7 - melc reparatizor; 8 - rezervor de motorină; 9 - generator pentru încălzirea instalației de bitum; 10 - rezervor de ulei hidrolic; 11 - grupul de acționare cu două motoare diesel; 12 - rezervor de apă; 13 - sistem de injecție pentru apă; 14 - sistem de injecție pentru emulsie de bitum.

Cu această mașină pe șenile, se poate lucra într-o singură trecere, fără extensii, o bandă

cu lățimea de la 2,80 m la 4,20 m. Reciclatorul execută frezarea structurii rutiere existente, mărunțirea materialelor, malaxarea cu lianți în malaxorul în flux continuu integrat și reașternerea directă a stratului astfel reciclat.

În funcție de tipul de liant folosit, lianți de ciment, emulsie sau bitum spumat, reciclatorul WR 4200 poate să lucreze în sistemă cu diferite echipamente tehnologice de completare rezultând astfel diferite metode de reciclare. Astfel, comandat prin microprocesor, sistemul de injectare a apei, emulsiei, spumei de bitum sau suspensiei de ciment, oferă numeroase posibilități de reciclare la rece, pe loc, a materialelor:

- reciclarea straturilor asfaltice folosind lianți pe bază de ciment (fig. 10, documentație Wirtgen);
- reciclarea straturilor asfaltice folosind lianți sub formă de emulsii de bitum (fig. 11, documentație Wirtgen);
- reciclarea straturilor asfaltice folosind lianți sub formă de spumă de bitum (fig. 12, documentație Wirtgen).

Metoda cu lianți pe bază de ciment se poate aplica în două variante:

Prima variantă constă în împrăștierea prafului de ciment direct pe stratul ce urmează să fie reciclat (fig. 10a, documentație Wirtgen), urmată de injectarea apei în cantitate controlată direct în malaxor. A doua variantă include în sistemă un preamestecător WM 1000 în care se obține suspensia (laptele) de ciment, injectată apoi direct în malaxor (fig. 10b, documentație Wirtgen).

Prin folosirea mixerului de suspensie de ciment WM 1000 se oferă avantajul prelucrării în circuit închis a cimentului ceea ce elimină complet praful și asigură omogenitatea amestecului. Lianții bituminoși pot fi de asemenea folosiți în două variante tehnologice de lucru.

În prima variantă se folosește apa și liantul bituminos preluate de la autoscisterne de transport și stocare, care se injectează simultan în camera de reciclare (fig. 11a, documentație Wirtgen). În a doua



variantă se folosește suspensia de ciment obținută în preamestecătorul WM 1000 și liantul bituminos provenit de la o autocisternă (fig 11b, documentație Wirtgen).

Spuma de bitum se folosește tot în două variante.

Prima variantă folosește spuma de bitum produsă direct de reciclatorul WR 4200, din bitumul furnizat de o autocisternă și apa injectată în instalația de producere a spumei. Simultan cu spuma se injectează și apa în malaxor (fig 12a, documentație Wirtgen). A doua variantă folosește spuma de bitum produsă de reciclatorul WR 4200 și suspensia de ciment obținută în preamestecătorul WM 1000, injectate direct în malaxor (fig 12b, documentație Wirtgen). Astfel, cu reciclatoarele Wirtgen se pot aplica următoarele variante tehnologice de lucru, pentru reciclarea pe loc, la rece, a straturilor asfaltice:

- reciclatorul mobil frezează și granulează, într-o trecere, structura existentă, amestecă simultan cimentul și apa cu materialul granulat obținut (fig 13 a, documentație Wirtgen), fie direct în camera rotorului de frezare-amestecare (cazul reciclatoarelor: 2200 CR, WR 2000, WR 2500 S/SK), fie în malaxorul continuu integrat (cazul reciclatorului WR 4200);
- reciclatorul mobil frezează și granulează, într-o trecere, structura existentă, amestecă simultan emulsia și apa cu materialul granulat obținut (fig 13 b, documentație Wirtgen), fie direct în camera rotorului de frezare-amestecare (cazul reciclatoarelor: 2200 CR, WR 2000, WR 2500 S/SK), fie în malaxorul continuu integrat (cazul reciclatorului WR 4200);
- reciclatorul mobil frezează și granulează, într-o trecere, structura existentă, amestecă simultan emulsia, cimentul și apa cu materialul granulat obținut (fig 13c, documentație Wirtgen), fie direct în camera rotorului de frezare-amestecare (cazul reciclatoarelor: 2200 CR, WR 2000, WR 2500 S/SK), fie în malaxorul continuu integrat (cazul reciclatorului WR 4200);
- reciclatorul mobil frezează și granulează, într-o trecere, structura existentă, amestecă

