

DRUMURI PODURI



**Întreținerea îmbrăcămîntilor rutiere
Reducerea segregării agregatelor
Podurile și inundațiile
Executarea marcajelor orizontale
Informații diverse**

BENNINGHOVEN



PUNEȚI PIETRE DE HOTAR, ÎNDEPLINIȚI EXIGENȚE!

Atât de individuală ca și cerințele, așa de unică este fiecare instalație, construită precis pentru așteptările clientilor noștri.

Telul nonstru este, cel mai înalt nivel de calitate și în același timp garanția succesului firmei dumneavoastră.

- Stații de preparat 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
- Bucătar de stocare a asfaltului
- Instalații de reciclare a asfaltului
- Instalații de reciclare și sfărâmare
- Tehnică pentru asfalt turnat
- Sisteme de comandă computerizată
- Modernizarea stațiilor de preparat mixturi asfaltice

Deosebite multumiri adresam firmei ARKIL pentru încrederea și amabilitatea acordata pe intreg parcursul colaborații noastre.



Stație de preparat mixturi asfaltice:
Benninghoven Concept Tip "TBA U"

Prin competența noastră de astăzi și mâine partenerul dumneavoastră !

Experimentați diferența!

Vă trimitem cu placere informații detaliate despre dezvoltarea noilor noastre produse.

BENNINGHOVEN



TECHNOLOGY & INNOVATION



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/Mosel
Tel: +49 / 65 34 / 18 90 · Fax: +49 / 65 34 / 89 70

s.c. Benninghoven Sibiu S.R.L.

Str. Calea Dumbravii Nr. 149, Ap.1, RO-550399 Sibiu
Phone: +40/369/40.99.16 · Fax: +40/369/40.99.17
benninghoven.sibiu@gmail.com

- EDITORIAL** 2 Rezoluția Congresului Național de Drumuri și Poduri,
Ediția a XII-a București, 20 - 22 septembrie 2006
- AUTOSTRĂZI** 4 Ungaria - Rezultatele unui nou deceniu în dezvoltarea rețelei de drumuri
pentru circulație rapidă (III)
- TEHNOLOGII** 8 Întreținerea îmbrăcăminților rutiere cu geocompozite antifisură (III)
- F.I.D.I.C.** 10 Condiții generale ale Cărții Roșii (XIII)
- CERCETARE** 12 Căile de reducere a segregării agregatelor naturale încălzite în stația de preparare
a mixturilor asfaltice • Ingineria autostrăzilor și podurilor
- REPORTAJ** 18 Constructori care fixează pământul
- INFRASTRUCTURĂ** 20 Betonul de ciment în infrastructura urbană • Inginerii fără frontiere
- RESTITUIRI** 24 Monografia Drumurilor Naționale din cuprinsul județului Bihor între anii 1918 - 1975
- R.A.R.** 28 Atenție la inspecțiile tehnice!
- PODURI** 30 Podurile și inundațiile
- TEHNOLOGII** 36 Aspecte cinematic ale procesului de frezare a îmbrăcăminților rutiere
- MANAGEMENT** 38 Aspecte privind implementarea unui model TQM în cadrul unei organizații
- MECANOTEHNICA** 42 Echipamente tehnologice pentru executarea marajelor orizontale
- BIBLIOTECĂ** 51 Podurile viitorului...
- INFORMAȚII DIVERSE** 52 Tânărul cu... computer • In memoriam: ing. Dan LUCACHE • Manifestări internaționale

**REDACȚIA - 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

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

REDACȚIA

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-JEREȚ

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 Trezorieria sector 1, București

Tiparul executat la R.A. „MONITORUL OFICIAL”

Rezoluția Congresului Național de Drumuri și Poduri

Ediția a XII-a, București, 20 - 22 septembrie 2006

În conformitate cu Programul Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri din România, în perioada 20 - 22 septembrie 2006, a avut loc la București cel de-al XII-lea Congres Național de Drumuri și Poduri, cu participare internațională.

La lucrări au fost prezenți 511 delegați, dintre care 32 străini reprezentând 11 țări. Congresul a dezbatut patru teme strategice (TS 1 - TS 4) astfel:

TS 1 - Conducerea și gestionarea rețelelor rutiere;

TS 2 - Mobilitatea durabilă;

TS 3 - Siguranța rutieră și exploatarea;

TS 4 - Calitatea infrastructurilor rutiere.

Lucrările Congresului au fost salutate de domnul inginer Radu Mircea BERCEANU, ministrul Transporturilor, Construcțiilor și Turismului, de dl. Profesor Honoris Causa Stelian DOROBANȚU, dl. ing. Iosif Liviu BOTA, președintele Patronatului Drumarilor, dl. Romeo MEDAN, vicepreședinte U.N.T.R.R., chestor Gheorghe POPA, adjunct al Inspectoratului General al Poliției.

Urmare prezentării rapoartelor de specialitate și a dezbatelerilor din cadrul sesiunilor, vă propunem spre adoptare Rezoluția care va ghida activitatea viitoare a Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri. Dintre temele abordate, amintim:

TS 1 - Conducerea și gestionarea rețelelor rutiere

1.1. Problema abordată de specialiștii în conducerea și gestionarea rețelei de drumuri recomandă evaluarea strategiilor prezентate de către factorii decizionali, în vederea promovării unei viabilități corespunzătoare pe tot parcursul anului.

1.2. Creșterea responsabilității ce revine celor care trebuie să ducă la îndeplinire obiectivele stabilită conform strategiei multianuale a rețelei rutiere.

1.3. Implementarea conceptului de eficiență economică în contextul creșterii traficului și în special al traficului greu, precum și implicațiile acestuia asupra costurilor sistemului de transport pe ansamblu.

1.4. Aplicarea unor concepții noi în proiectarea, execuția și întreținerea drumurilor publice trebuie să constituie una din preocupările principale ale celor ce conduc destinele infrastructurii rutiere.

1.5. Promovarea conceptului de Parteneriat Public Privat în sectorul rutier. Sectorului privat îi revine responsabilitatea pentru management, finanțare și execuție, iar sectorul public să finanțeze costurile sociale.

1.6. Executarea lucrărilor de întreținere la drumuri și poduri, prin alocarea fon-

durilor minime necesare, stabilită în funcție de strategia ministerului și de programele de gestiune a drumurilor și podurilor cunoscute sub denumirea de P.M.S. și B.M.S.

1.7. Având în vedere starea tehnică necorespunzătoare a drumurilor, este necesară existența unui Plan Național de reabilitare a D.J. și D.C.

1.8. Administratorii drumurilor publice vor face un program de plantații pe marginea drumurilor, care să nu conducă la accidente rutiere.

TS 2 - Mobilitatea durabilă

2.1. Conceptul dezvoltării durabile în contextul definirii internaționale este «dezvoltarea care corespunde necesităților prezentului fără a compromite posibilitatea generațiilor viitoare de a le satisface pe ale lor».

2.2. Analiza evoluției agresivității traficului rutier, apreciată prin numărul de osii standard de 115 kN, datorită atât creșterii traficului de vehicule grele cât și modificării structurii acestuia.

2.3. Analiza transportului durabil în contextul de a asigura satisfacția deplină a necesității de mobilitate, fără a deteriora factorii de mediu și sănătate.

2.4. Integrarea transportului în România în sistemul european de transport durabil, prin creșterea ritmului de armonizare a standardelor și normativelor europene.

2.5. Crearea unui centru de management a traficului rutier care să asigure transmiterea datelor de la contori direct la centrul de prelucrare a datelor (CESTRIN).

2.6. În condițiile creșterii agresivității traficului rutier este necesară o evaluare cât mai corectă a acesteia la elaborarea proiectelor, privind reabilitarea și dezvoltarea rețelei rutiere.

2.7. Rețeaua națională teritorială de drumuri trebuie dezvoltată și în zona marilor localități, iar această dezvoltare poate avea și funcțiuni de artere ocolitoare, astfel încât drumurile expres sau autostrăzile să poată contribui la dezvoltarea locală periurbană.

2.8. Abordarea proiectelor de artere ocolitoare din jurul marilor localități nu se poate face fără a extinde studiul de trafic și





asupra municipiului, dezvoltând un model de trafic comun (municipiu plus aria metropolitană).

2.9. Necesitatea introducerii unei strategii de dezvoltare a drumurilor expres ca o alternativă la autostradă, ceea ce asigură o îmbunătățire a condițiilor de circulație pe drumurile naționale europene.

TS 3 - Siguranța rutieră și exploatarea

3.1. Conceptul de siguranță a circulației polarizează activitatea specialiștilor în domeniul transporturilor. Devine o necesitate, îmbunătățirea normelor standardelor și a instrucțiunilor din domeniul transporturilor rutiere pentru reducerea accidentelor de circulație.

3.2. La proiectarea drumurilor pentru reabilitare, modernizarea lor se va avea în vedere studiul de trafic și soluțiile tehnice care să soluționeze fluența, confortul și siguranța în circulație.

3.3. Siguranța circulației să devină prin studii, cercetări, execuție o componentă majoră a politiciei de transport a țării.

3.4. Promovarea cu prioritate a «audit pentru siguranță circulației» în proiectele de infrastructură precum și pentru rețelele rutiere în exploatare.

TS 4 - Calitatea infrastructurilor rutiere

4.1. Extinderea utilizării mixturilor asfaltice armate cu fibre, inclusiv a celor care vizează utilizarea asfaltului compozit atât la lucrările de reabilitare cât și de modernizare a drumurilor.

4.2. Executarea unor sectoare experimentale care să testeze materialele noi pentru

drumuri, a lanților hidraulici și hidrocarbonați performanți pentru mărirea durabilității în exploatarea drumurilor publice.

4.3. Actualizarea și completarea „Normativului pentru bitumurile rutiere cu condiții tehnice privind susceptibilitatea termică și a normativului pentru mixturile asfaltice care să asigure realizarea unor mixturi asfaltice antifăgaș și antifisuri.

Subtema 4.4. Poduri și alte lucrări de artă

4.4.1. Cu privire la managementul podurilor se impune realizarea cât mai urgent posibil a Sistemului de Management al Podurilor. În acest scop este necesar să se finalizeze următoarele lucrări:

- manualul inspectorului de poduri;
- stabilirea și calibrarea algoritmului de decizie pentru lucrările de întreținere, reparări și reabilitare. Finalizarea programului informatic de gestiune a podurilor (BMS);
- urmărirea comportării în timp a podurilor reabilitate și consolidate;
- utilizarea G.I.S. pentru vizualizarea interactivă a datelor despre poduri și a stării tehnice a acestora;
- studiu asupra influenței traficului greu și foarte greu asupra condiției durabilității podurilor.

4.4.2. Referitor la stabilitatea și siguranța podurilor amplasate în albia râurilor, trebuie luate în considerare următoarele aspecte: necesitatea urmăririi permanente a evoluției albiei și proiectarea unor soluții pentru oprirea coborârii talvegului cursului de apă și interzicerea exploatarii balastului în amonte și avalul podurilor.

4.4.3. Acțiuni energice din partea factorilor de decizie pentru protecția podurilor cu semnificație istorică.

Considerații generale

5.1. Organizarea unitară a administrației drumurilor locale.

5.2. Reclasificarea drumurilor comunale în cadrul unei noi sistematizări a rețelei de drumuri publice și elaborarea unui program de modernizare a drumurilor de pământ.

5.3. Protecția în toate situațiile a straturilor stabilizate, indiferent de liantul utilizat, pentru realizarea cel puțin a unei impermeabilizări.

5.4. Organizarea pentru viitorul Congres Național a unei competiții pentru tineri cu titlul „cea mai bună comunicare”. Invitarea la Congres a studenților din anii terminali din toate facultățile din țară.

5.5. Obligativitatea prezentării certificatului de atestare tehnică al A.P.D.P. pentru toate licitațiile privind drumurile și podurile, indiferent de beneficiar.

5.6. În vederea derulării în condiții bune, în viitorul apropiat, a proiectelor de infrastructură, considerăm că este necesară formarea specialiștilor pentru domeniul Ingineriei de Trafic prin cursuri specializate în cadrul pregătirii universitare de bază și prin alte forme de pregătire profesională continuă.

5.7. Promovarea unui cadru legislativ care să reglementeze condițiile în care personalul din domeniul industriei drumurilor trebuie să fie stimulat pentru pregătirea profesională continuă.

5.8. Extinderea activității A.P.D.P. în domeniul rețelelor rutiere urbane prin colaborarea permanentă cu administrațiile locale.

Congresul Național de Drumuri și Poduri s-a bucurat de o largă participare a numeroși invitați și specialiști din țară și din străinătate. Au fost analizate realizările dar și proiectele în domeniul infrastructurii rutiere românești, Congresul constituind un bun prilej de dezbatere și discuții interesante.

Vom reveni și cu alte amănunte.

Ungaria

Rezultatele unui nou deceniu în dezvoltarea rețelei de drumuri pentru circulație rapidă (III)

Dr. Keleti Imre**Comparație internațională**

Pentru a stabili măsura dezvoltării din țara noastră, am comparat-o cu cea din țările vecine și din cele 15 țări membre ale Uniunii Europene, cât și din Croația. Rețelele de drumuri pentru circulație rapidă în imediata apropiere a Ungariei s-au extins cu liniile vizibile în fig. 8. În cele 15 țări UE, densitatea rețelei a crescut în perioada 1996 - 2006 de la aproximativ 14,4 km/1000 km², la aproximativ 19,2, ceea ce reprezintă o creștere de 1,3 ori. În cazul Ungariei, în aceeași perioadă, aceste cifre sunt: 4,6 și 11,4, respectiv 2,5, iar în Croația: 7 și 16,4, respectiv 2,3. Pe lângă cifrele prezentate, interesante sunt și lungimile rețelelor. Lungimea rețelei în Ungaria: 1995: 372 km, 2006: 1040 km, lungimea rețelei în Croația: 1995: 393, 2006: 903 km. Măsura largirii: 2,8 (H), 2,3 (HR).

Câteva considerente legate de prețul, parametrii tehnici și finanțarea obiectivelor

Cheltuielile de investiții privind obiectivele programului de extindere a rețelei pentru circulație rapidă sunt supuse unor critici permanente și din 1999, realizarea și prețul de cost al programului oferă încă un câmp de luptă politică partidelor din parlament.

Încă de la mijlocul anului 1999, angajații răspunzători pentru rețeaua națională de drumuri publice și-au exprimat convingerea că prețul de construcție al drumurilor și al podurilor este mare. Autorul prezentului articol, într-un studiu publicat în 1999, verificând această părere, a ajuns la următoarele concluzii:

- Compararea prețurilor este posibilă doar în baza prețurilor unitare ale drumurilor sau podurilor ca și componente ale produselor, având în vedere că în toate cazurile, drumurile publice și podurile sunt obiective individuale și construirea lor este posibilă doar cu organizațiile aferente obiectivului dat.
- În perioada examinată, nivelul prețurilor noastre unitare de construcție a noilor drumuri și poduri a depășit inflația din industria construcțiilor subterane.
- Calculele au arătat că: programele calculabile pe termen mediu, nivelul de pregătire îmbunătățit, contractele încheiate în condiții financiare mai bune, concurența deschisă, soluțiile tehnice variate, aplicarea mai liberă a noilor tehnologii pot avea drept rezultat o micșorare a prețurilor unitare cu 3-10%.
- Cheltuielile de materiale și transport (piatră spartă, pietriș, ciment, bitum, taxa de transport rutier și pe calea ferată), care reprezintă aproape 75% din prețul obiectivului, au fost stabilite în condiții de piață limitate și sub influențele monopolului (pământ, energie, cariere de piatră), motiv pentru care constructorii de drumuri publice nu le pot reduce în fond, mai ales dacă statul îne să

încaseze de pe urma acestor prețuri (de ex.: taxa minieră, impozitul pe venitul din carburanți).

În timpul ce s-a scurs de la publicarea studiului, factorii care determină formarea prețurilor unitare, cu excepția condițiilor concurențiale, nu s-au schimbat.

Până în 1990 - 1999, cea mai mare parte a investițiilor în autostrada cu finanțare autohtonă au fost date în antrepriză ca rezultat al negocierilor competitive internaționale deschise sau al celor interne, construcțiile de autostradă unor întreprinderi private, înmatriculate în Ungaria (pe atunci, majoritatea acestora se găseau în proprietatea unor investitori străini) sau unor antreprenori din străinătate.

Lucrările au fost finanțate de la buget, din fondul de drumuri, respectiv de societatea de concesiune maghiară de stat (ÉKMA Rt.), din credite luate cu garanția statului. Lucrările concesiunilor de tip BOT (M1 Györ-Hegyeshalom, M15 Levél-Rajka, M5 Budapest-Kiskunfélegyháza) au fost finanțate de căștigătorul negocierii competitive internaționale, societățile de concesiune (ELMKA Rt., AKA Rt.) și date de acesta în antrepriză întreprinderilor de construcții înmatriculate în țară, dar aflate în proprietatea unor investitori în branșă străini.

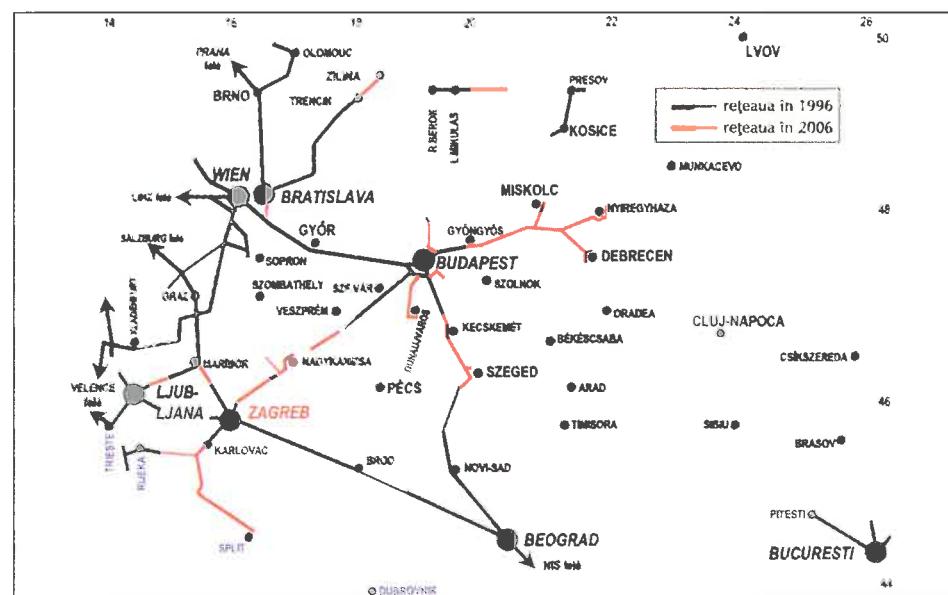


Fig. 8. Lărgirea rețelei de drumuri pentru circulație rapidă în Ungaria și în împrejurimile ei

În 1999, guvernul a desființat Fondul de drumuri și a încreștinat finanțarea drumurilor pentru circulație rapidă bancii Állami Fejlesztési Bank (Banca de Dezvoltare de Stat), care, pentru a-și îndeplini această sarcină, a format resurse sigure din credite luate cu garanție de stat. În această perioadă, guvernul a recurs la resurse UE doar pentru reconstrucția de căi ferate, nu și pentru dezvoltarea rețelei de drumuri pentru circulație rapidă. Până în 1999 - 2002, statul nu a avut intenția să încheie noi contracte de concesiune cu atragerea capitalului privat în scopul dezvoltării rețelei de drumuri pentru circulație rapidă. Dimpotrivă, a răscumpărat de la ELMKA Rt., ajunsă în pragul falimentului, concesiunile M1 și M15. Guvernul a desemnat două antreprize maghiare, dar care pe atunci încă nu erau pregătite pentru construcția de autostrăzi, să realizeze programul prevăzut de H.G. nr. 2303/2001. (X.19.). Pe baza de negocieri, Nemzeti Autópálya Rt. (NA Rt.) a încheiat cu aceste întreprinderi contracte de execuție pentru unele proiecte. Prețurile negociate au acoperit investițiile tehnice și de pregătire tehnologică ale acestor antreprize, cât și cheltuielile de angajare a personalului. Ceea ce a determinat creșterea prețului. Aceste întreprinderi au lucrat bine și au creat capacitatea noastră, care, de atunci, au funcționat cu succes în industria maghiară de construcții de drumuri și poduri.