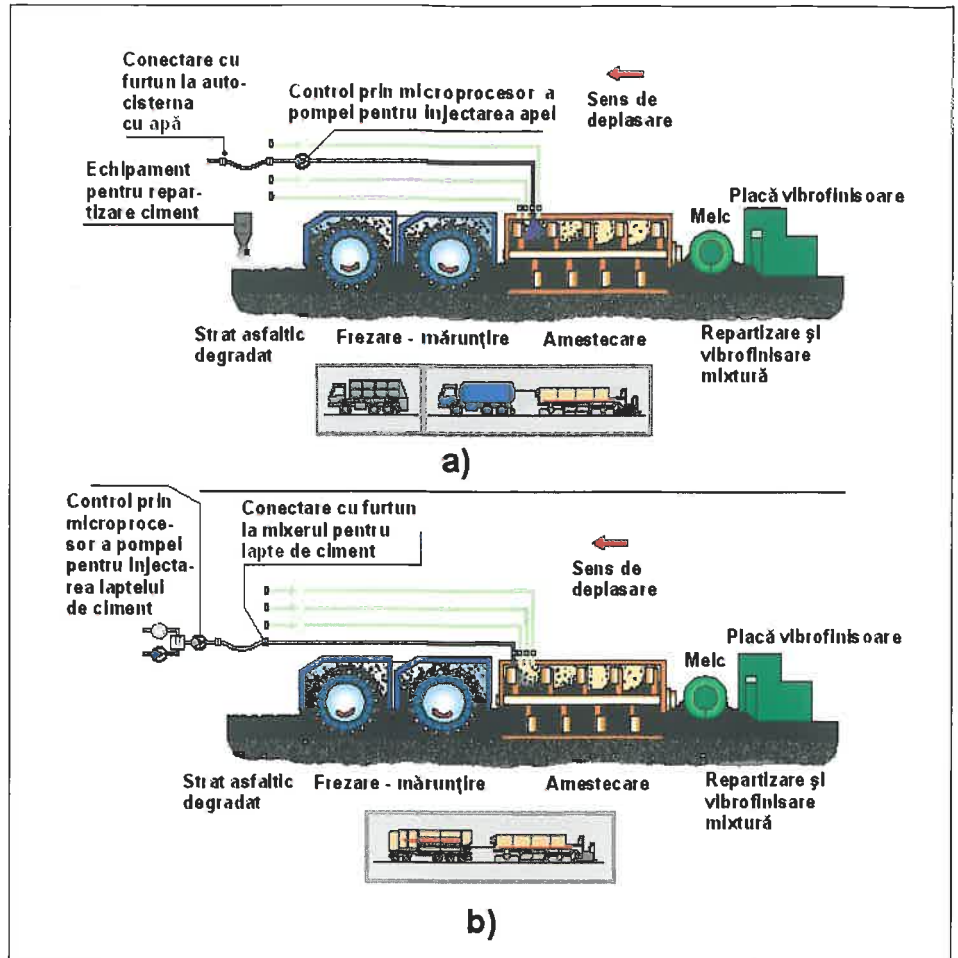


Fig. 10. Reciclare cu lianți pe bază de ciment

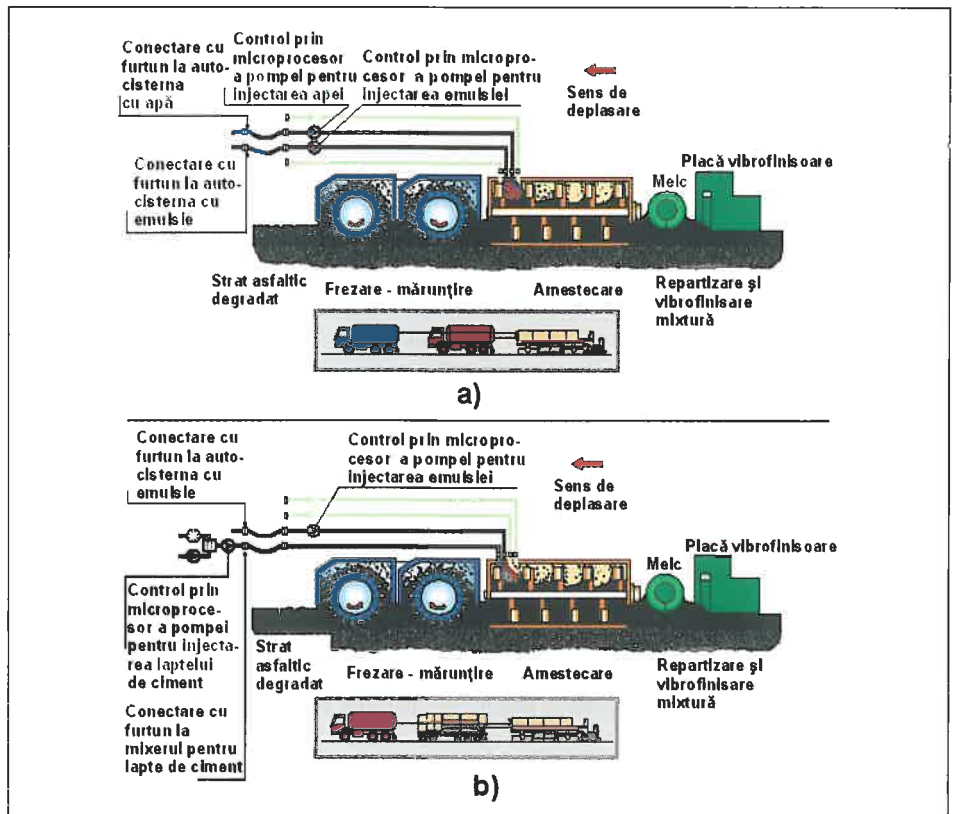


Fig. 11. Reciclare cu lianți pe bază de emulsie bituminoasă



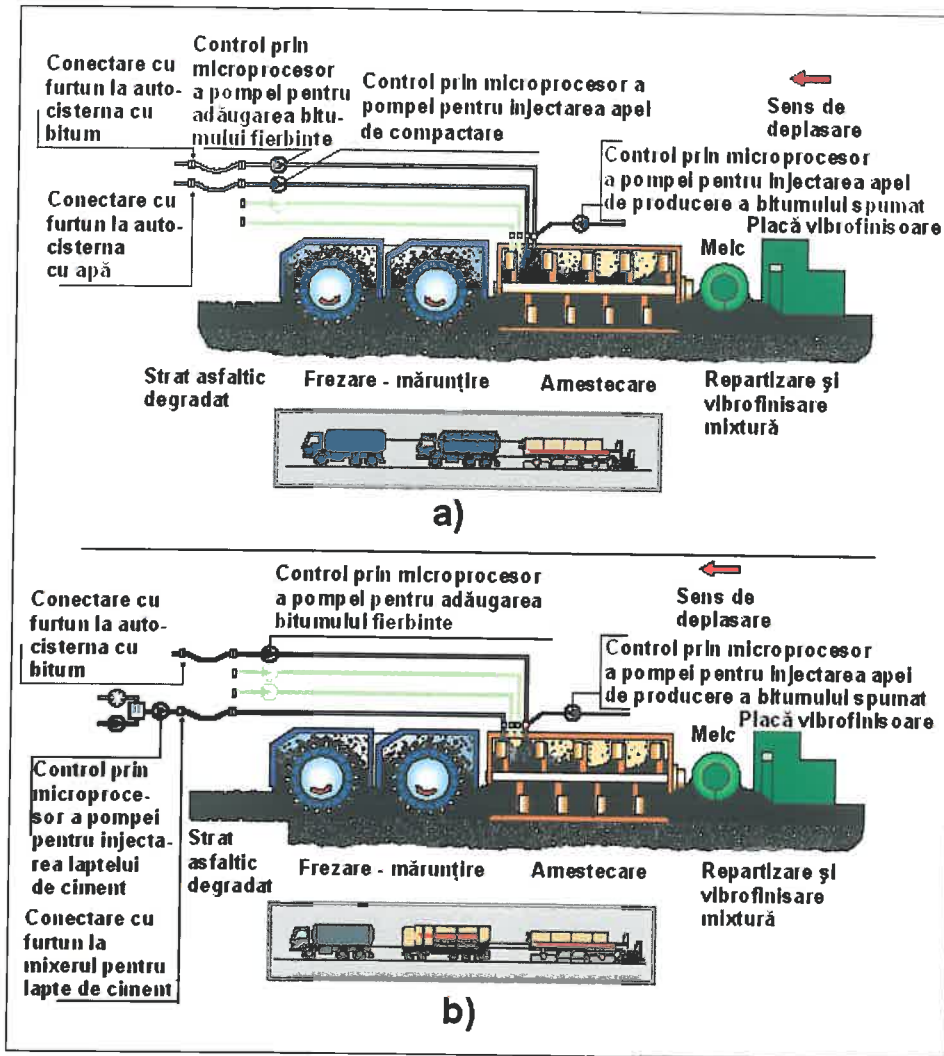


Fig. 12. Reciclare cu bitum spumat

simultan bitumul spumat și apa cu materialul granulat obținut (fig 13d, documentație Wirtgen), fie direct în camera rotorului de frezare-amestecare (cazul reciclatoarelor: 2200 CR, WR 2000, WR 2500 S/SK), fie în malaxorul continuu integrat (cazul reciclatorului WR 4200);

- reciclatorul mobil frezează și granulează, într-o trecere, structura existentă, amestecă simultan bitumul spumat, cimentul și apa cu materialul granulat obținut (fig 13e, documentație Wirtgen), fie direct în camera rotorului de frezare-amestecare (cazul reciclatoarelor: 2200 CR, WR 2000, WR 2500 S/SK), fie în malaxorul continuu integrat (cazul reciclatorului WR 4200).

Mixtura obținută prin una din metodele prezentate este așternută fie cu un autogreder (cazul reciclatoarelor: WR 2000, WR 2500 S/SK), fie cu șnecurile și grinda finisoare atașată sau încorporată (cazul reciclatoarelor: 2200 CR, WR 4200) și apoi compactată.

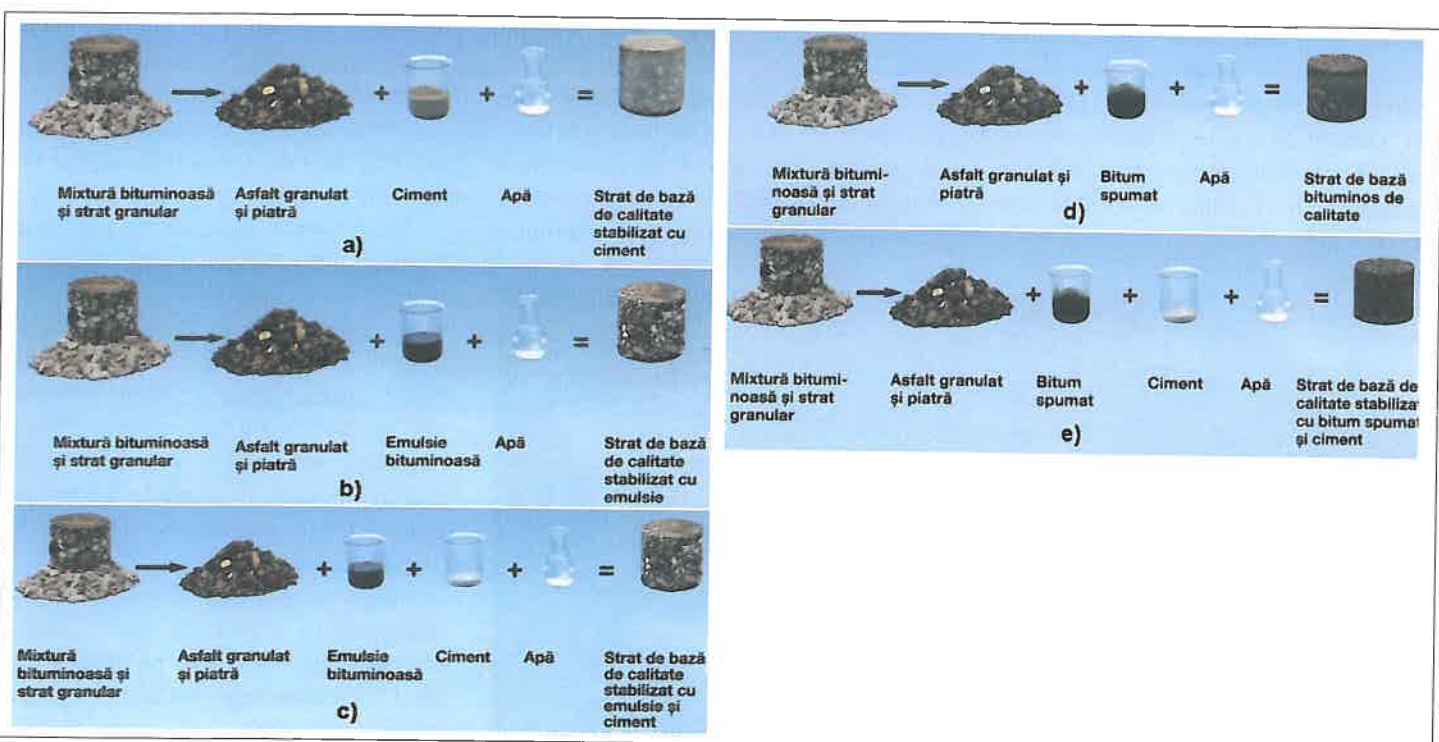


Fig. 13. Variante de rețete de reciclare pe loc

La Posada

## Consolidare cu tehnică de vârf

Ion ȘINCA  
Foto: Emil JIPA

În primăvara acestui an o alunecare de teren, în zona Posada, a afectat firul al doilea de pe D.N.1 (poziția kilometrică 114+700) pe o distanță de 300 de metri, creând un real pericol pentru circulația rutieră. Factorii competenți au decis începerea imediată a lucrărilor de consolidare a terasamentului și a versantului.

Consolidarea D.N.1 în acest punct critic a fost încredințată, în urma unei selecții, pe baza capacității tehnice, a criteriilor financiare și a programului de lucru optim, cunoscutei firme brașovene VECTRA SERVICE.

Pe 19 mai a fost încheiată organizarea de șantier, iar eșalonul de foraj, condus de un inimos și experimentat inginer, Marius TOMESCU, a pus în funcțiune instalația tehnologică de vârf în domeniu, unicat în țara noastră.

Este vorba despre mașina de forat LEFFER, care are capacitatea să foreze coloane de 1080, 1500 și 2000 mm. VRM, cum este denumită această performantă mașină, computerizată, se automontează, forează piloții, se autodemontează, se încadrează în ultimele prevederi și exigențe din punctul de vedere al zgomotului, vibrațiilor, fiabilității. Pentru terenurile din categoriile a II-a și a III-a are o productivitate de 3 m/h.



Grupul propulsor este constituit din macaraua LIEBHERR 845 HD, produsă în aprilie 2006 (EURO IV), cu un motor termic de 540 CP, (tot EURO IV), cu pompe hidraulice REXROTH de ultimă generație, iar sistemul ei complet computerizat este legat prin satelit cu calculatorul central de la uzina LIEBHERR.

Ar mai fi de adăugat și faptul că tubulatura de foraj este confecționată din oțel inoxidabil, pentru terenuri grele și foarte grele.

Instalația de foraj LIEBHERR este independentă, iar eșalonul de foraj este compus doar din opt oameni: doi operatori pe macara, în două schimburi, patru operatori pe mașina de forat, un tehnician pentru în-

treținere și, evident, șeful, care, așa după cum am arătat, este inginer. Eșalonul este independent, are dormitoare dotate cu frigider, cu grup termic pentru energie, cu scule de mică mecanizare pentru intervenții rapide.

Consolidarea terasamentului și, evident, a versantului, va dura 60 de zile. După forarea coloanelor sunt executate minipiloții, solidarizarea lor cu radier, ziduri de sprijin, placașe la versanți, drenuri forate, apoi va fi făcută o ancorare cu tiranți activi.

Ancorajele sunt prevăzute din Titan tip ISCHEBECK, care vor fi injectate cu suspensie de ciment.

Vor fi montate parapete metalice de tip foarte greu după ce va fi refăcut sistemul rutier.