Din 2002, în urma măsurilor luate de noul guvern, antreprizele deținute de proprietari din străinătate excluse în perioada anteroară, puteau din nou să se alăture antreprizelor autohtone profilate pe construcția de autostrăzi și poduri, în vederea

realizării programului în vigoare și apoi, conform programului prevăzut în H.G. nr. 2044/ 2003.(III.14.), a tronsoanelor de drum pentru circulație rapidă și a podurilor aferente, proiectate să fie construite fără concesionare. După cum era de așteptat, sub efectul procedurii de achiziționare deschisă prețurile unitare nu au scăzut substanțial, deoarece participantii la competiție, acordând credit comercial beneficiarilor, au fost nevoiți să-și stabilească prețurile prin finanțare proprie. Aceasta deoarece clientul a dat în antrepriză lucrările în aşa fel încât întreprinzătorii au fost nevoiți să solicite credite importante băncii comerciale, pentru finanțarea avansului și a diferenței la plata facturilor, amânată în timp până la finalizarea lucrării. Acest mod de finanțare a devenit necesar, deoarece soluțiile de finanțare adoptate în perioada anteroară nu s-au dovedit a fi conforme UE și, din acest motiv, cheltuielile de investiții au trebuit tratate în totalitate ca fiind cheltuieli de la bugetul de stat. Însă bugetul de stat nu era în situația de a putea să finanțeze integral, din resurse proprii, programul considerat important din punct de vedere politic. În mare parte din această cauză nu s-a putut stabili un nou nivel al prețurilor, mai scăzut decât cel anterior, așteptat atât de politicieni, cât și de opinia publică.

Din 1999, prețul tronsoanelor de autostradă date în antrepriză cu achiziție publică a generat cheltuieli specifice de 1 - 5,3 MdFt/km. Această mare risipă demonstrează că prisosință efectele conținutului tehnic diferit al tronsoanelor, cât și ale investițiilor conexe și ale extraobiectivelor de ocrotire a mediului înconjurător. Toate

acestea pot devia esențial prețurile specifice de la valoarea totală de 1 MdFt/km, la care s-a referit toată lumea cu însuflețire amintindu-și de prețul specific al tronsonului Gyöngyös-Füzesabony al autostrăzii M3, realizat în 1996-98. Despre acest preț - înainte ca cineva să tragă concluzii pripite din comparația cu celelalte tronsoane de autostradă - trebuie să se știe că este prețul specific al construcției de autostradă câștigat în acerba competiție internațională, cu finanțarea asigurată, pe teren neted, fără nici o investiție suplimentară, la nivelul cheltuielilor de acum 10 ani.

În ceea ce privește tronsoanele de autostradă care se realizează în perioada 2000-2006, NÁ Rt. a calculat doar cheltuielile de investiții specifice referitoare la categoriile de lucrări comparabile (proiectare, pregătire, terasamente, structura părții carosabile, hidrotehnica, intervenții de ocrotire a mediului înconjurător, culturi vegetale, tehnica circulației) în anul 2005, cuprindând și cheltuielile de finanțare. Dacă luăm numai datele referitoare la M3 și le comparăm cu prețurile specifice calculate pentru lucrările asemănătoare efectuate la două tronsoane ale M3, realizate între anii 1996 și 2002, cu finanțare asigurată de beneficiar, putem vedea efectul de ridicare a prețului pe care îl are finanțarea de către antreprenor (tabelul 5), cât și influența pe care a avut-o asupra nivelului de prețuri întreruperea temporară a con-

Tabelul 5

Compararea cheltuielilor de realizare specifice calculate pe categorii de lucrări comparabile ale tronsoanelor de autostradă

| Tronsonul de autostradă și perioada de realizare | Cheltuielile de investiții specifice calculate în baza categoriilor de lucrări ale conținutului tehnic comparabil la nivelul de prețuri din 2005 [MdFt/km] | |
|---|--|---------------------------------|
| | Lucrări cu finanțare antreprenor | Lucrări cu finanțare beneficiar |
| M3 Gyöngyös-Füzesabony, 1996-1998 | | 0,76 |
| M3 Füzesabony-Polgár, fără podul de peste Tisa, 2000-2002 | | 0,94 |
| M3 Polgár-Görbeháza, 2003-2004 | 1,18 | |
| M3 Görbeháza-Nyíregyháza, 2004-2006 | 1,45 | |
| M35 Görbeháza-Debrecen, 2004-2006 | 1,19 | |

* Sursa: www.gkm.hu

curenței deschise și creșterea vitezei de proiectare la 140 km/oră. Oricum, din această cercetare foarte amănunțită, se desprinde în orice caz concluzia că, cheltuielile de realizare a autostrăzilor pot fi criticate doar în posesia unor cunoștințe temeinice, iar cei care emit judecăți ar trebui să se ferească de a compara datele de acest fel din alte țări cu cele de acasă și a prezenta în fața opiniei publice profesioniste și laice din țară drept exemplu de urmat practica acelora în construcția de autostrăzi, fără aprofundarea temei respective.

Aderarea țării la Uniunea Europeană în 2004 a închis definitiv poarta în fața soluțiilor care ar fi însemnat finanțarea din surse administrative în afara bugetului de stat a unor programe de construcții de autostrăzi considerate a fi datorii publice. În 2005, UE a clarificat fără echivoc această situație. Așa s-a născut acea soluție conformă UE - ce urma să completeze sursele casei de drum, menită să finanțeze dezvoltarea, întreținerea și exploatarea rețelei de drumuri publice - potrivit căreia, Állami Autópálya Kezelő ZRt., ca societate ce dispunea de surse din afara bugetului (perceperea taxei de drum), a fost împunătuită ca în calitate de beneficiar, prin emitera de obligațiuni, să atragă capital privat în finanțare și în felul acesta să creeze resurse pentru construcția așa numitelor drumuri-program.

Astfel a apărut din nou posibilitatea ca în cazul drumurilor pentru circulație rapidă să se recurgă la resurse UE. Indicatorii de eficiență ai realizării proiectate a tronsonului dintre drumul principal 4 și Autostrada M3, din sectorul estic al Autostrăzii M0, au fost primii care au atins acel nivel, care a făcut posibilă o cofinanțare UE de 85%.

Existând această siguranță în finanțare, a scăzut substanțial nivelul de prețuri al ofertelor câștigătoare la licitații, față de nivelul anterior care avea inclusă și finanțarea de către antreprenor. Prin exploatarea acestor două posibilități, se poate estimă că finanțarea oricum haotică și costisitoare a construcției de drumuri pentru

circulație rapidă din ultimul deceniu se va rezolva.

În cuvântul de deschidere rostit cu ocazia punerii în circulație, în vara anului 2005, a tronsonului Balatonszárszó-Ordacsehi al Autostrăzii M7, ministrul economiei și transporturilor a chemat la reducerea cheltuielilor de investiții ale autostrăzilor. Pentru îndeplinirea acestei solicitări, Direcția de Circulație Rutieră din Ministerul Economiei și Transporturilor a înființat comisiile de lucru ocazionale denumite „Pentru autostrăzi mai ieftine și mai moderne”. Deoarece acestea au produs repede rezultate, în scrisoarea sa cu nr. XI-3/2296/3 din 31.12.2005, ministrul cere celor implicați să exploreze posibilitatea de a face economii oferită de utilizarea judecătoare a normelor tehnice intitulate „Proiectarea drumurilor publice”. De îndată, în presă se puteau citi anunțuri victorioase, referitoare la cheltuielile de investiție care pot fi diminuate cu 2% pe tronsoanele în construcție, cu 15%, pe cele care urmău să fie autorizate, cu 23%, pe cele aflate în fază de pregătire.

Implicitarea ministrului a fost utilă. În felul acesta, există speranță că cei care se ocupă de acestă problemă să aibă în vedere în permanență și nu numai sub formă de campanie:

- ce transformări trebuie să suporte sistematizarea și concepția asupra acesteia, pentru ca să putem construi drumuri pentru circulație rapidă la nivelul de prestație necesar și corespunzător în momentul când sunt date în exploatare și care în viitor să poată fi dezvoltate în mod sistematic și în timp util, cu respectarea principiului categoric „value for money”, adică „valoare pentru bani”.

- în viitor să poată fi ocolite acele targeturi, care pretind construirea pe anumite tronsoane, până la o anumită dată, a unei autostrăzi în locul drumului pentru circulație rapidă cu benzile de circulație despărțite propus, și atunci când dezvoltarea traficului nu justifică o asemenea construcție decât mai târziu.

- În viitor să nu se poată

- comite greșeli de proiectare și aprobație ale căror rezultate vizibile, de ex. stabilirea incorectă a vitezei de proiectare, pe tronsonul Zamárdi - Balatonkeresztúr al Autostrăzii M7, sunt numeroase;

- admite pretențiile acelor ocrotitori ai naturii fundamentaliști, care de ex. pe M3, pe o lungime de 240 m, cu un cost de 1 miliard de forinți, au forțat construirea, deasupra unui izlaz, a podului numit „szárazréti híd”, ori pe M30, calificând niște gropi de pietriș abandonate drept mediu de viață acvatic, construirea unor pasaje, la înălțimea de 8 m.

- Să se poată opune rezistență acelor revendicări ale administrației locale care pretind de ex. construirea a cel puțin un nod, în unele cazuri a două noduri rutiere pentru fiecare aşezare de pe traseul autostrăzii, chiar și atunci când din punct de vedere al circulației existența acestora nu este justificată.
- Să nu fie necesară admiterea unor pretenții formulate de administratori ai drumului public prin care se dorește rezolvarea în sarcina autostrăzii a unor probleme de dezvoltare - întreținere locală a drumurilor laterale din rețeaua națională de drumuri publice, care nu mai sunt finanțate de la bugetul de stat cine știe de când, deși ar trebui să fie.
- Să nu se mai permită tergiversări ale procedurii de aprobare a construcției, ca aceea căreia i-a căzut victimă de ex. tronsonul Zamárdi-Szárszó de pe M7.

Efectul rețelei de drumuri pentru circulație rapidă asupra economiei

În 1975, Csernok Attila, Erlich Éva și Szilágyi György, apoi, în 1997 și în 2003, Erlich, au publicat rezultatele cercetărilor lor, privind legăturile dintre infrastructura și gradul de dezvoltare economică. Analizele au relevat o bună corelație între capacitatea economiei de a produce venit național și gradul de dezvoltare al infrastructurii. În studiile elaborate pentru Ministerul Economiei și pentru Cabinetul Primului Ministrului, autorul prezentului articol, bazându-se inclusiv pe aceste cercetări, a arătat că, în cursul istoriei, reușita a fost de partea acelor regiuni economice care au creat și au întreținut în bună stare infras-

tructura, și în cadrul acesteia, rețelele de comunicații, corespunzătoare nivelului epocii. Istoria economiei a dovedit că rețelele de comunicații care aduc bune servicii sunt acele mijloace, care, făcând posibilă circulația mărfurilor și a serviciilor, au imprimat un ritm al expansiunii economice mai alert decât dezvoltarea efectivă a economiei. Studiul a relevat o bună corelație între nivelul serviciilor aduse de rețelele de comunicații ale țărilor vest-europene și dezvoltarea lor economică, în special în cazul economiilor deschise, în epoci date ale istoriei economiei. Acest lucru s-a văzut în cursul formării rețelei de căi ferate, în secolul al XIX-lea, și apoi, în a doua parte a secolului XX, a rețelei de autostrăzi. Acest efect de sprijinire a dezvoltării economice se regăsește și în Ungaria, unde extinderea rețelei de drumuri pentru circulație rapidă între anii 1995 și 1998, al cărei ritm l-a depășit pe cel al dezvoltării economice (166 km), a facilitat pătrunderea capitalului productiv în regiunea centrală și în două regiuni de dincolo de Dunăre și a deschis această posibilitate, înainte de introducerea industriilor și serviciilor moderne, și în regiunile situate la est de Dunăre.

Kálnoki Kis Sándor și Molnár L. Aurél

au comunicat, în 2003, rezultatele cercetărilor lor asupra efectului de înviorare a economiei, pe care îl are dezvoltarea rețelei de drumuri pentru circulație rapidă. Din analiza condițiilor în care se pot gospodări micile teritorii, făcând legătura cu M3 (Aszód, Hatvan, Gyöngyös, Füzesabony, Mezőkövesd), respectiv cu M5 (Kecskemét, Kiskunfélegyháza, Kistelek), s-a constatat printre altele că între 1992 și 2001, în perimetrul micilor teritorii amintite, a scăzut semnificativ numărul şomerilor înregistrați mai mult de 180 de zile, au crescut considerabil încasările de prețuri de la export, impozitul pe profit al întreprinderilor și impozitul pe venit al angajaților. Aceste fenomene se potrivesc perfect cu linia de dezvoltare a economiei maghiare, dar și cu momentul în care în micile zone teritoriale cercetate au apărut autostrăzile, respectiv în care a devenit evidentă intenția guvernului ca pe viitor construcția de autostrăzi să se desfășoare într-un ritm accelerat.

Rețeaua de drumuri pentru circulație rapidă lărgită cu tronsoanele date în circulație până la finele anului 2006 urmărește considerabil durata de timp necesară pentru a parcurge distanța dintre capitală și orașele capitale de județ sau dintre majori-

tatea orașelor capitale de județ, în special în regiunea Alföld (foto 9). Acest lucru are o importanță deosebită, deoarece la alegerea locației unei investiții de capital productiv, pe lângă celelalte condiții (forță de muncă calificată, sprijin energetic, informatic, de telecomunicații corespunzător, mediu de locuit viabil, mediu de învățământ bun etc.), au o importanță deosebită nivelul serviciilor infrastructurii logisticice, accesibilitatea, condițiile ieșirii în siguranță pe piață. Ministerul Economiei și Transporturilor a analizat care sunt acele investiții de capital productiv din străinătate care în perioada 2004 - 2007 pot fi legate de rețeaua de drumuri pentru circulație rapidă, deoarece în zonă, unde au fost făcute sau sunt destinate să fie făcute investițiile, fie că se găsește deja un element al rețelei de drumuri pentru circulație rapidă, fie că acesta va fi implementat în scurt timp. Această analiză a identificat pe M1 2 (ASAHI, NOKIA), pe M3 și M30 7 (BOSCH, ELEKTROLUX, MICHELIN, ZF), în zona M6-M8 1 (HANOK), pe M60 1 (ELCOTEC), pe M7 1 (DENSO) investiții de capital productiv străin, în baza cărora, cu o investiție de 157 MdFt, se prevede crearea a 8.600 de locuri de muncă. Este posibil să se manifeste câte o intenție de investiții și în zonele M3 și M5, a căror capacitate de asigurare a locurilor de muncă poate fi apreciată la 2.100 de persoane. Planurile de investiții și investitorii acestora din urmă încă nu au fost dați publicitații.

Exemplul prezentat dovedește și în Ungaria efectul pozitiv al rețelei de drumuri pentru circulație rapidă în realizarea posibilităților de dezvoltare economică a regiunilor, în timp ce trebuie să observăm că rolul acestei infrastructuri își poate exercita efectul doar împreună cu celelalte infrastructuri materiale și spirituale și întărinindu-le pe acestea.

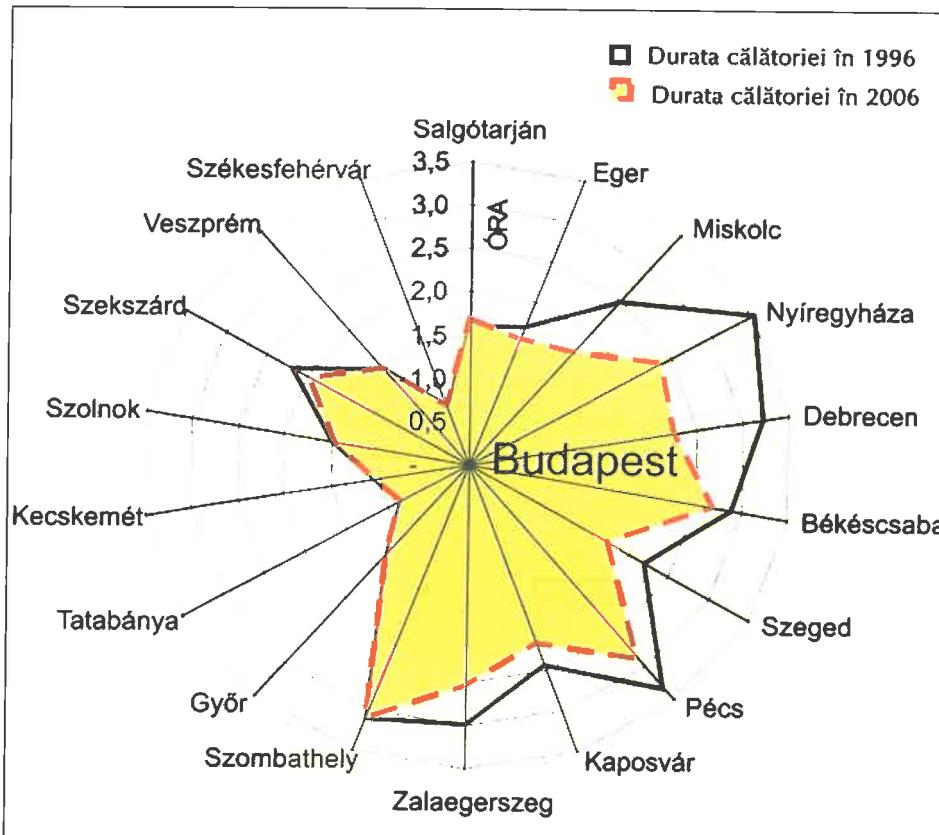


Fig. 9. Durata călătoriei din capitală până în orașele capitale de județ

Întreținerea îmbrăcăminților rutiere cu geocompozite antifisură (III)

Drd. ing. Mihai MĂLEANU
- WSP (Marea Britanie) -
Ing. Mariana LENȚA
- Agentia ISPA – C.N.A.D.N.R. -

Materialele care au dovedit comportarea cea mai bună în timp la ranforsarea sistemelor rutiere sunt geocompozitele din polipropilenă armate cu fibre de sticlă. Utilizarea geosinteticelor și geocompozitelor pentru întârzierea apariției fisurilor și împiedicarea infiltrării apelor de suprafață este o preocupare constantă a firmelor producătoare de astfel de materiale.