În timpul vizitei de documentare l-am întâlnit, pe șantier, pe dl. ing. Laszlo NAGY, director general adjunct al Firmei VECTRA SERVICE Brașov, care ne-a pus la dispoziție toate datele necesare pentru prezentul articol. O precizare: pe 24 mai fuseseră forate cinci coloane, din totalul de 20 prevăzute în proiectul lucrării.

Încă o subliniere: lucrările se desfășoară cu o anumită restricționare a traficului auto. Se circulă pe un singur fir (firul 1) cu alternanțe, fără să fie provocate așteptări enervante.



## Reparații capitale în municipiul Baia Mare - strada Reconstrucției

Ing. Răzvan CĂMPEAN  
- DRUMEX S.R.L. -

B-dul. Dorobanților 105,  
400609 - Cluj-Napoca

tel. 0264-410697; fax. 0264-410698;

e-mail: razvan@drumex.ro

Strada Reconstrucției este situată în cartierul Vasile Alecsandri din municipiul Baia Mare și asigură legătura între două

artere principale: strada Mihai Eminescu, respectiv strada Vasile Alecsandri.

Strada prezintă numeroase degradări ale suprafeței de rulare datorate traficului și modului defectuos de evacuare a apelor pluviale, bordurile din beton care o încadrează fiind de asemenea degradate.

Intersecția cu strada Vasile Alecsandri se face pe o suprafață mare, cu insule din marcaj, și nu asigură confortul și siguranța

necesară circulației autovehiculelor.

S-a stabilit astfel ca fiind necesară refacerea sistemului rutier pe strada Reconstrucției. Prin urmare, repararea zonei de intersecție cu strada Vasile Alecsandri se va face prin așternerea unui covor asfaltic și construcția unui sens giratoriu menit să fluidizeze traficul prin intersecție. Girația va avea o cale inelară cu lățimea de 7,0 m și raza de girație de 13,25 m.

Pentru realizarea acestui proiect s-a folosit aplicația Advanced Road Design (ARD), dezvoltată de firma CadApps din Australia și distribuită în Europa de către firma MaxCAD S.A. (fig. 1).

### Reabilitarea străzii

Această etapă presupune îmbunătățirea elementelor geometrice prin corectarea traseului în limita amprizei existente, a profilului longitudinal și transversal, corelând soluția proiectată cu configurația terenului, sistematizarea verticală a zonei, respectarea unei declivități de minim 0.2% precum și respectarea cotelor obligate pentru racordarea la construcțiile din zonă.

Deși constrângerile legate de asigurarea acceselor complică proiectarea liniei roșii, prin utilizarea ARD, orice modificare a liniei roșii se observă dinamic în profilurile transversale.

Cu ajutorul acestei soluții software, am reușit să proiectăm o stradă cu lățimea de 7,0 m, încadrată cu borduri și ale cărei trotuare au lățimea variabilă, urmărind linia de front a caselor sau a gardurilor acestora. Este de remarcat faptul că Advanced Road Design asigură de asemenea și corelarea profilului longitudinal la intersecția cu strada Mihai Eminescu (fig. 2).

Trotuarele se vor încadra cu borduri prefabricate denivelate față de partea carosabilă. Cotele proiect ale acestora vor fi stabilite față de cotele existente ale acceselor la proprietăți și față de cotele existente ale trotuarelor străzilor adiacente, cu abateri minime. Apele pluviale se vor colecta cu ajutorul pantelor transversale (2.5%) și longi-

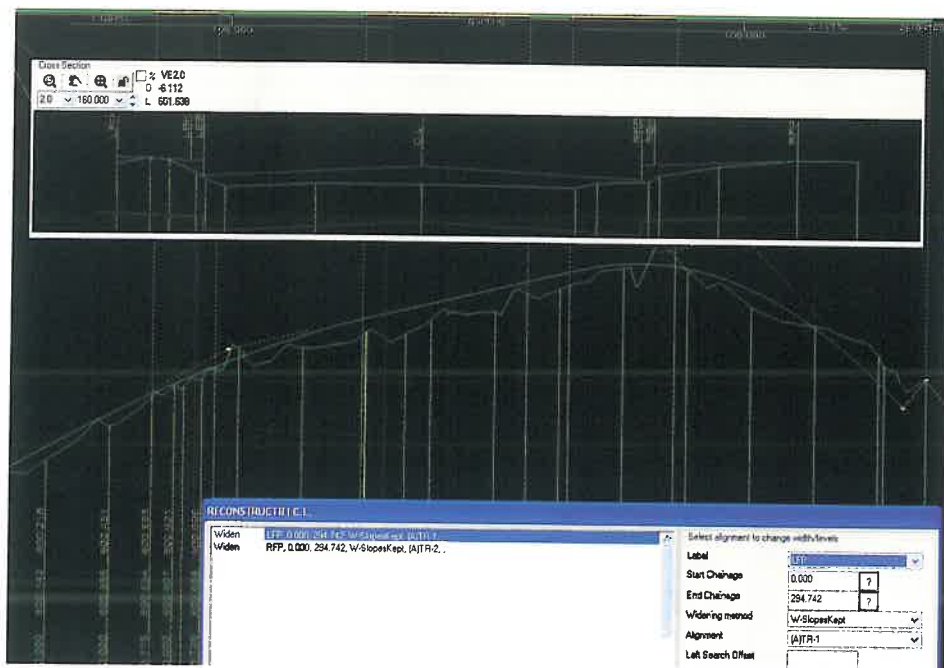


Fig. 1.

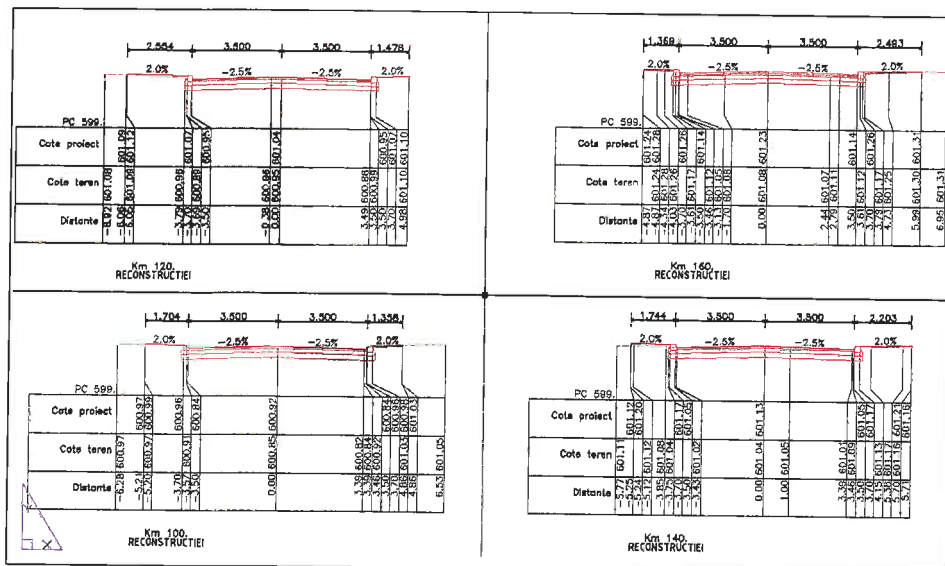


Fig. 2.



itudinale (min. 0.2%) ale părții carosabile, precum și al pantelor transversale ale trotuarelor (2% spre carosabil), acestea fiind dirijate pe lângă borduri la rețeaua de canalizare stradală prin intermediul gurilor de scurgere. Trotuarele și traversările vor fi amenajate astfel încât să poată fi utilizate de către persoanele cu handicap.

Pentru amenajarea zonei de intersecție cu strada Vasile Alecsandri vom realiza un covor asfaltic.

Deoarece este necesară menținerea bordurilor existente pe strada Vasile Alecsandri, am proiectat independent câte o entitate de tip "string" prin fiecare margine de carosabil, acestea având geometria în plan și în lung astfel încât să urmărească în spațiu linia existentă a bordurii. Aceste elemente au fost atașate axului prin strada Vasile Alecsandri.

Drept urmare, am obținut o suprafață de covor în grosime de 4 cm constrânsă de axul proiectat și de linia bordurilor existente. Deverele au fost calculate automat, respectând constrângerile impuse de noi (fig. 3).

Următoarea etapa a amenajării intersecției cu sens giratoriu a constat în realizarea unor insule de separație, a unei insule circulare și extinderea zonei verde existente, cotele bordurilor care încadrează aceste insule fiind aliniate la cota covorului recent proiectat și nu la cota suprafeței existente.

Cu ajutorul programului ARD, prin simpla schimbare a suprafeței de referință a axelor bordurilor celor trei insule, devine posibilă proiectarea unui profil longitudinal, asigurându-se astfel pasul dorit la bordură.

În vederea facilitării realizării pe teren a insulelor, programul va genera automat un tabel ce conține coordonatele de trasare ale bordurilor și cotele la care trebuie pozate acestea. Prin urmare, prin intermediul acestui modul, se poate face extragerea tuturor datelor necesare trasării pe teren a oricărui aliniament sau element al profilului transversal (fig. 4).

Proiectarea celorlalte două insule se va

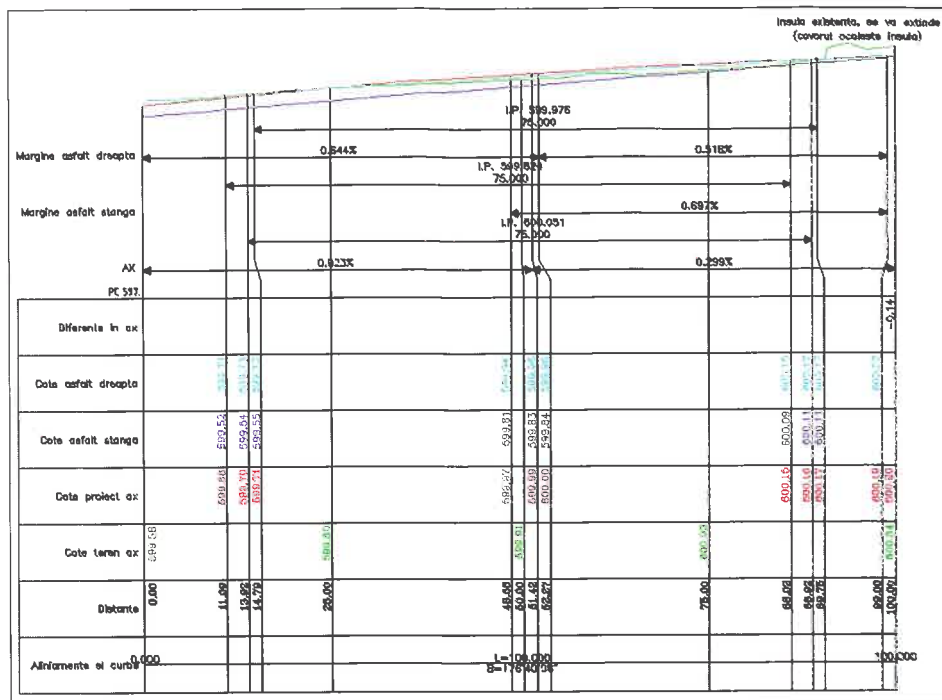


Fig. 3.