Elementul cheie în utilizarea geosinteticelor și geocompozitelor îl constituie conlucrarea acestora cu îmbrăcămintea asfaltică.

Efectul hidroizolant al geocompozitelor

În general, în primii ani de exploatare a unui sistem rutier cu îmbrăcăminte bituminoasă ce nu a fisurat sub acțiunea încărcărilor sau a factorilor climatici, este destul de puțin permeabil. Cu trecerea timpului, bitumul din cadrul mixturilor asfaltice îmbătrânește, se produc fisuri și apa pătrunde din ce în ce mai ușor dând naștere la diverse degradări datorită crăpăturilor longitudinale și transversale și a făianțărilor. Permeabilitatea devine în acest caz un semn de uzură și de îmbătrânire a îmbrăcăminții rutiere.

Eficiența unui strat intermediar cu rol de etanșeizare poate fi evaluată măsurând cantitatele de apă ce se infiltreză.

Pe baza studiilor realizate prin programul AASHTO american, pentru lățimi, pante, grosimi și porozități standard ale structurii, saturarea cu apă a stratului de bază al unui sistem rutier se realizează în aproximativ 1 - 5 ore. Drenajul a 50% din această apă poate dura 60 zile - 1 an la permeabilitățile mici (obișnuite) ale fundațiilor. În această perioadă o altă ploaie de intensitate medie poate apărea. Rezultă că fundația va drena cantitatele de apă pe care le primește foarte greu și niciodată complet.

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

Un alt rol pe care poate să îl îndeplinească geocompozitele este acela de hidroizolare a sistemului rutier.

Pentru a studia acest fenomen s-a conceput un experiment (fig. 1) pentru care se dorește analiza infiltrărilor de apă printr-un sistem rutier care este armat cu geocompozite în comparație cu unul nearmat. O probă de mixtură asfaltică care are o fisură indusă artificial este supusă la o presiune hidrostatică a cărei valoare începe să crească progresiv ajungând până la o valoare apropiată de sarcina exercitată de pneu asupra sistemului rutier. Odată cu creșterea valorii presiunii hidrostatice se constată că proba care nu este armată cu geocompozite prezintă o permeabilitate din ce în ce mai ridicată în comparație cu proba armată. În acest mod apă migrează în sistemul rutier nearmat și favorizează apariția degradărilor structurale.

Eficiența unui strat intermediar cu rol de impermeabilizare poate fi evaluată măsurând cantitatele de apă ce se infiltreză.

Geotextilul este cel care răspunde cel mai bine cerințelor exprimate mai sus (conform cunoștințelor de până acum).

Performanțe

Geocompozitul a fost creat ca o membrană intermediară între straturile de asfalt cu rol de sigilare. Geocompozitul imper-

meabilizează suprafața, împiedicând apă și oxigenul să pătrundă în structura rutieră.

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

Greșeli ce pot să apară pe timpul execuției

Referitor la modul de instalare se poate ca eficiența instalării unui strat din geocompozite poate să scadă în următoarele cazuri:

- fisurile vechi nu au fost colmatate corespunzător;
- cantitate insuficientă de amorsă (emulsie 70% - 1.8 kg/mp);
- nu s-a așteptat suficient timp ruperea emulsiei;
- calitatea emulsiei sau a bitumului utilizat (se recomandă bitum polimerizat);
- instalarea pe suprafață udă;
- utilizarea unui geocompozit cu elongații prea mari - intră în lucru prea târziu;
- temperaturi mici ale suprafeței pot duce la pierderea adezivității când se folosește o amorsă cu un punct de rupere mare;
- curățarea defectuoasă a suprafeței.

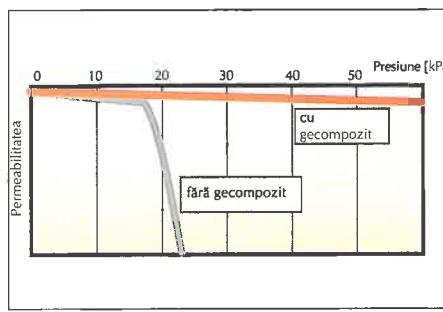


Fig. 1. Variația permeabilității în funcție de sarcina aplicată

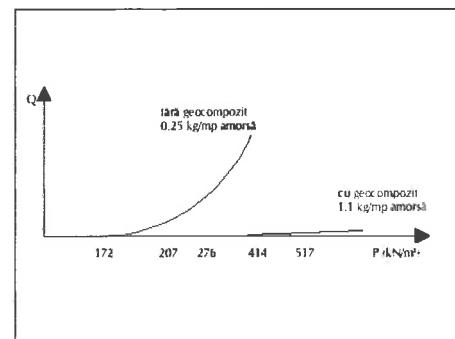


Fig. 2.

Concluzii

Îmbunătățirea sistemelor rutiere moderne implică o abordare strategică de reabilitare pe termen mediu și lung având în vedere resurse financiare disponibile limitate. Astfel, este necesar să se folosească materiale pentru care costurile de întreținere și exploatare pe toată durata de funcționare să fie cât mai mici. Din analiza sistemelor rutiere care au în componență acestora un geocompozit armat cu fibre de sticlă rezultă următoarele avantaje:

- prelungirea duratei de viață a îmbrăcămintii asfaltice;
- reducerea transmiterii fisurilor de la stratul suport la stratul superior de asfalt și preluarea tensiunilor existente între straturi;
- creșterea capacitatei structurii de a prelua eforturi de întindere;
- reducerea infilațiilor de apă prin îmbrăcămintea asfaltică;
- creșterea aderenței la stratul suport;
- materialul rezultat în urma frezării poate fi reciclat și utilizat în mixturi bituminoase;

- economii la întreținerea sistemelor rutiere cu cel puțin 30%.

Ca o etapă viitoare de studiu este necesar să se găsească un algoritm de calcul adecvat pentru dimensionarea cât mai exactă a sistemelor rutiere care au în componență acestora un geocompozit armat cu fibre de sticlă.

Bibliografie

1. Lugmayr R.G., Tschech E.K, Weissenböck J. - „The use of geosynthetics in paving applications”, Geosynthetics - 7 ICG - Delmas, Gourc & Girard (eds) © 2002 Swets & Zeitlinger;
2. Tschech E.K (1997) - „An Efficient Fracture Test Method for Bituminous Materials and Layer Bonds”, Proc. of the Fifth Intern. RILEM Symposium on Mech. Tests for Bituminous Materials, ed. D. Benedetto and L. Francken, Lyon;
3. Kinghauer R.I., Kallas B.F. - „Laboratory Fatigue and its Relationship to Pavement Performance”, Research Report 73-3, Asphalt Institute;
4. Lugmayr R.G. - „Fracture Behaviour of Geosynthetics in Asphalt Layers”, 1998 Sixth International Conference on Geosynthetics;
5. Molenaar A. A.A. (1993) - „Evaluation of pavement structure with emphasis on reflecting cracking”, State of the Art Design Recommendations, Liege. March 1993;
6. Dondi G. (1996) - „Laboratory test on bituminous mixes reinforced by geosynthetics”, Proc of RILEM Conf. “Reflective Cracking in Pavements”, Maastricht. pp 231-240.

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

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

**Proiectare Poduri**

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

VA ASTEPTAM SA NE CUNOAESTETI!**PROIECTARE CONSULTANTA MANAGEMENT**

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

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

E-mail: maxidesign@zappmobile.ro



FIDIC (XIII)

Condiții generale ale Cărții Roșii

Iuliana STOICA-DIACONOVICI
- Secretar ARIC -

În acest număr publicăm Sub-Clauzele 4.1 - 4.3 ale Clauzei 4, "Antreprenorul" din Condițiile de Contract pentru Construcții - FIDIC. ARIC mulțumește anticipat acelora care vor propune îmbunătățiri ale textului în limba română.

Corectitudinea Valorii de Contract Acceptate

Se consideră că:

Antreprenorul este satisfăcut și consideră că Valoarea de Contract Acceptată este corectă și suficientă, și

Valoarea de Contract Acceptată este fundamentată cu datele, interpretările, informațiile necesare, inspecțiile, examinările și deplina înțelegere a tuturor problemelor relevante la care se face referire în Sub-Clauza 4.10 [Informații despre Şantier].

Dacă în Contract nu se specifică altfel, Valoarea de Contract Acceptată va acoperi toate obligațiile Antreprenorului potrivit prevederilor Contractului (inclusiv cele care se referă la Sumele Provizionate, dacă este cazul) și toate cele necesare pentru o execuție corespunzătoare, terminarea Lucrărilor și remedierea tuturor defecțiunilor.

Condiții Fizice Imprevizibile

În această Sub-Clauză, „condiții fizice” înseamnă condiții fizice naturale și artificiale, precum și alte obstacole fizice și factori poluanți, pe care Antreprenorul îl întâlnește pe Şantier la execuția Lucrărilor, inclusiv condițiile subterane și hidrologice, cu excepția condițiilor climaterice.

Dacă Antreprenorul întâlnește condiții fizice nefavorabile, pe care le consideră ca fiind Imprevizibile, Antreprenorul va înștiința Inginerul cât mai curând posibil.

Înștiințarea va descrie condițiile fizice, astfel încât să poată fi verificate de către Inginer, și va menționa motivele pentru care Antreprenorul le consideră Imprevizibile. Antreprenorul va continua să exe-

cute Lucrările folosind metode corespunzătoare și satisfăcătoare potrivit condițiilor fizice existente și va respecta toate instrucțiunile primite de la Inginer. Dacă o instrucțiune constituie o Modificare, se vor aplica prevederile Clauzei 13 [Modificări și Actualizări].

Dacă și în măsura în care Antreprenorul întâlnește condiții fizice imprevizibile, transmite înștiințarea menționată și înregistrează întâzieri și/sau se produc costuri suplimentare datorită acestor condiții, Antreprenorul va fi îndreptățit potrivit prevederilor Sub-Clauzei 20.1 [Revendicările Antreprenorului] la:

- o prelungire a perioadei de execuție corespunzătoare întâzierilor înregistrate potrivit prevederilor Sub-Clauzei 8.4 [Prelungirea Duratei de Execuție], dacă terminarea lucrărilor este sau va fi întârziată, și
- plata costurilor suplimentare, care vor fi incluse în Prețul Contractului.

După primirea înștiințării, efectuarea inspecției și/sau investigării condițiilor fizice, Inginerul va acționa în conformitate cu prevederile Sub-Clauzei 3.5 [Stabilirea Modului de Soluționare] pentru a conveni sau stabili (i) dacă și (dacă da) până la ce limită condițiile fizice au fost imprevizibile și (ii) dacă drepturile menționate în subparagrafele (a) și (b) de mai sus se încadrează în această limită.

Înainte de definitivarea Costurilor suplimentare convenite sau stabilate în subparagraful (ii), Inginerul poate, de asemenea, verifica dacă pe sectoare similare de Lucrări (dacă există) au fost identificate condiții fizice mai favorabile decât s-au putut prevedea în mod rezonabil la data la care Antreprenorul a depus Oferta.

Dacă și în măsura în care aceste condiții fizice mai favorabile au fost identificate, Inginerul poate acționa în conformitate cu prevederile Sub-Clauzei 3.5 [Stabilirea Modului de Soluționare], pentru a aproba sau stabili reducerile de Costuri datorate acestor condiții și care pot fi deduse din Prețul Contractului și din Certificatele de Plată.

Efectul cumulat al aplicării prevederilor sub-paragrafului (b) și reducerile pentru toate condițiile fizice favorabile identificate pe sectoare similare de Lucrări nu pot avea ca efect o reducere a Prețului Contractului.

Inginerul poate evalua orice dovezi ale condițiilor fizice prevăzute de către Antreprenor la fundamentarea Ofertei, care pot fi prezentate de către Antreprenor, dar nu va fi obligat să le ia în considerație.

Dreptul de Trecere și Facilități

Antreprenorul va suporta toate costurile și taxele pentru accesele cu destinație specială și/sau temporară care îl pot fi necesare, inclusiv cele pentru accesul pe Şantier. De asemenea, Antreprenorul va obține, cu riscul și pe cheltuiala sa, orice alte facilități suplimentare din afara Şantierului, care îl pot fi necesare la execuția Lucrărilor.

Evitarea Afectărilor

Antreprenorul nu va afecta inutil sau nemotivat:

- libera circulație a publicului, sau
- accesul către drumuri și trotuare sau folosirea și ocuparea acestora, indiferent dacă acestea sunt publice sau se află în posesia Beneficiarului sau a altor proprietari.

Antreprenorul îl va despăgubi pe Beneficiar și nu se va considera vinovat pentru daunele, pierderile și cheltuielile (inclusiv taxele și cheltuielile egale) care rezultă în urma unor afectări inutile sau nemotivate.

Drumurile de Acces

Beneficiarul nu va garanta compatibilitatea sau disponibilitatea drumurilor de acces private, și

Antreprenorul va suporta toate Costurile necesare aducerii drumurilor de acces în stare de compatibilitate sau disponibilitate, pentru uzul și necesitățile Antreprenorului.

Transportul Bunurilor

Cu excepția altor prevederi ale Condițiilor Speciale:

Antreprenorul va transmite Inginerului o notificare, cu cel puțin 21 de zile înainte de data la care Echipamentele sau cantități importante din alte Bunuri vor fi livrate pe Șantier;

Antreprenorul va fi responsabil pentru ambalarea, încărcarea, transportul, primirea, descărcarea, depozitarea și protejarea tuturor Bunurilor și a altor produse necesare execuției Lucrărilor; și

Antreprenorul nu va pretinde din partea Beneficiarului despăgubirii pentru daunele, pierderile și cheltuielile (inclusiv taxe și cheltuieli legale) care rezultă la transportul Bunurilor și va negocia și suporta toate cheltuieli generate de revendicările privind transportul acestora.

Utilajele Antreprenorului

Antreprenorul va răspunde de propriile Utilaje. Din momentul aducerii pe Șantier, Utilajele Antreprenorului vor fi considerate

ca fiind în întregime destinate executării Lucrărilor. Antreprenorul nu va retrage de pe Șantier nici un Utilaj important fără consumământul Inginerului. Nu este necesar consumământul pentru vehiculele care transportă Bunuri sau Personal al Antreprenorului în afara Șantierului.

Protecția Mediului

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare pentru protecția mediului înconjurător (atât pe Șantier cât și în afara acestuia) și pentru limitarea daunelor sau afectării populației și a proprietăților ca urmare a poluării, zgomotului și a altor consecințe ale activității sale. Antreprenorul se va asigura că emisiile, deversările de suprafață și deșeurile rezultate în urma activităților proprii nu vor depăși valorile indicate în Specificații și nu vor depăși valorile admise de Legislația în vigoare.

Electricitate, Apă și Gaz

Cu excepția prevederilor de mai jos, Antreprenorul va fi răspunzător de furni-

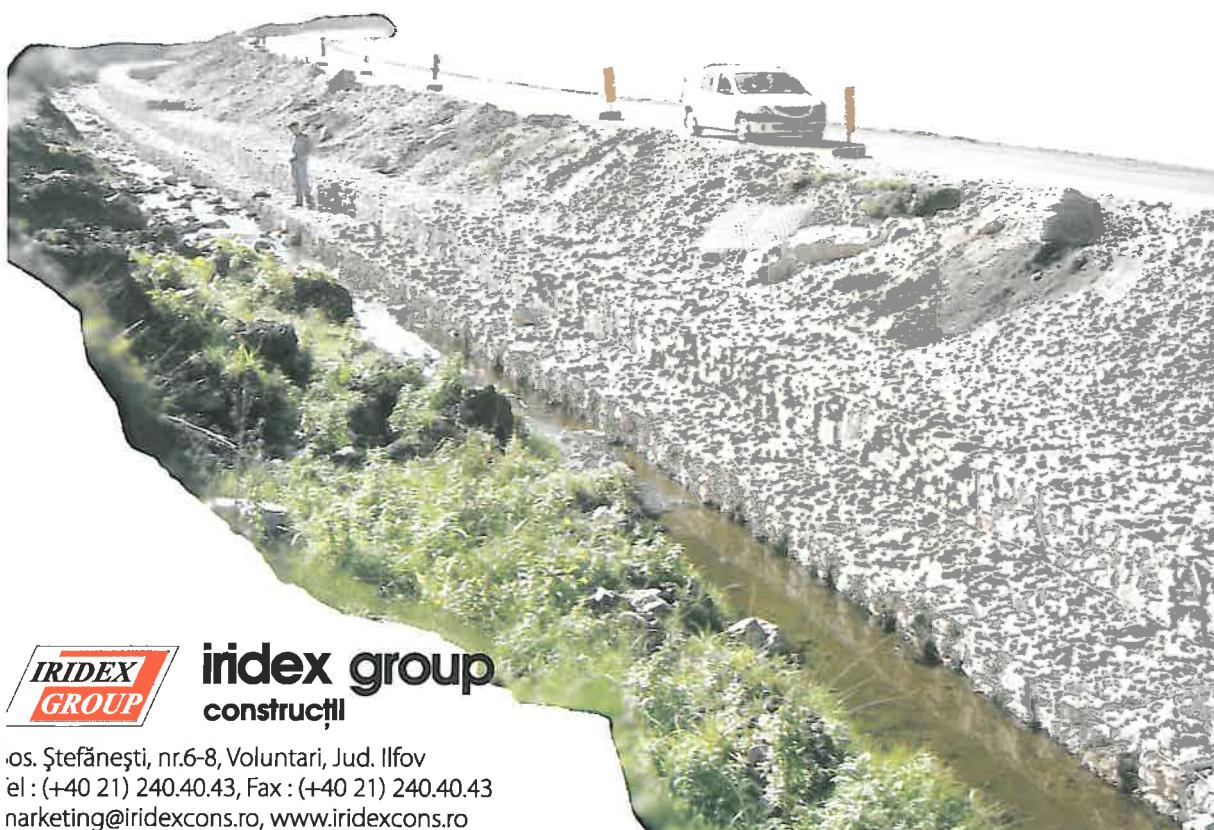
zarea energiei electrice, apei și altor servicii care îi sunt necesare.