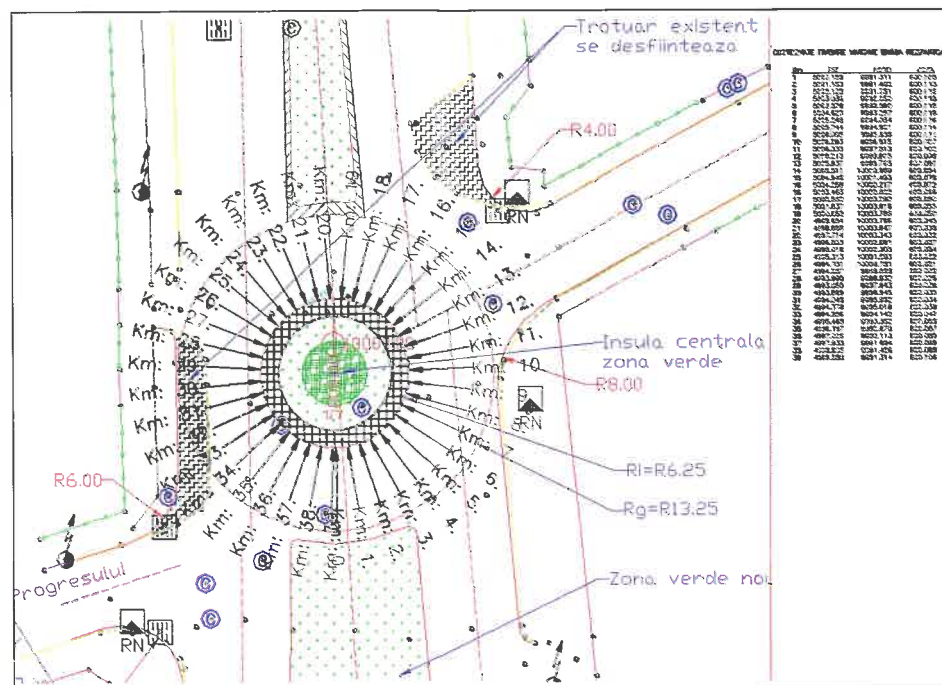


Fig. 4.

realiza în mod similar, singurul element în plus fiind racordarea bordurilor la intersecției. Și în acest caz, după introducerea razei dorite, ARD realizează în mod automat racordul în profil longitudinal al bordurilor străzilor în zona intersecției.

În concluzie, utilizând capacitățile de proiectare și facilitățile oferite de ARD, am reușit să realizăm, într-un mod unitar, un proiect complex ce a constat în: refacerea sistemului rutier al unei străzi constrânsă

de frontul clădirilor, realizarea unui covor constrâns pe trei string-uri, amenajarea insulelor unei intersecții având drept suport o suprafață proiectată și corelarea racordurilor bordurilor de colț la intersecției, inclusiv cu drumurile laterale. Ca un ultim amănunt, ARD a realizat automat, pe baza chenarului și cartușului alese de noi, planșele cu planul de situație, profilul longitudinal și profilurile transversale ale întregului proiect.



Fig. 5.

Unul dintre cele mai importante avantaje oferite de ARD, în special pentru proiectele de străzi, este rapiditatea și ușurința cu care se poate realiza o lucrare dificilă

din punct de vedere al condițiilor ce trebuie respectate.

În plus, ARD permite crearea de scenarii de tip „what if?”, oferind inginerilor

proiectanți posibilitatea de a evalua în mod dinamic mai multe soluții și de a alege pe cea optimă (fig. 5).

\*  
\* \*

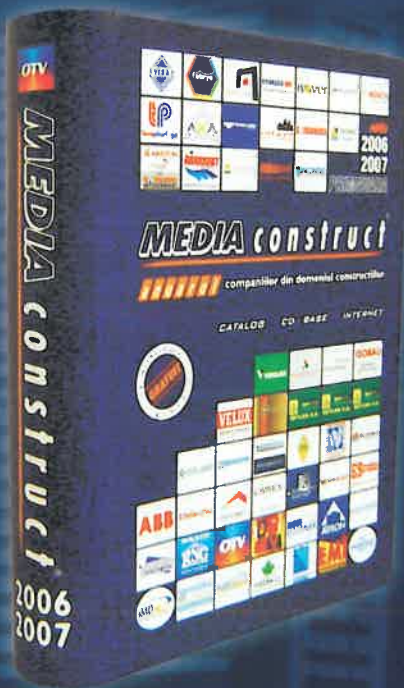
Aplicația software ADVANCED ROAD DESIGN este distribuită în Europa de către firma MaxCAD S.A

- Str. Constantin Tănase nr. 15, sector 2, București
- Tel: 021-250 6715
- Fax: 021-250 6481
- e-mail: office@maxcad.ro



## MEDIA construct®

catalogul companiilor din domeniul construcțiilor



CEA MAI MARE

BAZĂ DE DATE

DIN CONSTRUCȚII

ȘI DOMENII ADIACENTE

STR. DR. ERNEST DJUVARA 26,

SECTOR 6, BUCUREȘTI

TEL/FAX: 316 31 88 / 89 / 91 / 92 / 93 / 94

MEDIACONSTRUCT@MEDIAAGENCY.RO

WWW.MEDIACONSTRUCT.RO

SE DISTRIBUIE  
GRATUIT

CATALOG TIPARIT  
40.000 EXEMPLARE/AN



CATALOG ON-LINE  
200.000 VIZITATORI/AN



CD - BASE  
50.000 EXEMPLARE/AN



## Execuție strat de bază portant cu lianți bituminoși

### Reconstrucția drumurilor din piatră „in situ”

Pe drumurile nelegate din pietriș, traficul provoacă mult praf, iar ploaia provoacă „înmuiera” și spălarea lor, capacitatea portantă pierzându-se repede. O soluție economică este bitumul spumat, liant ideal pentru reconstrucția acestor drumuri. Prin metoda „mix in place”, stratul rutier nelegat, prelucrat cu reciclatorul în benzi adiacente, este frezat și omogenizat cu adaos de bitum spumat și apă, urmând profilarea și compactarea finală.

### Execuția unui strat portant nou cu mixtură rece

În stația de malaxor mobilă, se prelucrează amestecul de agregate cu bitum spumat și apă. Mixtura rece rezultată se încarcă direct în auto și se transportă la așternere prin metoda clasică.

Avantajul remarcabil al utilizării bitumului spumat este că mixtura rece obținută se poate depozita în haldă, după necesități, timp îndelungat.

Adecvat pentru prelucrarea  
de strat de bază cu liant bituminos

2200 CR	•
WR 2000	•
WR 2500 S/SK	•
WR 4200	•
WM 1000	
KMA 200	•



Ilustrat în laborator: material original, aditivul și corp de probă rezultat



Prelucrarea unui drum de piatră. Reabilitarea se face printr-o trecere prin adaos de bitum spumat



Stația de malaxare la rece produce mixtură cu materiale recuperate



Așternerea și compactarea mixturii reci din materiale reciclate



# WIRTGEN ROMÂNIA

## OFERTĂ COMPLETĂ DE UTILAJE PENTRU DRUMURI

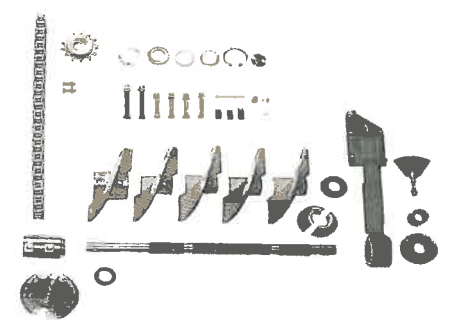
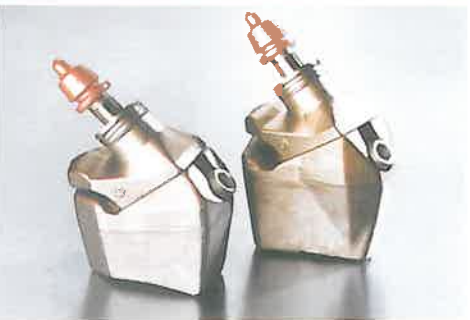
Str. Zborului 1 - 71946 - Otopeni Telefon: (021) 351.02.60 E-mail: office@wirtgen.ro  
(021) 300.75.66 service@wirtgen.ro  
Fax: (021) 300.75.65 WWW: www.wirtgen.ro



Freze rutiere 0,5 - 3,8 m  
Instalații de reciclare /  
stabilizare "in situ"

Repartizator finisor  
mixturi pe roți / șenile  
cu lățimi de 1,0 - 15,0 m

Cilindri compactori mixturi  
și soluri cu greutate  
de la 2,5 la 25 t



Service • Reparații • Piese de schimb • Second Hand + Garanție

# PLASTIDRUM SRL

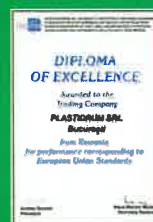
## SEMNALIZARE ORIZONTALĂ DEZĂPEZIRI SEMNALIZARE VERTICALĂ



Societatea a fost distinsă de organizația mondială WASME cu premiul special pentru rezultate deosebite în activitate precum și de organizația europeană UEAPME cu Trofeul de Excelență pentru performanțe ce corespund standardelor europene.



Rezultatele deosebite ale S.C. PLASTIDRUM S.R.L., respectiv creșterea spectaculoasă a cifrei de afaceri, creșterea profitului brut, indicii de dezvoltare și de productivitate au fost remarcate de Camera de Comerț și Industrie a României, care a situat societatea printre primele 10 locuri în Topul Național al Firmelor, din anul 1997, până în prezent.



Cod Unic de Înregistrare: 8689130; Nr. Registrul Comerțului: J/40/6701/1996  
Șos. Alexandriei nr. 156, sector 5, 051543, București, România,  
Tel.: +4 021 420 24 80; 420 49 65; Fax: +4 021 420 12 07  
E-mail: office@plastidrum.ro; http://www.plastidrum.ro

203626