Antreprenorul va fi îndreptățit să utilizeze, în scopul execuției Lucrărilor, energia electrică, apa, gazul și alte servicii pe care Beneficiarul le are disponibile pe Șantier și ale căror detalii și prețuri sunt menționate în Specificații. Antreprenorul va asigura, cu riscul și pe cheltuiala sa, aparatura necesară utilizării serviciilor respective și măsurării consumurilor.

Canitățile consumate și sumele date rate (conform prețurilor menționate) pentru aceste servicii vor fi convenite sau stabilite de către Inginer în conformitate cu prevederile Sub-Clauzei 2.5 [Revendicările Beneficiarului] și Sub-Clauzei 3.5 [Stabilirea Modului de Soluționare]. Antreprenorul va plăti Beneficiarului toate aceste sume.

Apa trece, drumurile rămân!

materiale geosintetice, gabioane, fibre celulozice pentru mixturi asfaltice, materiale speciale pentru construcții, aditivi pentru betoane și soluții moderne pentru construcții de drumuri, poduri, cai ferate și aeroporturi



iridex group
construcții

os. Ștefănești, nr.6-8, Voluntari, Jud. Ilfov
tel : (+40 21) 240.40.43, Fax : (+40 21) 240.40.43
marketing@iridexcons.ro, www.iridexcons.ro

Căile de reducere a segregării agregatelor naturale încălzite în stația de preparare a mixturilor asfaltice

Prof. dr. Habil Henrikas SIVILEVICIUS
- Univ. Tehn. Gediminas, Vilnius -
Dr. ing. conf. Andrei ABABII
- Univ. Tehnică a Moldovei -

Mixturile asfaltice (MA), utilizate în construcția de îmbrăcămînți rutiere pentru rețeaua de drumuri și străzi trebuie să corespundă calitativ, pentru a satisface atât cerințele de siguranță și confort ale utilizatorilor cât și cerințele de mediu și să fie omogene. Omogenitatea MA reprezintă uniformitatea distribuirii indicilor calității ei în timp și spațiu. Nu există o mixtură absolut omogenă din cauza inevitabilității caracterului stocastic al proceselor tehnologice, care au loc în instalația de preparare a mixturii asfaltice (IPMA) și a variației proprietăților materialelor folosite. Variația compoziției granulometrice a agregatelor predozate reci și a agregatelor încălzite și dozate definitiv este condiționată de segregarea lor în stive și buncăre.

Mixtura preparată conține granule de diferite dimensiuni, acoperite cu pelicule de bitum structurat și bitum „liber”, și are o anumită neomogenitate, caracterizată prin caracterul neuniform al distribuirii componentelor. Variația conținutului procentual al particulelor de ciblură, nisip și filer, precum și a bitumului în MA conduce la abaterea structurii și a caracteristicilor îmbrăcămînții rutiere construite de la indicii optimi și distrugerea prematură a sectoarelor mai puțin rezistente. Variația conținutului procentual al diferitor componente ale mixturii fabricate în IPMA se transmite îmbrăcămînții prin betonul asfaltic pus în operă. Cercetările efectuate în acest domeniu [1...5] au evidențiat instabilitatea în exploatare a mixturilor asfaltice, din cauza segregării având ca principale cauze: depozitarea ei în buncărul de stocaj; descărcarea în bena autobasculantei; transportarea, descărcarea în buncărul finisorului; repartizarea ei cu șnecul elicoidal și la compactarea preliminară.

Prin segregare se înțelege procesul dinamic a distribuirii neuniforme în spațiu a particulelor de diferite dimensiuni a mate-

rialelor minerale pulverulente sau a amestecurilor, care conduce la crearea aglomerărilor compuse cu precădere din particule de dimensiuni egale. Segregarea se manifestă prin distribuirea neuniformă a componentelor din structura MA, ca rezultat al mișcării particulelor cu dimensiuni diferite, în cădere liberă, influențată de viteza de deplasare. Distribuirea neuniformă apare atât la deplasarea particulelor în plan orizontal cât și la rostogolirea lor pe un plan înclinat [2, 6, 7]. Cu cât diferența dintre dimensiunile granulelor agregatelor naturale este mai mare, cu atât se manifestă mai accentuat fenomenul de segregare [2, 8, 9]. După dozarea finală gravimetrică a agregatelor naturale în buncările (IPMA) apariția efectului de segregare nu poate fi evitată, însă se impune reducerea acestuia până la un nivel acceptabil, pentru a nu periclită omogenitatea structurii (MA).

Prezenta lucrare își propune analiza factorilor care influențează fenomenul de segregare a agregatelor naturale componente, în procesul de preparare a MA ca urmare a mișcării granulelor agregatelor naturale în interiorul IPMA.

Segregarea agregatelor în buncările materialelor încălzite ale IPMA

În majoritatea țărilor europene mixturile asfaltice la cald sunt preparate în IPMA cu acțiune discontinuă după schema tehnologică clasică, care include sortarea amestecului de

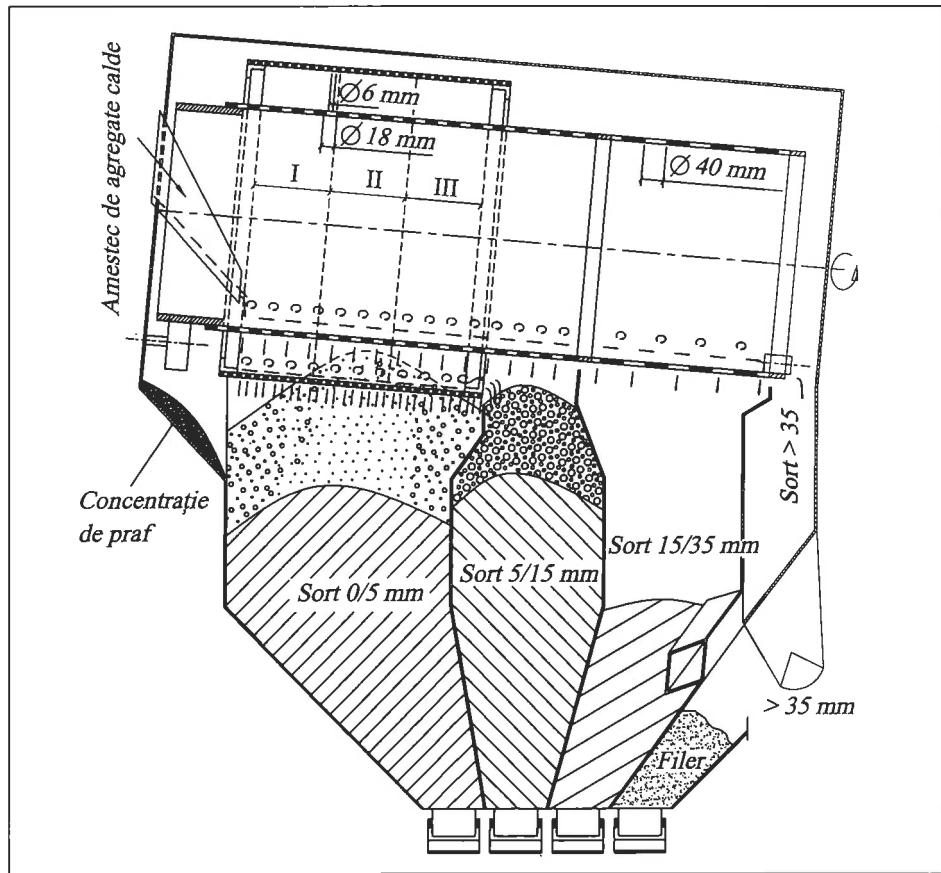


Fig. 1. Schema ciurului separator și amplasamentul diferitor sorturi în compartimentele buncărului agregatelor naturale încălzite

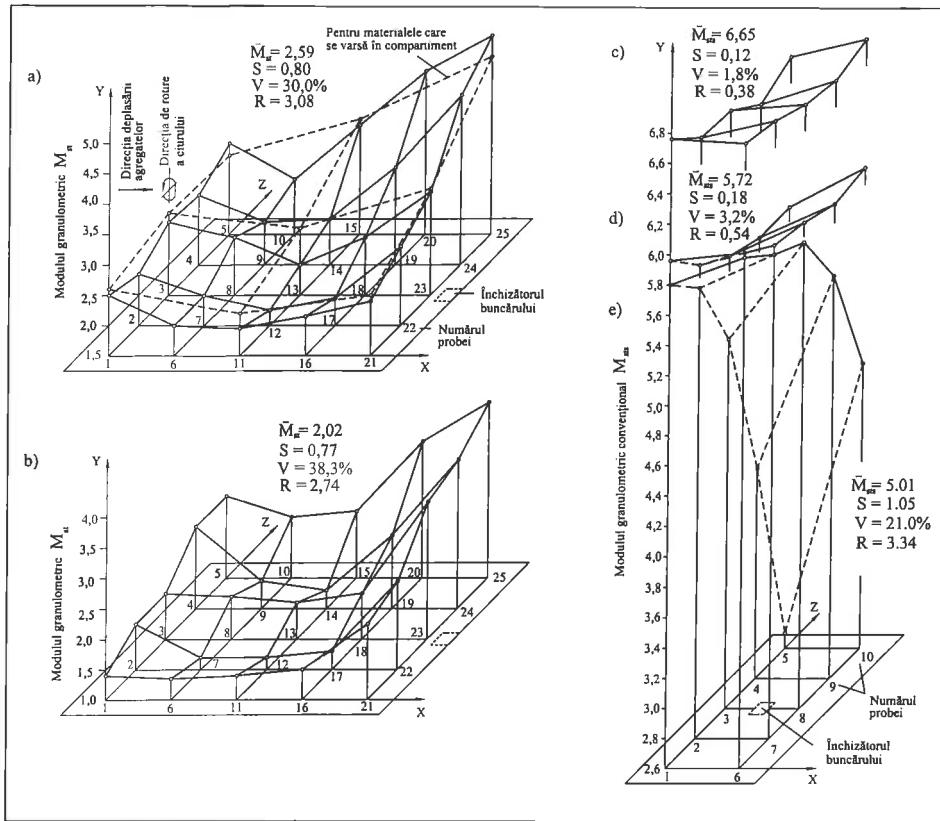


Fig. 2 - Date experimentale privind caracterul și gradul de segregare a agregatelor naturale încălzite în compartimentele umplute ale buncărului IPMA de ciurul cilindric, determinate pe probe, preluate din : a, b - sortul 0/5 mm; c, d, e - sortul 5/15 mm

aggregate uscate și încălzite în 3-6 sorturi diferite. Agregatele naturale sortate pentru stocare pe scurt timp, cad gravitațional din compartimentele buncărului, în doze cu masa stabilită la proiectarea componenței MA și intră periodic în buncărul cântarului dozator. Prin asemenea schemă tehnologică MA este obținută nu din agregatele primare reci, conform compoziției stabilite în laborator, ci din sorturi încălzite, dozate gravimetric, a căror compoziție granulometrică diferă și adeseori nu este cunoscută. Am stabilit [8, 9], că abaterile medii pătratice selective S a trecerilor prin sitele de laborator, care reflectă stabilitatea compoziției granulometrice pentru sorturile calde dozate gravimetric sunt de 1,5 ... 4,0 ori mai mari, decât pentru agregatele predozate în stare rece, de aceeași mărime. O asemenea reducere a stabilității compoziției granulometrice a agregatelor naturale sortate gravimetric în IPMA, este produsă de segregarea în compartimentele buncărului, ale cărei valori numerice nu sunt suficient studiate.

Pentru studierea gradului de segregare și a legilor ei, am prelevat și studiat probe punctuale de 4 ... 5 Kg pentru fiecare agregat natural încălzit, sortat cu ciururi cilindrice din compartimentele umplute ale buncărului IPMA (fig. 1). Din suprafața sortului 0/5 mm au fost preluate 25 probe, iar a sortului 5/15 mm - câte 10 probe. După cernerea lor prin completul de site de laborator a fost determinată compoziția lor granulometrică. Deoarece compoziția granulometrică se evidențiază prin valorile trecerilor totale a granulelor prin sitele de control corespunzătoare, aceasta complică analiza mărimii granulelor probei. În scopul simplificării acestei operații a fost folosit modulul granulometric M_{st} (sortul 0/5 mm) și modulul condițional $M_{st,s}$ (sortul 5/15 mm).

Modulul M_{st} pentru agregatele calde definitiv sortate sortul 0/5 mm s-a calculat după formula cunoscută:

$$M_{st} = \frac{b_{2,5} + b_{1,2,5} + b_{0,6,5} + b_{0,2,5} + b_{0,1,4}}{100} A \quad (1)$$

iar pentru agregatele sortului 5/15 mm după formula nouă:

$$M_{st} = \frac{b_{15} + b_{10} + b_5 + b_{2,5} + b_{1,2,5} + b_{0,6,5} + b_{0,2,5} + b_{0,1,4}}{100} A A A \quad (2)$$

în care $b_{15}, \dots, b_{0,1,4}$ sunt resturile totale pe ciururile cu diametrul ochiurilor 15; 10; 5; și 2,5 mm și pe sitele ţesute cu dimensiunile 1,25, 0,63, 0,28 și 0,14 mm, % din masă.

Caracterul distribuției a M_{st} și $M_{st,s}$ a agregatelor în compartimentele buncărului conform probelor punctuale, reflectat în diagrame (fig. 2), confirmă un grad sporit de segregare, pe cale naturală și artificială, și permite studiul legităților ei. Suprafețele, trasate după ordonatele M_{st} și $M_{st,s}$ arată, că mărimea agregatelor sortate în planul compartimentelor diferă semnificativ, adică ea este destul de neuniformă.

Drept caracteristici cantitative ale gradului de segregare a agregatelor naturale avem: media aritmetică \bar{M}_{st} sau $\bar{M}_{st,s}$, abaterea standard S , coeficientul variației V și anvergura variației R :

$$\bar{M}_{st} = \frac{\sum_{i=1}^n M_{st,i}}{n} \quad (3)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M_{st,i} - \bar{M}_{st})^2}{n-1}} \quad (4)$$

$$V = \frac{S}{\bar{M}_{st}} \cdot 100 \quad (5)$$

$$R = M_{st,max} - M_{st,min} \quad (6)$$

în care $M_{st,i}$ - modulul de granulozitate al probei punctuale i a agregatului sort 0/5 mm; n - numărul de probe punctuale în eșantion; $M_{st,max}$ și $M_{st,min}$ valoarea maximală și respectiv minimală a modulului de granulozitate în eșantion.

Valorile medii aritmetice ale modului granulozității \bar{M}_{st} și al modului condițional al granulozității $\bar{M}_{st,s}$, abaterile lor medii pătratice S , coeficienții variației V și anvergurile variației R , au permis determinarea valorilor numerice ale estimării segregării agregatelor naturale încălzite, sortate granulometric în compartimentele buncărului IPMA.

La dozarea agregatului natural segregat, unele spații separate din el se descarcă din compartiment într-o anumită succesiune, care depinde de gradul de descarcare al acestuia. Identic în unele șarje din același agregat natural cad mai multe gra-

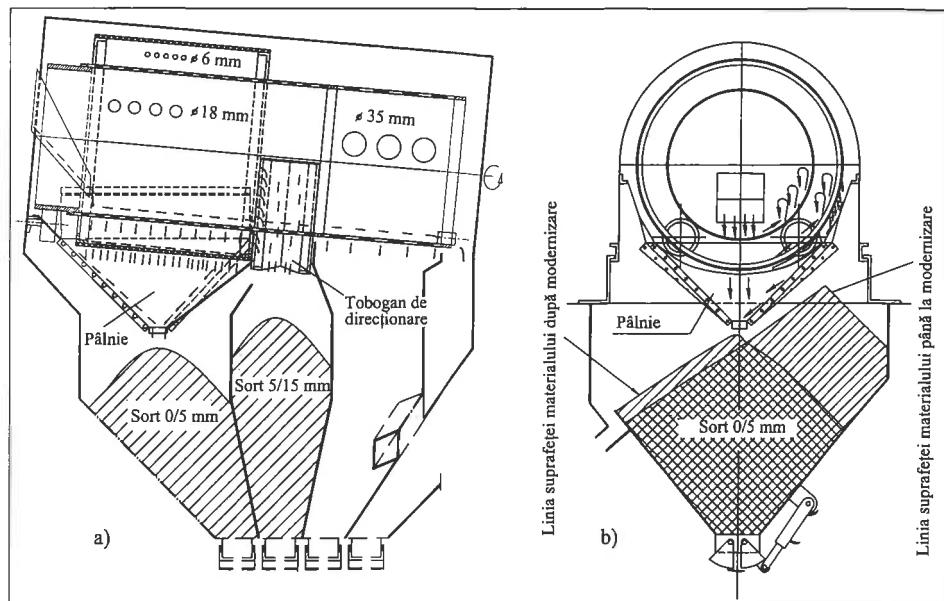
nule mari, iar în altele - mai mult mărunte, provocând neomogenitatea chiar în condițiile unei cântări precise.

Gradul de segregare l-am estimat prin abaterea medie pătratică selectivă S . Valoarea ei numerică se reduce nesemnificativ la creșterea conținutului particulelor fine din sortul 0/5 mm (la $\bar{M}_{us} = 2,59$, $S = 0,18$, iar la $\bar{M}_{us} = 2,02$, $S = 0,77$). Pe măsura sporirii amestecării sortului 5/15 mm cu particule mai mărunte de 5 mm, care conduce la micșorarea mărimiilor lui, segregarea crește semnificativ (la $\bar{M}_{us} = 6,65$, $S = 0,12$, la $\bar{M}_{us} = 5,72$, $S = 0,18$, iar la $\bar{M}_{us} = 5,01$, $S = 1,05$). Segregarea poate fi redusă prin două metode: constructivă și organizațională.

Metoda constructivă de reducere a segregării

Neomogenitatea agregatelor naturale pulverulente și segregarea lor, de la punctul de fabricare până punctul de aşternere, a fost atent studiat în SUA [10]. Datele multiplelor experimente au fost prelucrate prin metodele statisticii matematice. Cinetica mișcării a diferitor corpuși pulverulente în buncăre a studiat și a stabilit legitățile surgerii lor din buncăre. A. Ababii [2], și Firewicz [6]. Boss, Knapik, Wegrzyn [7] au expus bazele teoretice ale amestecării gravitaționale a materialelor prin date experimentale privind reducerea segregării lor la scurgerea din tuburi de construcții diferite.

Un studiu complex al mișcării MA ca material pulverulent vâscos în buncăre, precum și influența formei buncărului, raportul dimensiunilor lui (înălțime / lățime), forma particulelor, diferența de dimensiuni a sorturilor de agregate naturale, modul de încărcare al materialului în buncăr, precum și al diferitor dispozitive plasate la intrarea și ieșirea din buncăr, a fost efectuat



*Fig. 3. Buncăre cu dispozitive antisegregatoriale și forma conurilor formate la căderea materialelor în compartimentele buncărului IPMA model D-508-2A
în secțiune: a - longitudinală; b - transversală.*

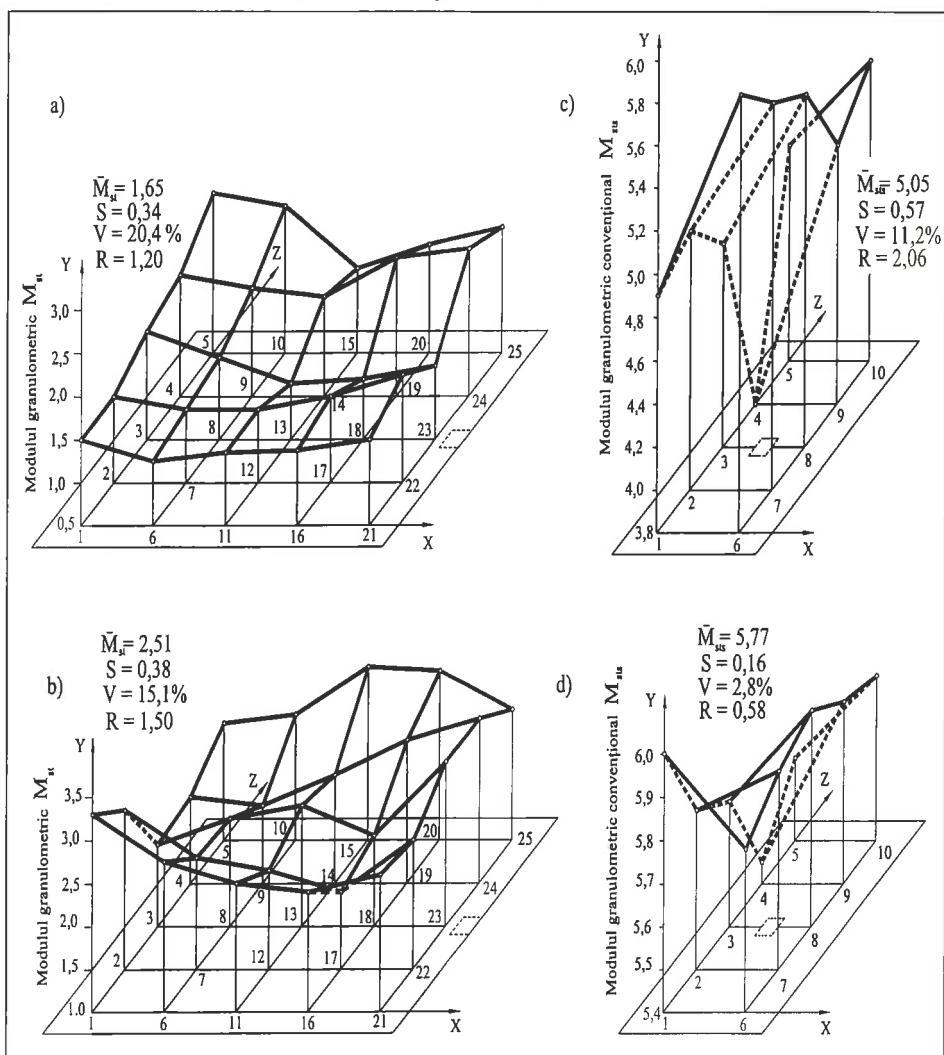


Fig. 4. Variația mărimii granulelor în probele punctuale, preluate din compartimentele buncărului pentru agregatele calde a două IPMA după introducerea pâlniei și a toboganului de direcționare. a, b - sort 0/5 mm; c, d - sort 5/15 mm

de A. Ababii [2]. Au fost stabilite regimurile de umplere și descărcare a buncărului și demonstrată influența regimului asupra segregării mixturii asfaltice. Rezultatele acestor studii au fost puse în baza elaborării soluțiilor constructive și organizaționale de reducere a segregării din prezența lucrare, precum și în [3, 8, 9].

În SUA s-a propus [1] plasarea unei plăci pe suprafața compartimentului cu sortul cel mai mărunt (nisip).

Aceasta direcționează descărcarea materialului în centrul compartimentului în scopul reducerii segregării. Nu deținem însă date ce ar confirma eficacitatea soluției, deoarece soluția presupune apariția unei componente orizontale a traiectoriei granulelor agregatelor naturale, fenomen care amplifică apariția segregării [2]. Studiind legitățile procesului de sortare a agregatelor naturale încălzite prin ciururi cilindrice și analizând datele experimentale a distribuirii granulelor de dimensiuni diferite s-a propus instalarea unui tobogan de direcționare peste compartimentul sortului 5/15 mm și a unei pâlnii deasupra compartimentului sortului 0/5 mm în IPMA model D-508-2 (fig. 3).

Pe întreaga lungime și lățime a ciurului cu orificii rotunde de 6 mm, granulele cu diametrul de la 0 până la 6 mm, care au trecut prin diferite porțiuni, cad liber în pâlnie, și pe planurile ei înclinate se rostogolesc către gura ei. Amestecându-se parțial între ele, nimeresc în centrul compartimentului buncărului. Materialul obținut de 0/5 mm este supus numai segregării naturale, fiind exclusă segregarea artificială cauzată de probabilitatea diferență a trecerii prin orificiile ciurului. Folosirea pâlniei previne revărsarea materialului în alt compartiment, în cazul umplerii în exces cu sortul 0/5 mm.

Toboganul de direcționare în forma de segment a permis deplasarea vârfului conului de la perete, în centrul compartimentului buncărului cu agregate 5/15 mm și de a evita revărsarea în alt compartiment în cazul supraumplerii. Efectul major de reducere a segregării sortului 5/15 mm a fost obținut prin prevenirea revărsării sorturilor în alt compartiment. Oportunitatea folosirii dispozitivelor antisegregatoriale recomandate a fost verificată după rezultatele studiului probelor de aggregate naturale încălzite, preluate după aceeași metodă, ca și în cazul lipsei acestor dispozitive (fig. 4).

Datele experimentului efectuat, arată că segregarea sortului 0/5 mm, evaluată prin abaterea medie pătratică S , s-a redus de 2 ... 3 ori atât la valorile mici ale modulului granulometric $\bar{M}_s = 1,65$, cât și la cele mari $\bar{M}_s = 2,51$ (valorile S obținute sunt respectiv de 0,34 și 0,38). Cu ajutorul pâlniei s-a putut reduce diferența dintre „înălțimile vârfurilor” M_{st} și s-a obținut o distribuire mai uniformă a materialului în planul compartimentului. Toboganul de direcționare, de asemenea, a permis reducerea segregării sortului 5/15 mm (la valoare mari $\bar{M}_{st} = 5,77$, $S = 0,16$, iar la cele egale $\bar{M}_{st} = 5,05$, $S = 0,57$, adică până la două ori mai puțin decât fără dispozitive antisegregatoriale.

În condițiile de fabricare intensitatea torrentului de amestec de agregate minerale încălzite, care intră pe ciururile separatoare, din cauza productivității reale instabile a IPMA, variază în limite destul de largi. La o productivitate redusă, calitatea sortării agregatelor naturale crește iar la productivitatea ciurului apropiată de ceea tehnică a IPMA, fracțiunile sortate conțin o cantitate semnificativă de granule „străine”, indiferent de prezența dispozitivelor antisegregatoriale (tab. 1). Sortul 5/15 se amestecă cu granule mai mici de 5 mm. Cu mărirea conținutului mediu a lui \bar{X}_s crește și gradul de segregare a sortului 5/15 mm, apreciată cu valori mai mari ale S_5 .

Metoda organizațională de reducere a segregării

La fabricarea MA gradul de umplere al compartimentelor buncărului cald variază pe parcursul zilei și depinde de echilibrul dintre intensitatea ciuruirii (randamentul ciurului sortator) și de debitul acestor materiale, la dozarea discretă. Analiza cinematică deplasării granulelor de diferite diametre în buncăr la încărcarea și descărcarea lui poate presupune realizarea unei omogenități reduse a torrentului și dozelor de agregate la ieșirea din compartiment în cazul salturilor mari și frecvențe a gradului de umplere a volumului buncărului.

lui [2]. Pentru verificarea acestei ipoteze în două IPMA fără dispozitive antisegregatoriale au fost efectuate cercetări, care au permis determinarea omogenității sorturilor de aggregate naturale încălzite. Aceasta depinde de segregarea lor la diferite modalități de umplere și descărcare a compartimentelor buncărului (tab. 2).

Valoarea medie a abaterilor medii pătratice a modulului granulometric și a modulului granulometric condițional, pentru fiecare serie de probe s-a calculat după formula:

$$\bar{S} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^l k_j S_j^2}{k}} \quad (7)$$

$$k = \sum_{j=1}^l k_j \quad (8)$$

în care:

S_j - dispersia selectivă a indicelui mărimii granulelor probelor punctuale din seria studiată, preluate din IPMA;
 k_j - numărul gradelor de libertate

$$(k_j = n_j - 1);$$

n_j - numărul de probe punctuale, din care este compus eșantionul studiat;

l - numărul de IPMA studiate ($l = 2$).

Concluzii

Prin sortarea amestecului din aggregate naturale calde în IPMA în 3 - 6 sorturi diferite de aggregate naturale nu întotdeauna se atinge scopul final - obținerea materialelor dozate gravimetric, ale căror compozitie granulometrică să fie mai precisă și mai stabilă decât ale agregatelor naturale reci predizionate. Cinetica mișcării granulelor de diferite diametre pe ciururile separatoare, prin trecerea lor prin ochiuri, prin cădere lor în compartimentele buncărului și rostogolirea și alunecarea lor pe planurile înclinate creează distribuirea neuniformă a granulelor în spațiu, adică segregarea sorturilor calde. Abaterea medie pătratică selectivă a modulului granulometric a sortului cald 0/5 mm în compartimentul plin al buncărului IPMA cu ciururi separatoare

cilindrice constituie $S = 0,44 - 0,81$, iar a modulului condițional al sortului 5/15 mm - $S = 0,12 - 1,05$. Din cauza segregării naturale și artificiale a agregatelor sortate definitiv în compartimentele buncărului cald al IPMA, omogenitatea agregatelor naturale în torrente este de 1,5 ... 4,0 ori mai mică decât omogenitatea agregatelor naturale reci predozate de aceeași mărime.

Se propune instalarea deasupra compartimentului buncărului cald al IPMA - sort 0/5 mm a unei pâlnii, iar deasupra compartimentului 5/15 mm a unui tobogan de direcționare. Acestea exclud componenta segregării artificiale și previn revarsarea agregatelor naturale peste peretii

despărțitori prin deplasarea vârfului conului de material în centrul compartimentului. Elaborarea și folosirea dispozitivelor antisegregatoriale au permis creșterea omogenității sortului 0/5 mm de circa 2,0 ori, iar a sortului 5/15 mm - cu 1,5 ori.

Omogenitatea agregatelor naturale încălzite în torrente, care se scurg din compartimentele buncărului IPMA poate fi majorată până la 1,5 ori prin menținerea în timp îndelungat a cantității de material la un nivel de $1/2 \div 2/3$ din volumul geometric al compartimentului. Posibilitatea de îndeplinire a acestei condiții depinde nu numai de factorii obiectivi (variația compoziției granulometrice a agregatelor naturale reci predozate), dar și de cei subiectivi, condiționați de acțiunile operatorului IPMA, care dirijează procesul tehnologic. Operatorul IPMA trebuie să urmărească permanent nivelul agregatelor naturale în compartimentele buncărului cald. În cazul micșorării sau creșterii abaterilor el va trebui să corecteze imediat dozarea materialelor reci.

Bibliografie

- Segregation: Causes and Cures for Hot Mix Asphalt. Published by the American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), National Asphalt Pavement Association (NAPA). 1997. 24 p.;
- Ababii A. T. Studiul influenței parametrilor și a regimurilor de funcționare a buncărelor de stocaj asupra omogenității mixturilor asfaltice. Teză de doctorat. (în limba rusă). Moscova, SoiuzDORNII, 1980;

Tabelul 1. Date comparative a gradului de segregare a agregatelor minerale calde după probele, preluate din compartimentele pline a buncărelor înainte și după montarea dispozitivelor antisegregatoriale

| Construcția buncărului pentru aggregate calde | Indicele statistic al compoziției granulometrice și mărimiții granulelor | Tipul IPMA și sortul agregatelor calde ciuruite | | | | |
|--|--|---|--------|----------------|--------|------|
| | | Sortul 0/5 mm | | Sortul 5/15 mm | | |
| | | D-597 | D-597A | D-597 | D-597A | D-59 |
| Standard (fără dispozitive de reducere a segregării) | \bar{X}_s | - | - | 3,8 | 25,2 | 41,6 |
| | $S_s\%$ | - | - | 1,4 | 10,2 | 23,7 |
| | $M_u (\bar{M}_{ss})$ | 2,59 | 2,02 | 6,56 | 5,72 | 5,01 |
| | S | 0,80 | 0,77 | 0,12 | 0,18 | 1,05 |
| | $V\%$ | 30,0 | 38,3 | 1,8 | 3,2 | 21,0 |
| Perfectionată (cu dispozitive de reducere a segregării la intrare în compartiment) | R | 3,08 | 2,74 | 0,38 | 0,54 | 3,34 |
| | \bar{X}_s | - | - | 44,8 | 24,4 | - |
| | $S_s\%$ | - | - | 15,2 | 11,6 | - |
| | $M_u (\bar{M}_{ss})$ | 1,65 | 2,51 | 5,05 | 5,77 | - |
| | S | 0,34 | 0,38 | 0,57 | 0,16 | - |
| | $V\%$ | 20,4 | 15,1 | 11,2 | 2,8 | - |
| | R | 1,20 | 1,50 | 2,06 | 0,58 | - |

Tabelul 2. Gradul segregării agregatelor naturale, sortate cu ciururi cilindrice ale două IPMA, funcție de locul preluării probelor și tehnologiei de descărcare a buncărului agregatelor calde

| Seria | Locul și metoda preluării probelor punctuale | Nr IPMA | Modulul de granulozitate al sortului 0/5 mm | | Modulul condițional al sortului 5/15 mm | |
|-------|--|-----------------|---|------------------------|---|------------------------|
| | | | Nr. de probe | Abaterea medie patrată | Nr. de probe | Abaterea medie patrată |
| A | Din zona materialului cald ale compartimentelor pline ale buncărelor | 1 | 25 | 0,44 | 10 | 0,68 |
| | | 2 | 25 | 0,81 | 10 | 0,27 |
| | | Media \bar{S} | - | 0,65 | - | 0,52 |
| B | Din fluxul de aggregate, care curge în dozator până la golirea completă a compartimentelor buncărului cald | 1 | 27 | 0,50 | 17 | 0,34 |
| | | 2 | 22 | 0,55 | 8 | 0,29 |
| | | Media \bar{S} | - | 0,52 | - | 0,33 |
| C | Din fluxul de aggregate, care curge în dozator, cu umplerea concomitentă a compartimentului până la refuz | 1 | 25 | 0,19 | 11 | 0,50 |
| | | 2 | 24 | 0,38 | 10 | 0,07 |
| | | Media \bar{S} | - | 0,30 | - | 0,36 |

3. Karalevicius I., Sivilevicius H. The dynamics of changes in asphalt concrete mixture composition in storage, transportation and laying. The 6th International Conference Environmental Engineering. Selected Papers, Volume 2, Urban Transport Systems, Roads and Railways, Technologies of Geodesy and Cadastre. May 26-27, 2005, Vilnius, Lithuania, 2005, 719-725 p.;
4. Brown E. R., Collins R., Brownfield J. R. Investigation of Segregation of Asphalt Mixtures in the State of Georgia. 1217 Transportation Research Record. Asphalt Construction, Premature Rutting and Surface Friction Causes. Transportation Research Board. National Research Council. 1989. p. 1-8;
5. Kennedy T. W., Mc Gennis R. B., Holmgreen R. J. Asphalt Mixture Segregation: Diagnostics and Remedies. Presented at the Annual Meeting of Association of Asphalt Paving Technologists, Reno, Nev., 1987;
6. Firewicz H. Kinematics of the gravity flow of granules from a bin - 3rd part-. Aufbereitungs - Technik, 1986, 27, No 3, p. 157-166;
7. Boss I., Knapik A. T., Wegrzyn M. Segregation of heterogenous grain systems during mixing in static mixers. International Journal of Storing and Handling Bulk Materials. 1986, Vol 6, No 1, p. 145-149;
8. Sivilevicius H. The influence of the unloading mode of asphalt concrete mixing plant hot bin on the homogeneity of screened fractions. Transport, 2004, Vol XIX, No 3, p. 141-147;
9. Sivilevicius H. Influence of homogeneity of minerals' grading and dosing errors on the stability of asphalt concrete mixture composition. Journal of Civil Engineering and Management, 2003, Vol IX, No, p. 25-35;
10. Evaluation of construction control procedures. Interim report. National cooperative Highway Research Program: Report 34. Highway Research Board, 1967. 117 p.

Ingineria autostrăzilor și podurilor

În organizarea Facultății de Construcții din Iași, a Societății Academice „Matei-Teiu Botez” și a Filialei A.P.D.P. Moldova, în data de 15 decembrie 2006, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași organizează cel de-al II-lea Simpozion Internațional cu tema „Tendințe actuale în ingineria autostrăzilor și podurilor”. Informații suplimentare:

- Prof. dr. Radu Andrei randrei@catv.embit.ro
- conf. dr. ing. Cristian Claudiu Comis comisucc@ce.tuiasi.ro
- ing. Elena Răileanu 0745/345.674 lulu_raileanu@yahoo.com

VESTA INVESTMENT



Constructori care fixează pământul

Ion ȘINCA
Foto: Emil JIPA

În zona nord-estică a municipiului Suceava, în primăvara anului 2004, s-a pus pământul în mișcare. Versantul din vecinătatea străzilor Bogdan Vodă, Lascăr Lucia, Petuniilor și Mihail Sadoveanu a pornit-o la vale, alunecarea măsurând o înălțime de 11 m, pe o lungime de peste 170 m. O amenințare gravă pentru locuințele cetățenilor. Primăria municipală a organizat o licitație al cărui obiect l-a constituit consolidarea versantului. Cunoscuta firmă S.C. C.F. IAȘI - GRUP COLAS a fost declarată câștigătoare. Sucursala suceveană, director dr. ing. Doru BÎRSAN, a organizat şantierul, iar șefia lotului a fost încredințată inginerului Dănuț COJOCARIU.

Lucrarea, de complexitate tehnologică și elaborare inginerescă, a fost încheiată în iunie 2006. Într-o documentare la fața locului, la sfârșitul acelei luni, ne-au fost furnizate detaliile tehnice, etapele demersului constructorilor. Au fost executate 13 chesoane cu adâncime medie de 15 m și cu diametru de trei m. Între chesoane au fost făcute legături prin foraje cu înclinare de 30°, care să asigure scurgerea apelor. După terminarea celor 13 legături, unui număr de 12 chesoane le-au fost făcute



Consolidarea versantului

drenuri vibroforate cu o lungime de 30 m, din țeavă de PVC, cu diametrul de 90 mm, cu filtru invers. Acolo, în versant, există o rețea de drenuri în lungime de 4000 m. La baza versantului a fost făcută consolidarea pământului armat cu geogrise și tot la bază a fost executată o saltea de balast de 1,60 m grosime, în lungime de 160 m și pe o lățime de șase metri. La marginea treptelor de pământ, cu pante de 1/1m, au fost puși saci de iută cu pământ vegetal pentru

înțelenirea (cu iarbă) a versantului. Sacii sunt biodegradabili. La partea superioară a versantului a fost construită o rigolă din beton, pentru colectarea apelor pluviale care se descarcă în două cămine de colectare, după care apa se duce în rigolele stradale. Dealul este acum îmbrăcat în pământ armat cu geogrise, iar după un timp va fi o pantă unică înierbată, pe care pot fi plantați pomii fructiferi, care, potrivit tradițiilor zonei, vor fi meri.

Ni s-a explicat că în cea mai mare parte a lui, versantul nord-estic al Sucevei este prevăzut cu chesoane, lucrare începută și executată de prin anii '60 ai secolului trecut.

Consolidarea a fost făcută de 30 de muncitori: săpători, dulgheri, fierar-betonisti, sondori (la executarea forajelor), sudori, topometriști și, desigur, mecanicii de utilaje. Fiindcă, acolo, pe versant a fost și o desfășurare de mijloace tehnice proprii construcțiilor, excavatoare NOBAS cu cupă greifer, buldozere S 1500 și S 650, grupuri electrogene, încărcătoare, foreze KLEMM, basculante de 16 tone și KERAX de 32 de tone, toate din parcul propriu al Sucursalei Suceava. Este locul să spunem câteva cuvinte și despre condițiile de



Așternerea pământului vegetal

muncă: echipamente de lucru și de protecție adecvate, cămine pentru personal, la sediul sucursalei.

În încheiere, un episod care ne dezvăluie cât de întortocheată și plină de ciudătenii este firea unora dintre semenii noștri. Vasăzică, acolo, în zona aceea, casele oamenilor au fost amenințate de năruire. Constructorii au venit la timp și au oprit iminenta catastrofă. Oamenii ar fi putut să fie mai mult decât mulțumiți. Dar, ca un făcut, când lucrurile merg bine, trebuie să apară și niște pricinași. O gospodină de pe strada Mihail Sadoveanu, văzându-și casa salvată, i-a rugat pe constructori să-i aducă o basculantă-două cu pământ, musai galben. Nefiind vorba de un capăt de țară, șantierii au ajutat-o. Când gramada de pământ a fost la dispoziția proprietăresei, aceasta s-a răzgândit, în privința culorii și a... sortimentului dorind neapărat... pământ negru și... evacuarea celui tocmai adus. Și cum constructorii au avut un alt program de lucru, nesatisfăcând capricioasa solicitare, au fost reclamați la... primărie. Cum că s-ar fi pro-



Un complex de operații constructive

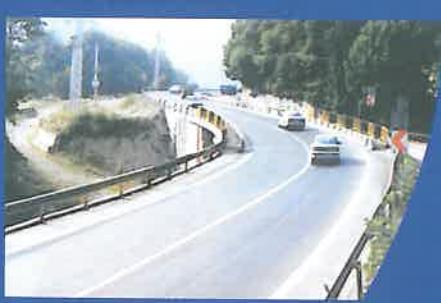
dus niște... ilegalități, cu risipă de motorină, cu utilaje imobilizate la... lucrări particulare. Evident, a fost declanșată o anchetă, cu directori din primărie deplasăți, pentru constatări, la locul cu pricina, cu chestionarea șantierilor, luati de la muncile lor pentru a da declarații. Când a văzut apriga suceveancă că primăria nu e

de partea ei, l-a întâlnit, tot prin vecinătatea casei, pe fotoreporterul revistei noastre, domn cu prestanță, cu o bârbușă de intelectual și hop cu jalba în protap, acum și împotriva edililor urbei. Fără nici un succes, fiindcă „abordatul” avea o altă misiune în acea zi de marti, cu trei ceasuri rele, cu data de 27 iunie 2006. Adică vânzoleală cauzată de negândire, de ambiția deșartă... „să mi se facă dreptate!”. S-a adeverit, și în această vară a lui 2006, înțelepciunea proverbului din bătrâni: „Bine faci, rău îți auzi!”.

Acum, la sfârșit de toamnă, versantul a fost „bine fixat”. Iar constructorii sunt deja la alte lucrări. Pentru că aceasta e menirea lor: să dureze căi de comunicații între oameni. Și pentru oameni.



**PROIECTARE
CONSULTANȚĂ
ASISTENȚĂ TEHNICĂ
PENTRU
INFRASTRUCTURA
DE TRANSPORTURI**



Betonul de ciment în infrastructura urbană

Ing. Radu GAVRILESCU, Consilier tehnic
- S.C. Carpacement Holding S.A. -
HeidelbergCement Group

Începând cu anul 2007 vom putea produce și în România betoane mai rezistente, mai durabile și, în același timp, mai eficiente din punctul de vedere al costurilor și energiei înglobate, în conformitate cu standardul european EN 206-1 (Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate) și Anexa națională de aplicare.

În toate aplicațiile, în special în condiții severe de mediu și agresivitate chimică, alegerea corectă a tipului de ciment în condițiile în care gama de cimenturi se va diversifica și în România, are o puternică influență asupra durabilității betoanelor. Din acest punct de vedere, alegerea corectă a tipului de ciment pentru diferite aplicații și clase de expunere la acțiunea mediului înconjurător se va face în conformitate cu prevederile Anexei Naționale de Aplicare a SR EN 206-1:2002.

Intrarea în vigoare a Anexelor naționale de aplicare a SR EN 206-1, SR ENV 13670-1 (privind execuția structurilor din beton) împreună cu standardele SR EN 13877-1,2 (Structuri rutiere de beton - materiale și cerințe funcționale) va reprezenta momentul de început al implementării în România a „betonului rutier european”, un beton durabil și eficient.

În continuare, prezentăm modul de încadrare în clase de expunere la acțiunea mediului înconjurător, alegerea tipului de ciment precum și a parametrilor betonului în conformitate cu reglementările din Germania (Anexa Națională de aplicare a EN 206-1: DIN 1045-2), pentru diferite tipuri de elemente/structuri aplicabile în zona urbană.

Atacul din înghet-dezgheț (XF)

Apa aflată în porii capilari ai pietrei de ciment îngheță, ducând la degradarea be-

tonului prin expansiune. Efectul distructiv cumulativ dat de îngheț-dezgheț repetat este favorizat de prezența în masa pietrei de ciment a porilor cu diametre mari, efect al compactării insuficiente precum și al excesului de apă de preparare. Sub influența ciclurilor îngheț-dezgheț, expansiunile conduc la apariția de microfisuri în masa betonului care se extind pe timpul înghețului și se umplu cu apă pe timpul dezghețului. Funcție de agresivitatea atacului și calitatea betonului, consecințele atacului din îngheț-dezgheț încep să fie vizibile sub formă de cojiri, exfolieri la suprafața elementului turnat.

Atacul clorurilor din agenții de dezghețare (XD)

Atacul clorurilor reprezintă un risc atât pentru betonul armat cât și pentru betonul simplu asupra căruia se impun exigențe legate de calitatea suprafeței (exemplu: pavele, beton rutier, beton decorativ etc.). Riscul pentru betonul armat este ca ionii de clor să pătrundă prin stratul de acoperire și să distrugă stratul de oxid stabil („de pasivare”) de pe suprafața armăturilor. Consecința acestui atac este coroziunea puternică a oțelului însoțită de dizlocarea (exfolierea) betonului stratului de acoperire, efect al volumului mare al produșilor de coroziune.

Proiectarea unui beton cu o impermeabilitate ridicată împreună cu realizarea unui strat suficient de gros de acoperire a armăturilor reprezintă măsuri constructive eficiente, de întârziere a difuziei ionilor de clor spre armături. Cu cât grosimea stratului de acoperire este mai mare și permeabilitatea acestuia mai redusă cu atât va fi mai lung intervalul de timp în care concentrația de ioni de clor la suprafața oțelului va atinge valoarea limită pentru distragerea stratului de pasivare.

Utilizarea unui ciment cu conținut ridicat de adaos de zgrădă (CEM II/B-S, CEM III/A) reduce în mod semnificativ riscul de difuzie în adâncime a ionilor de clor.

Prevenirea/atenarea atacului din îngheț-dezgheț în prezența sării (XF4)

Pentru prevenirea sau atenuarea consecințelor atacului din îngheț-dezgheț (în prezența sării ca agent de dezghețare), elementele prezentate în tabelul 1 sunt foarte importante.

Riscul coroziunii armăturilor prin carbonatarea betonului (XC)

Atacul betonului prin carbonatare are loc în urma reacției dioxidului de carbon din aer/apă cu hidrocompușii cimentului întărit, în special cu hidroxidul de calciu. Se formează carbonat de calciu, foarte greu solubil în apă, care colmatează stratul superficial al betonului realizând o anumită impermeabilizare a acestuia. Pe zona carbonată, pH-ul soluției din porii pietrei de ciment se reduce.

După contactul între betonul proaspăt și armătura, la suprafața oțelului se formează relativ rapid un strat („film”) subțire și stabil („de pasivare”) din oxizi care adera puternic la oțel și care îi asigură protecția față de coroziunea cauzată de prezența oxigenului și apei.



O poveste de succes: îmbrăcământea rutieră rigidă de pe Calea Dorobanților, Cluj-Napoca

Tabelul 1. Posibilități de prevenire/atenuare a atacului XF4

| | |
|---|--|
| Forma elementului | Alegerea unei forme geometrice a elementului astfel încât pe acesta să nu stăioneze soluția (apă + sare) rezultată în urmadezghețului. |
| Compoziția betonului | - Reducerea raportului A/C astfel încât volumul de pori capiliari să fie mic; - Evitarea mustirii laptelui de ciment la suprafața betonului; - Utilizarea obligatorie a aditivilor, (super)plastifiant și antrenor de aer, în combinație. |
| Alegerea momentului turnării betonului | Este necesar ca betonul să fie suficient maturizat înainte de expunerea în condiții de iarnă. Pentru creșterea rezistenței betonului la exfoliere din îngheț-dezgheț, cu sau fără agenți dedezghețare, este necesar ca de la momentul turnării elementului să se poată asigura o perioadă de uscare suficientă, anterior primei înghețări. |
| Calitatea turnării betonului pe sănzier | Punerea în operă trebuie să asigure un beton omogen în toată masa acestuia, să evite pierderea laptelui de ciment sau formarea de fisuri care să se constituie în căi de pătrundere a apei (cu sare) în beton. |
| Calitatea protecției betonului după turnare | Este foarte important ca impermeabilitatea stratului superficial să fie cât mai mare. Acest lucru poate fi obținut prin tratarea corespunzătoare a betonului după turnare, minim 7 zile. |

Menținerea stării de pasivare este condiționată de o valoare suficient de mare a pH-ului soluției din porii pietrei de ciment din vecinătatea armăturilor. Când pH-ul acestei soluții se reduce, stratul protector al armăturii („de pasivare”), este înlăturat și are loc coroziunea acesteia.

Atacul prin abraziune mecanică (XM)

Riscul de atac al betonului prin abraziune mecanică nu este menționat în EN 206-1. Pe plan european, introducerea acestei clase de risc este realizată doar în câteva Anexe Naționale (Germania, Polonia) și va fi și în Anexa noastră națională (tabelul 2).

Rezistența betonului la uzură, de fapt rezistența zonei de la suprafața acestuia, crește cu rezistența la compresiune și vîrstă. Proprietățile acestei zone de suprafață sunt puternic

influențate de operațiunile de finisare și tratare după executare.

În compozиția betoanelor rezistente la uzură se utilizează cimenturi fără adaoș de fabricație sau cu adaoș de zgură, funcție de scopul urmărit și de solicitări, la dozaje medii de 350 kg/m^3 . Pe măsură ce crește dozajul de zgură din ciment este necesară sporirea duratei tratării betonului.

Prezența agregatelor de concasaj, din roci dure, rezistente conferă o rezistență superioară la uzură. O bună compactare și omogenitate, însotite de o conservare în mediu umed cel puțin 7 zile, permit să se obțină o rezistență mare la uzură și o bună comportare în exploatare a betoanelor rutiere sub aspectul durabilității.

Atacul chimic (XA)

Clasificarea betonului în cele trei clase de expunere (XA1, XA2 și XA3) la atac chimic din soluri naturale, ape de suprafață sau subterane are la bază limite și metode de încercări prevăzute în EN 206-1. Atacul chimic al betonului se produce (în principal) prin descompunerea hidroxidului de calciu urmată de formarea a noi compuși care, dacă sunt solubili, sunt antrenați și eliminati din beton; dacă acești compuși nu sunt solubili pot acționa distructiv în zona în care se formează.

Atacul în cazul apei menajere are loc deasupra nivelului de curgere prin canal, piatra de ciment fiind dizolvată treptat. Apele menajere de canal, deși sunt alcătuite, degradăază betonul în special în condiții de temperatură ridicată, când compușii cu sulf din acestea sunt reduși de către bacteriile anaerobe, cu degajare de hidrogen sulfurat. Aceasta (în sine) nu este un agent distructiv dar este solubilizat sub formă de filme de umezeală la suprafață expusă a betonului și este oxidat de bacteriile aerobe cu formare în final de acid sulfuric.

Rezistența betonului la atacul chimic este sporită prin maturizarea lui o perioadă suficientă de timp anterior expunerii la



atac; în acest condiții, prin carbonatare, se formează un strat subțire de carbonat de calciu care blochează porii și reduce permeabilitatea zonei de suprafață.

Încadrarea elementelor din beton în combinații de clase de expunere

Elementele/structurile din beton sunt expuse, în același timp, la mai multe riscuri. Din acest punct de vedere, proiectantul este important să definească acea combinație de clase de expunere ce caracterizează cel mai bine modul în care mediul înconjurător acționează asupra betonului (tabelul 3).

Este un lucru recunoscut că cel mai vulnerabil la atacul din îngheț-dezgheț în prezența agenților de dezghețare (XF4)

Str. Petru Rareș, București

Tabelul 2. Evaluarea riscului de abraziune mecanică (traducere DIN 1045-2)

| Cod | Descriere | Exemple |
|-----|---------------------------------------|---|
| XM1 | Uzură moderată prin abraziune | Platforme industriale de incintă. Uzură cauzată de rulajul pneurilor cu cameră. |
| XM2 | Uzură puternică prin abraziune | Platforme și drumuri industriale. Uzură cauzată de utilajele de încărcare frontală cu anvelope cu cameră sau cu pneuri din cauciuc masiv. |
| XM3 | Uzură foarte puternică prin abraziune | Platforme industriale, autostrăzi, aeroporturi, piste de manevră, drumuri militare strategice. Uzura cauzată de utilajele cu pneuri pline sau bandaje metalice. Suprafețe circulate cu pneuri dotate cu lanțuri antiderapante. Abraziune puternică a apei - încărcate sau nu cu particule în suspensie. |

Tabelul 3. Combinăriile de clase de expunere specifice betonului din infrastructura urbană

| Descriere | Exemple de aplicații | Combinări de clase de expunere | |
|--|--------------------------------------|---|--|
| | | Beton simplu | Beton armat (include betonul precomprimat) |
| Beton expus înghețului, apelor pluviale și agenților de dezghețare | Elemente ale infrastructurii rutiere | Orizontale (dale, pavele etc.) | XM2 + XF4 |
| | | Verticale, în zona de stropire (tabliere, borduri, parapeti, separatoare „New Jersey” etc.) | XF4 |
| | | Elemente ale canalizării | XF4 + XA1 |

Tabelul 4. Valorile limită recomandate pentru beton funcție de clasele de expunere

| Clasa de expunere | Descriere sumară | Valori limită recomandate | | | | |
|-------------------------|------------------|---|--------|------------------------|-----------------------------|---------------|
| | | A/C max. | C min. | Dozaj min. ciment [kg] | Conț. min. aer antrenat [%] | Alte condiții |
| Risc asupra armăturilor | XC4 | Risc de carbonatare. Expunere în condiții de alternanță umiditate-uscare | 0.60 | C25/30 | 280 | - |
| | XD2 | Risc de coroziune datorată clorurilor din agenții de dezghețare. Umed, rar uscat | 0.50 | C35/45 | 320 | - |
| | XD3 | Risc de coroziune datorată clorurilor din agenții de dezghețare. Alternanță umiditate-uscare | 0.45 | C35/45 | 320 | - |
| Risc asupra betonului | XF4 | Risc de atac din îngheț-dezgheț. Saturare puternică cu apă încărcată cu agenți de dezghețare | 0.50 | C30/37 | 320 | 3.5 |
| | XM2 | Risc de abraziune mecanică (solicitare intensă de uzură prin rulare cu anvelope sau bandaje de cauciuc masiv) | 0.45 | C35/45 | 320 | - |
| | XA1 | Risc de atac chimic slab din ape pluviale (încărcate chimic) sau menajere | 0.60 | C25/30 | 280 | - |

Agregat rezist.
la îngheț-dezgheț
și abraziune

Tabelul 5. Alegerea tipului de ciment funcție de clasa de expunere

| Tip ciment | Clasa de expunere | | | | |
|-------------|-------------------|-----|-----|------------------|-----|
| | XC4 | XD2 | XD3 | XF4 | XM2 |
| CEM I | X | X | X | X | X |
| CEM II/A-S | X | X | X | X | X |
| CEM II/A-LL | X | X | X | X | X |
| CEM II/B-S | X | X | X | X | X |
| CEM III/A | X | X | X | X ^(*) | X |

X - posibil a fi utilizat

(*) - cu restricții în ceea ce privește clasa cimentului și dozajul de zgură din ciment.

este betonul bordurilor care, în majoritatea situațiilor, este suprins de îngheț în stare saturată iar agenții de dezghețare (sarea) staționează pe acestea sau imediat în zona acestora.

Aplicarea exigențelor EN 206-1 și DIN 1045-1 la borduri și pavele

Bordurile vor fi realizate la clasa de beton C30/37, A/C max. = 0.50 și la un dozaj minim de ciment de 320 kg. Pavelele pentru trafic greu (XM2) vor fi realizate la clasa de beton C35/45, A/C max. = 0.45 și la un dozaj minim de ciment de 320 kg. Utilizarea în combinație a unui superplastifiant și a unui antrenor de aer este obligatorie. Pot fi utilizate cimenturile fără adaos precum și cu adaos de zgură până la 65% (soluție recomandată).

Elementele ce conduc la prevenirea/atențuarea atacului în XF4 au fost deja prezентate în tabelul 1. Insistăm asupra importanței duratei minime de tratare a betonului precum și asupra vârstei acestuia în momentul expunerii la atac. Vulnerabilitatea betonului la solițări din îngheț-dezgheț depinde mult de gradul de hidratare al cimentului, fiind necesar un anumit timp pentru dezvoltarea unei structuri dense.

O bordură de clasă inferioară de beton, fără aditivi, nefratată, pusă în lucrare toamna va fi ușor atacată pe timpul iernii.

Confirmarea prin proba timpului a durabilității îmbrăcăminților rutiere rigide în zona urbană este făcută (dacă mai este cazul) în Cluj (Calea Dorobanților, în fața Inspectoratului de Stat în Construcții), Ploiești (B-dul Republicii, între centrul și Cartierul Nord) etc.

Ne bucurăm să constatăm faptul că betonul monolit și prefabricat a revenit în zona îmbrăcăminților rutiere urbane. Realizarea de parcări adiacente părții carosabile,



Zonă de staționare la semafor

îmbrăcăminți în stațiile mijloacelor de transport în comun sunt doar aplicații punctuale. Realizarea întregii îmbrăcămințe rutiere din pavele (București, străzile Paraschiva Gherghel, Petru Rareș etc.) oferă o alternativă care merită toată atenția. Așteptăm apariția prefabricatelor (pavelelor) în zona de staționare la semafoare, conform practicii europene.

Betonul suficient maturizat, corect preparat, pus în operă și tratat cel puțin 7 zile împotriva pierderii apei, rezistă totdeauna în bune condiții un timp îndelungat la acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț, cu sau fără agenți de dezghețare. Utilizarea cimenturilor cu conținut ridicat de zgură reprezintă practica europeană.

Bibliografie:

1. DIN 1045-2: Beton. Specificații, proprietăți, producție și conformitate - Reguli de aplicare pentru DIN EN 206-1 (Anexa Națională germană);

Inginerii fără frontiere

În data de 21 noiembrie 2006, în localitatea Békéscsaba din Ungaria, va avea loc o conferință sub genericul „Întâlnirea inginerilor fără frontiere”.

Partenerii acestei manifestări, organizată în cadrul programului PHARE CBC 2004, sunt A.P.D.P. România - Filiala Banat și Békés Megyei Mérnöki Kamara din Ungaria (Camera inginerilor din jud. Békés). Partea română va fi reprezentată de un număr de 50 de ingineri din județele Arad, Caraș-Severin și Timiș, cea de-a doua întâlnire urmând a fi organizată în România.

Informații:

- APDP - Filiala Banat,
tel.fax: 0256/309.650
mobil: 0744/911.401
e-mail: apdp@drdptm.ro

Monografia Drumurilor Naționale din cuprinsul județului Bihor

între anii 1918 - 1975

De la bun început menționăm că nu trebuie să ne așteptăm la o monografie completă, ci doar la una ceva mai sumară, dar destul de cuprinzătoare, din care să-ți poți da seama de importanța ce o reprezintă drumurile în general, pentru dezvoltarea multilaterală a tuturor sectoarelor de activitate a țării noastre.

Vom căuta pe cât va fi posibil, să redăm în cele ce urmează, fără nici o părtinire, condițiile și atmosfera în care și-a desfășurat activitatea Administrația Drumurilor Naționale din jud. Bihor (un timp Crișana), în mod cronologic, cu toate schimbările survenite de pe urma unor evenimente, cum ar fi: Reforme administrative, cedarea Ardealului de Nord, perioada războiului, înfrângerea și alungarea armatelor cotropitoare hortisto-fasciste, urmată de răsturnarea orânduirii poliției vechi, burghezo-capitaliste și preluarea puterii politice, de către clasa muncitoare, sub conducerea Partidului Comunist Român.

Că, se vor mai strecu, pe ici pe colo mici nepotriviri, la unele date legate de ani, se prea poate, pentru care fapt, invocăm vechiul dictum roman: „*Errare humanum est*“.

De asemenea este bine să se știe că, Drumurile Naționale din cuprinsul jud. Bi-

hor în decursul acestei perioade, a mai administrat vremelnic și unele porțiuni scurte din județele limitrofe, cum ar fi: Arad, Cluj și Hunedoara.

Pentru o mai bună cunoaștere a modului cum a funcționat Serviciul de Drumuri Naționale, sub administrația românească, vom ține cont de trei etape și anume:

Etapa I

Care începe la data de 1 decembrie 1918 cînd a avut loc Marea Adunare Națională dela Alba Iulia, prin care s-a consfințit pe veci, Unirea Ardealului cu patria Mumă, cu România și data de 1 septembrie 1940, când în urma dictatului, odios dela Viena, ni s-a luat în mod arbitrar și samavolnic, o parte din Ardealul de Nord.

Etapa II

Ține dela 1 septembrie 1940 pînă la data de 9 mai 1945, ziua Victoriei, asupra rămășițelor armatelor cotropitoare hortisto-fasciste și,

Etapa III

Dela 9 mai 1945, ziua Victoriei, pînă la finele anului 1975 cînd se încheie planul cincinal (al cincilea) în patria noastră.

De aici înainte, această monografie, ar fi de dorit să fie completată pînă în anul 2000, de către un alt drumar competent și așa mai departe...

În modul acesta, generațiile viitoare,

vor putea să-și facă o idee în ansamblu, despre marile progrese survenite sub regimul nostru de astăzi, în această ramură, foarte importantă pentru economia națională și în cazul de față, pentru acest minunat colț de țară, care este astăzi județul Bihor.

Etapa a I-a - De la data

de 1 decembrie 1918

la 1 septembrie 1940

În 1918 Administrația Română, dă în traducere, prima denumire, Serviciului de Drumuri și anume: Serviciul de Edile, care cuprindea două secții și anume:

Secția de Arhitectură și Secția de Drumuri.

- Secția de Arhitectură, avea ca sarcină, să întocmească proiectele pentru toate construcțiile edilitare ca, localuri administrative, școli, spitale, canteane etc, iar

- Secția de Drumuri, administra toate drumurile, considerate din punct de vedere al importanței lor, ca: naționale și județene, înfăra celor vicinale și comunale.

Din cele de mai sus, se poate vedea că, era o administrație mixtă, a acestor două categorii de drumuri.

Mai târziu, după reorganizarea ministerelor, denumirea se schimbă și anume: Din Serviciul de Edile, în Serviciul de Poduri și Șosele, în acăror administrare, intrau toate drumurile din județ.

În această situație, din fondurile locale ale județului se plăteau toate lucrările, privind construcția și întreținerea drumurilor județene, comunale, precum și personalul administrativ. Pentru construcția și întreținerea drumurilor naționale, precum și pentru plata personalului tehnic, fondurile erau puse la dispoziție de către ministerul de resort.

În 1926 apare Legea Administrativă, prin care se prevede că, în cadrul Prefecturii Județului să ia ființă:

1. Drumul Național Nr. 1 Oradea - Cluj

La început km începea din Oradea și abia prin 1946 kilometrajul se schimbă, avînd ca punct de plecare, km zero în capitala țării, în București, de unde se continuă spre Ploiești - Brașov - Cluj - Oradea - Borș.



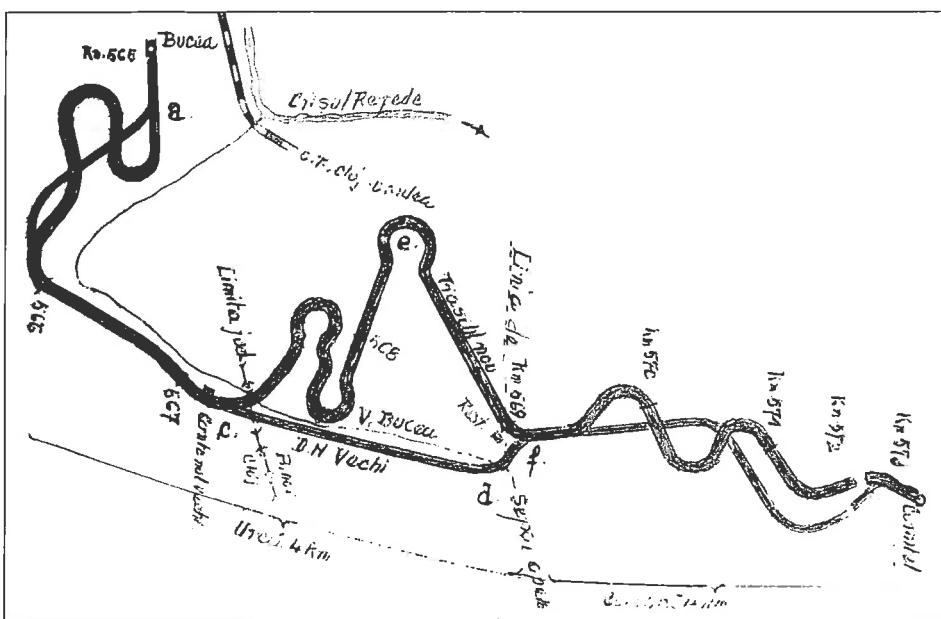


Fig. 1

Pentru o mai ușoară descriere a acestui drum principal în cele trei etape și a nu se face confuzii, ne vom folosi dela început de kilometrajul din 1946, fără să mai tinem cont că după 1968, s-a scurcat acest traseu cu 4 km, în urma variantelor construite cu ocazia lucrărilor de modernizare.

Sectorul administrat de Oradea, începe din centrul com. Ciucea, km 553, iar mai tîrziu dela km 555, înainte de intrarea în com. Negreni.

Nu este rău să amintim că, în com. Ciucea se află „Muzeul Memorial Octavian Goga”, feciorul popii din Răsinarii Sibiului. Acest castel, cu anexele respective, la primit dela bunul său prieten, Ady Endre, poetul maghiar. Tot aci este și mausoleul lui Octavian Goga, cel mai strălucit poet al luptei pentru unirea românilor ca națiune.

Între Ciucea și Negreni D.N. și C.F., Cluj - Oradea, merg aproape paralel printr-un defileu avînd pe stînga Crișul Repede iar pe partea dreaptă versantul împădurit și abrupt al munților Pădurea Craiului. Platforma, în mare parte nu are acostamente și nici sănț, din cauza acestor gîtuiri. La intrarea în com. Negreni trece peste un pod, boltit din zidărie, în curbă, cu două deschideri a 7.00 m, avînd pe ambele părți, drept parapet, un zid înalt și masiv, care spre capete scade în înălțime. Acest pod, este unicul de acest gen pe D.N. 1 fiind construit după cum se spune, sub ocupația turcească. În etapa a III-a este înlocuit cu altul din beton armat.

Pe cca 6 km, cât ține com. Negreni, valea se lărește și traseul coboară lin, pentru ca, apoi să intre în alt defileu pitoresc, pe care-l urcă domol, pînă în punctul cel mai ridicat, denumit „Cornul Bucii”, (km 562). Aci drumul este gîtuit de versantul stâng abrupt, la piciorul căruia trece C.F., iar pe dreapta de acelaș masiv stîncos și împădurit. După o șerpuire scurtă, coboară în com. Bucea pe care o traversează, tot cam paralel cu C.F.

În com. Bucea, pe versantul drept plantat cu pomi fructiferi, și veșnic însoțit, se ridică silueta sveltă a unei biserici vechi, din bîrne de stejar și acoperită cu șindrilă.

Dela ieșirea din com. Bucea - km 565, pînă la km 569 punctul culminant, drumul vechi, adică actualul traseu, urcă brusc masivul denumit, Piatra Craiului, de unde apoi șerpuiește, coborînd pînă în com. Cornișel km 573.

Pe acest tronson, spre sfîrșitul acestei prime etape, s-au făcut amenajări serioase, prin părăsirea parțială a traseului vechi și introducerea de variante, cu serpentine cu răcordări progresive (Eam. Curba lui Bernoulli) și pantă pînă la 7%.

Traseul vechi, la începutul dealului, între km 565-566, avea doar două curbe cu raze mici (a - b) și pantă peste 12%, dar care prin modernizarea de mai târziu, dela finele acestei etape, se introduce o buclă care reduce pantă sub 7%.

De la km 567+500 - km 569, drumul vechi (c - d) era cel mai dificil pentru circulație, deoarece la începutul sectorului pe

cca 300 m, pantă ajungea la 18%. Din această cauză, pe acest tronson, aveau loc mereu accidente de circulație, dar mai cu seamă iarna, cînd poleiul nu era combătut ca astăzi, iar localnicii în goana după căstig, vărsau anume apă peste partea carosabilă, pentru ca poleiul să se mențină, iar ei se „ofereau de bună voie” cu atelaje prevăzute cu colțari, ca să remorce mașinile și căruțele rămase la piciorul pantei, bine înțeles, contra plată. Deci exploatarea se manifestă sub diferite forme.

Și în cazul de față, cu ocazia modernizării din 1936-1940, s-a părăsit acest sector, printr-o variantă pe stînga versantului (c - e - f), care urcă prin 4 curbe progresive, lin, cu pantă sub 5%.

De la punctul culminant, km 569 drumul vechi coboară brusc prin spatele restaurantului actual, trecea peste două mameloane, de consistență argilă și pietriș, pînă la km 571 de unde șerpuia peste un teren fugitiv, pînă aproape în com. Cornișel.

Și pe acest sector, pantă maximă atingea 12%, pe o bună parte din lungime. Cu ocazia modernizării amintite, s-au introdus variante care au redus pantă sub 7% (fig. 1).

Referitor la aceste serpentine de pe Piatra Craiului, s-a scris la timpul său într-o revistă de specialitate, de către un cunoscător în materie de drumuri, care le-a parcurs că „pot fi considerate printre cele mai reușite din Europa...”.

Com. Vadul - Crișului, este bine cunoscută pentru frumoasa „Peștera” situată pe versantul sudic al defileului calcaros, tăiat, cu mii de ani în urmă, de apele zăgăduite ale Crișului Repede. Din această peșteră, cu stalactite și stalagmite, de peste 1,5 km lungime, curge un șuviu de apă cristalină, care la coborîrea în Criș, se transformă într-o cascadă minunată. Este un popas turistic, ce în Etapa a III-a va fi mult îmbunătățit.

Pentru „Târgul dela vama sării”, care are loc în prima dumînică a lunii iunie. Dela mult căutata și necesară fiecărei gospodării, cu timpul i-a luat locul, un fel de „nedeie”, adică un prilej de cunoaștere,

voie bună și dansuri minunate, cum numai în Bihor se cunosc, presărate cu chuituri din bătrâni lasate. Vadul - Crișului este cunoscut de-asemenea, pentru arta olăritului.

Din cele de mai sus, se poate aprecia, peste câte obstacole, trecea D.N. 1, la începutul acestei etape, adică peste 12 pasaje de nivel de C.F.

Norocul constă în faptul că, circulația auto la început, nu punea probleme prea mari, pentru aceste staționări. Până prin anul 1940, majoritatea acestor pasaje, au fost desființate, afară de cele ce urmează:

- Derna - Teleagd care s-a desființat prin 1948.
- Pasajele dela Competrol Oradea tot cam prin 1948 se desființează unul din ele.
- Velența - Oradea a rămas și în prezent, dar nu mai este pe D.N. 1, deoarece după 1940, în etapa a II-a serv. maghiar, construiește varianta pe malul Crișului între Competrol și podul metalic, astăzi podul „23 August”. Pasajul dela Fabrica de spirit a rămas dar nu pe D.N.
- Cele două pasaje de nivel: Oradea - Arad și Oradea - Carei spre sfîrșitul etapei, au fost înlocuite cu două pasaje inferioare de șosea.
- Pasajul dela Fabrica de Cărămidă a rămas în continuare, dar pe D.N. 19.

- Pasajul după Episcopia spre Carei a rămas și după 1940, dar nu pe D.N. 1 ci pe drumul devenit județean, și
- Pasajul Episcopia - Ungaria, care există și astăzi, tot pe drumul jud.

Înafără de variantele amintite mai sus, S.A.R.M.-ul a executat o serie de rectificări în profil longitudinal și în plan, peste care s-a trecut cu vederea, fiind mai puțin importante.

În vara anului 1932, s-au început lucrările de modernizarea acestei artere principale, în baza Contractului Rutier, încheiat între Statul Român și Soc. Franceză de drumuri „Société Anonyme des Routes Modernes”, (S.A.R.M.).

Această societate pune la dispoziție, utilaje de drumuri, rețete de execuție și prea puțin personal specializat în ramura drumuri, iar Statul Român asigură capitalul necesar.

Partial, lucrările au fost executate prin antreprize și subantreprize, cari se diluau ajungind pînă la 3 - 4 pentru aceeași lucrare. Ceeace este și mai curios, constă în faptul că și al patrulea subantreprenor, le mai dădea la alții în acord și toți încasau sume mari, pe spinarea celor nevoiași, a muncitorilor, cari tot prost erau plătiți, în comparație cu cîstigurile acestor exploataitori.

Din cele de mai sus, reiese clar că, acest contract, a fost un contract oneros avînd la bază, interese ale capitaliștilor în cîrdăsie cu politicienii interni, avizi după profituri, cât mai mari, fără muncă. Ceeace a fost mai dureros, după cum s-a aflat mai

tîrziu, a constat în faptul că, o parte din personalul angajat, de către D.G.D. pentru supravegherea și controlul acestor lucrări, bine plătit, în raport cu alte categorii de salariați, din acea vreme, nu și-au făcut datoria, în sensul de a respecta prescripțiile devizului „ad literam”, mai cu seamă că, ponderea o avea cimentul. Nuse cerea din partea antreprenorilor decît, să te faci că nu-i observi, cîteva clipe, pînă cînd adăugau la amestec cimentul ca, în loc de 300 kg ciment la un mc de nisip, să pună 100 - 150 kg. Acesta-i doar un exemplu.

Rezultatul s-a văzut, pe sectoarele ce le vom aminti în mare, deși nu cad în raza jud. Bihor, dar le-am cunoscut personal cu ocazia lucrărilor de întreținere și refacere:

Sectorul Huedin - Morlaca, pe care s-a executat pavajul denumit „Portughez”, cu calupuri 9/9/8 cm, așezate 1/2 în mortar de ciment, pe o fundație de macadam cimentat, fără rosturi, cilindrat.

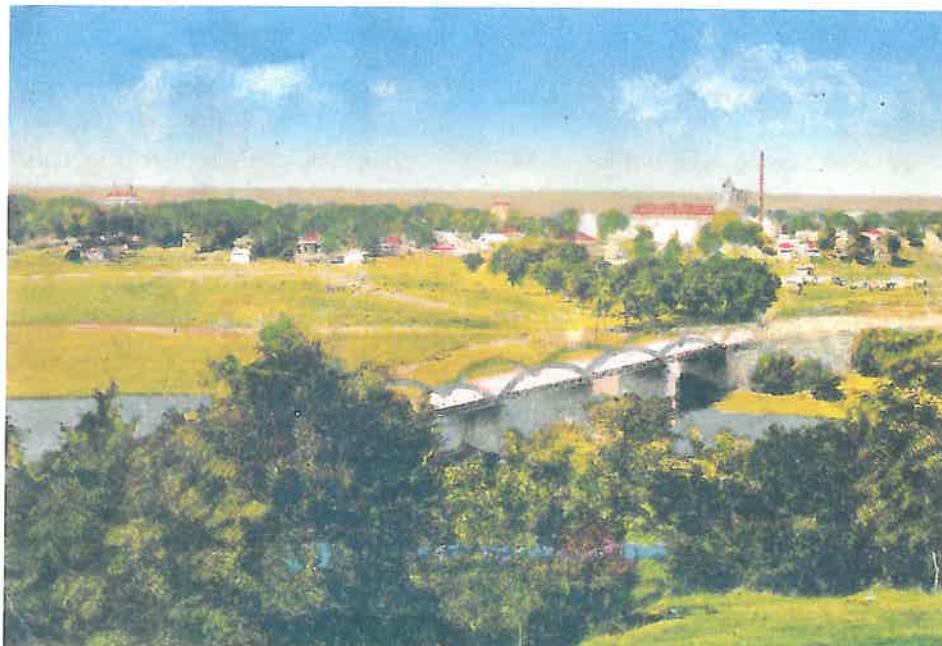
După o lună de la execuția pavajelor, a urmat bitumarea rosturilor. Acest pavaj, după prima circulație, a și început să se deteriorize, prin mișcarea pavelelor și dislocarea lor din loc în loc.

Pentru a fi recepționat, a trebuit ca S.A.R.M.-ul să-l repare, mai bine zis, să-l decapeze cu mortar cu tot, în proporție de cca 40 - 60%, an de an, pînă la sfîrșitul anului 1939.

Decaparea s-a executat destul de ușor, deoarece, mortarul era sărac în ciment și s-a putut ușor îndepărta cu lopata, fără a folosi prea des fierbăcopul.

Deasemenea, executarea bitumării rosturilor, a lăsat foarte mult de dorit, prin faptul că, nu s-a urmărit protejarea suprafețelor de pavaj conform normelor legale, de 7 zile pt. completarea prizei și interzicerea circulației auto și de căruțe, precum și trecerea cirezilor de animale, în special a bivolilor, peste aceste sectoare proaspete, cu toate că, piloți de circulație se plăteau.

În felul acesta, „bitumarea” rosturilor, era parțial executată „fără mînă de lucru”. Cînd a început bitumarea propriu zisă, a fost imposibil, să se mai îndepărteze dintre rosturi bălegarul uscat, care avea o aderență deosebită, față de suprafețele pavelelor. În consecință, s-a turnat chitul bituminos și acesta mai mult nisip curat, peste rosturile umplute parțial cu bălegar și care a permis și infiltrarea apei între rosturi, care



sub influența înghețului și desgheteștilor, a produs un fel de burdușiri de suprafață.

Partea hazlie, datorită indolentei antreprenorilor și neseriozității personalului de control, a fost că, acest mortar, cind s-a îndepărtat pentru refacere, îți făcea impresia că pe lîngă apa din mortar, s-a mai folosit și o parte apă de colonie. Aceasta probabil, datorită unor reacții chimice, ce au putut avea loc între ciment, apă pe de-o parte și bălegar pe de altă parte.

Conducerea S.A.R.M.-ului, nu a ținut cont de variațiile climatice din țara noastră. Ei au executat modernizări de drumuri, în țări mai calde, prin Orientul apropiat și nordul Africii, unde variațiile de temperatură, nu sunt așa de variate ca la noi.

Francezii au pornit dela un calcul greșit și anume: au dat soluția că, folosind zestrea drumului, cu excepția unor variante, prin reîncărcare și cilindrare, cu materiale locale și anume mai mult balast, să aplice sistemul rutier: „Macadam cimentat penetrat”, fără rosturi.

Acesta constă: din așezarea, în loc de bordură a unor longrine din lemn de brad

ecarusat, consolidate cu crampoane metalice. Se lucra, pe jumătate lățime aproape peste tot, din cauza plantației masive de duzi și nuci de pe acostamente. Între aceste longrine, se aşternea un strat de piatră spartă sau pietriș ciuruit, care după o cilindrare definitivă să rămînă macadamel cimentat la 12 cm grosime. Operația de mai sus constă din: Așternerea materialului, urmat de o cilindrare ușoară, cu un cilindru compresor de 5-6 T, după care, se procedă la operația de penetrare a mortarului de ciment fluid.

Împrăștierarea mortarului se făcea cu un dispozitiv, format dintr-un cilindru cu două funduri culcat orizontal, având capacitate de 300 l. Axa cilindrului, era prevăzută cu palete și angrenată de cele două roți de căruță, trasă de un singur cal.

Cimentul și nisipul erau depozitate pe acostament din 50 în 50 m. Se turna mai întîi nisipul în cilindru, apoi cimentul și după cîteva turări se completa apa necesară, așa încât pînă la punctul de lucru, de cca 10 - 25 m, amestecul era omogen, după care, printr-o manetă, un muncitor,

făcea să se deșarte mortarul fluid, pe o fâșie lată cît generativa cilindrului (1,50 m).

Urma apoi cilindrarea definitivă, dela margine spre ax, pînă ce laptele de ciment, care a penetrat în stratul de piatră, ieșea la suprafață.



Am reprodus o primă parte din „**Mono-grafia drumurilor naționale din județul Bihor în perioada 1918 - 1975**”, întocmită de ing. Mihai FLOREA, șeful Secției 3, Drumuri și Poduri Bihor, în perioada 1949 - 1968. Am respectat întocmai manuscrisul. Fotografiile aparțin colecției d-lui ing. Mihai CHIROIU - Consilier SEARCH CORP.

Va urma



ȘTEFI PRIMEX S.R.L.

IMPORT-EXPORT MATERIALE ȘI UTILAJE CONSTRUCȚII

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

TEHNOLOGII ȘI MATERIALE PENTRU CONSTRUCȚII

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



Geocompozit
HaTelit®



KEBU®
UTILAJE DE CONSTRUCȚII
Noi și SECOND - HAND

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



S.C. Ștefi PRIMEX S.R.L.

Str. Fabricii nr. 46, sector 6, Bucuresti - România: Tel./Fax: 411.72.13; 411.70.83; 319.70.83 · E-mail: office@stefiprimex.ro

EUROFLEX



Atenție la inspecțiile tehnice!

Iza GHERHEȘ
- Registrul Auto Român -

Anul trecut s-au efectuat aproape două milioane de inspecții tehnice periodice în stațiile de inspecție tehnică autorizate de Registrul Auto Român, pentru 1.222.535 de vehicule aflate la prima prezentare și 710.414 reveniri.

Vechimea medie a vehiculelor prezente este de 13,57 ani, iar procentajul la prima prezentare în funcție de vechime arată că mai mult de jumătate dintre acestea (56,61%) au avut mai mult de zece ani.

Doar 40 % dintre vehiculele aflate la prima prezentare pentru efectuarea inspecției tehnice periodice au fost admise, iar din cele 60 % respinse jumătate aveau o vârstă de peste 15 ani.

Procentajul de respingere în funcție de categoria vehiculelor este următorul:

- autoturisme - 59,5%;
- microbuze - 45,3%;
- autobuze - 66,5%;
- autoutilitare - 63%;
- autovehicule speciale - 74,1%;
- tractoare agricole - 65,9%.

În funcție de ansamblul la care s-au constatat defecțiuni, procentajul de respingere este următorul:

- instalația electrică - 30,5% (proasta funcționare a dispozitivelor de iluminare, semnalizare și auxiliară);
- emisii poluante - 22,4 % (depășirea normelor de poluare);
- dotări - 21,1 % (centuri de siguranță, trunghi reflectorizant, trusă medicală, stingerător de incediu, ideograme și ciocările de spart geamul la vehicule de transport public de persoane);

- roți - 19 % (jocuri anormale în mecanismul de direcție);
- sistemul de frânare - 14,3 % (ineficacitate, dezechilibru, etanșeitate circuit de frânare).

Numărul mediu de defecțiuni pentru vehiculele respinse este de 3.

Înspecția tehnică periodică s-a efectuat anul trecut în 861 de stații autorizate de către Registrul Auto Român.

Gradul de acoperire la nivel național-variază de la 6 stații în județele Giurgiu și Mehedinți la 127 de stații în București, iar media zilnică de vehicule prezentate pe județ variază între 29 (Giurgiu) și 800 (București și județul Ilfov).



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 specifică străzilor modernizate
- Lucrări de întreținere specifică străzilor nemodernizate
- Frezare îmbrăcămini cu lianți bituminoși sau hidraulici
- Sisteme de colectare și asigurare a surgerii apelor
- Lucrări de întreținere trotuar
- Semafor pentru pietoni cu afișarea electronică a duratei



IONet -
THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK



Comercializează:

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



Calitate și prețuri superconvenabile



Vindecă-ți afacerea.

Când folosești software ilegal, ești predispus la amendă penală (10.000 – 40.000 RON), închisoare (1 – 4 ani) și dosar penal. Pentru eliminarea pericolelor, intră în legalitate. Ești imun la orice control și nu te doare capul.

Intră în legalitate. Pentru consultanță strict confidențială în vederea legalizării sau a încheierii unui contract de legalizare, sună la A&C International (021/250. 53.15) sau la partenerii autorizați.

www.acintl.ro | www.acintl.ro/parteneri

 **a&c**
INTERNATIONAL
the CAD-CAMpany

Autodesk
Authorized Distributor

Podurile și inundațiile

Dr. ing. Victor POPA
- membru al Academiei de Științe
Tehnice din România -

Podurile sunt structuri inginerești care au drept scop restabilirea continuității unei căi de comunicație peste un curs de apă (pârâu, râu, fluviu, canal, lac, etc).

Lungimea podurilor se determină prin calcule hidraulice, din condiția de asigurare a surgerii apei sub pod la anumite debite stabilite prin norme. Normele actuale din țara noastră stabilesc ca podurile definitive să fie dimensionate corespunzător debitelor de calcul cu asigurarea de 2%, adică pentru debite ce au o probabilitate de a se produce la un interval mediu de 50 ani. Desigur că aceste debite se pot produce și de mai multe ori în această perioadă de timp sau pot să nu se producă niciodată. Însă există și posibilitatea ca debitele să fie mai mari decât cele de calcul în perioada de existență a unui pod, astfel încât apa să depășească spațiul asigurat sub pod pentru scurgerea ei și chiar să depășească linia căii podului. Fenomenul depășirii spațiilor asigurate pentru scurgerea apei în albiile cursurilor de apă poartă denumirea generică de „inundații”.

Amploarea inundațiilor poate fi mai mică sau mai mare, iar uneori poate avea un caracter catastrofal, soldându-se cu pierderi materiale importante și chiar cu pierderi de vieți omenești.

Ploile deosebit de abundente și de lungă durată din primăvara și vara anului 2005, dar și din anul 2006 au provocat degradări și distrugeri importante la poduri, culminând chiar cu prăbușirea acestora într-un număr însemnat de cazuri. Necesitatea acordării unei atenții mult sporite acestui fenomen a influențat și alegerea tratării acestei teme.

Prezentul material tratează problemele de calcul și dimensionare a podurilor, precum și de alcătuire constructivă în corelare cu fenomenul de inundații, făcând o analiză profundă a cauzelor, efectelor, măsurilor de combatere a urmărilor negative, dar și a măsurilor de remediere a podurilor în

cazurile în care sunt afectate de inundații. De asemenea, sunt prezentate o serie de recomandări rezultante din experiența în-delungată de proiectare a autorului, pentru prevenirea și evitarea producerii unor probleme neplăcute la poduri din cauza inundațiilor.

Principiile și metodologia de calcul hidraulic al podurilor

Podurile se calculează din punct de vedere hidraulic în conformitate cu prevederile normativului PD 95-2002 „Normativ privind proiectarea hidraulică a podurilor și podezelor”.

Prin calculul hidraulic al podurilor se stabilește lungimea minimă a unui pod necesară pentru a satisface scurgerea debitului de calcul, care în țara noastră este corespunzător asigurării de 2%, adică debitul care s-ar produce de două ori într-o sută de ani sau o dată la 50 ani. Lungimea reală a podurilor poate fi mai mare decât lungimea minimă stabilită prin calcul hidraulic, dacă din punct de vedere tehnico-economic rezultă și mai avantajos astfel.

Condiția principală care stabilește lungimea unui pod este aceea că viteza apei sub pod, care crește față de viteza apei în regim liber din cauza obstruării albiei, să nu depășească viteza admisibilă de antrenare a patului albiei cursului de apă. Totodată se impune că viteza apei sub pod să nu crească cu mai mult de $40 \div 50\%$ față de viteza apei în regim liber.

Tot prin calculul hidraulic se stabilește și nivelul căii pe pod (linia roșie din profilul longitudinal al traseului), ținând cont de nivelul determinat al apei corespunzător debitului de calcul (având în vedere și înălțimea remu-ului apei), de înălțimea de construcție a suprastructurii și de spațiul liber ce trebuie asigurat sub pod între nivelul apei cu asigurarea de calcul și intradosul suprastructurii.

După determinarea lungimii podului și a nivelului căii pe pod se face și o verificare a surgerii apei sub pod la un debit de verificare, care în cazul normelor actuale din țara noastră este debitul cu asigurarea

0,5%, adică debitul care se produce odată la 200 de ani. Prin această verificare se stabilește nivelul apei corespunzător debitului de verificare (respectiv debitului cu asigurarea 0,5%), care se compară cu nivelul aparatelor de reazem de pe infrastructură (pile și culei), ținându-se cont că aparatelor de reazem nu trebuie să fie inundate la nivelul apei cu asigurarea de verificare.

Dacă și calculul de verificare este în-deplinit, se procedează la calculul afuierilor generale și locale, care stabilește adâncimile de fundare ale pilelor și culeelor.

Afuierile generale se produc din cauza creșterii vitezei apei prin obstruarea albiei în ansamblu datorată prezenței podului, respectiv prin reducerea secțiunii de scurgere în regim liber.

Afuierile locale se produc în jurul pilelor, unde viteza apei crește suplimentar din cauza acestor obstacole, care reduc și mai mult secțiunea de scurgere.

Afuierile locale sunt cu atât mai mari cu cât deschiderile podului sunt mai mici.

Afuierile locale, care ajung adesea de ordinul metriilor se adună cu afuiera generală, rezultând astfel afuiera totală, de care trebuie ținut cont la stabilirea adâncimilor de fundare.

Metodologia de proiectare hidraulică a podurilor constă în parcurgerea următoarelor etape:

- cunoașterea debitelor de calcul și verificare;
- elaborarea studiilor de teren (topo și geo);
- stabilirea nivelului apei în regim liber în diverse secțiuni ale albiei cursului de apă;
- stabilirea lungimii podului și a nivelului căii pe pod;
- stabilirea adâncimilor de fundare pe baza calculului afuierilor;
- efectuarea calculelor de verificare.

Cunoașterea debitelor de calcul și verificare

Debitele de calcul și verificare se stabilesc de către entități abilitate în acest sens (ANMH, Oficii de Gospodărire a Apelor, institute de cercetare-proiectare în domeniul) pentru cursul de apă considerat și locul traversării albiei. Aceste date sunt so-

licitate de către cei interesați de la aceste instituții și constituie date de bază pentru calculul hidraulic al podurilor.

Debitele calculate de către alte unități decât ANMH vor avea obligatoriu și confirmarea acestei instituții.

Elaborarea studiilor de teren

În vederea elaborării calculelor hidraulice la un pod este necesar a se efectua atât studii topografice, prin care să se stabilească elementele necesare efectuării calculelor (configurația albiei; secțiunile de scurgere amonte, aval și în dreptul podului; panta hidraulică, etc) cât și studii geotehnice, prin care să se stabilească soluția de fundare, caracteristicile geomorfologice ale patului de fundare, viteza admisibilă de scurgere a apei, coeficientul de rugozitate, etc). Vizita pe teren a elaboratorului calculului hidraulic al podului este de mare importanță pentru stabilirea corectă a parametrilor de calcul.

Stabilirea nivelului apei în regim liber

Stabilirea nivelului apei în regim liber se face în cel puțin trei, patru secțiuni ale albiei (una-două secțiuni în aval de pod, o secțiune în imediata apropiere a podului și cel puțin o secțiune în amonte).

Nivelul apei se determină prin încercări, astfel încât să satisfacă scurgerea debitului de calcul cât și panta hidraulică determinată prin măsurători pe teren.

Actualmente există programe de calcul care determină rapid nivelul apei în regim liber. La calculul nivelului apei în regim liber se ține cont și de rugozitatea patului albiei, exprimată prin coeficientul de rugozitate „*n*”, care are valori cuprinse între 0,25 și 2,0 în funcție de tipul de alcătuire al patului albiei (argilos, nisipos, cu pietriș sau bolovaniș, cu vegetație mai mult sau mai puțin abundantă, fără vegetație, etc), dar și de tipul de relief (șes, deal sau munte).

În relațiile de calcul folosite la calculul hidraulic, coeficientul de rugozitate „*n*” intră în formula de determinare a coeficientului patului albiei, numit coeficientul „Chezy” - *C* și anume:

$$C = \frac{1}{n} \cdot R^y \quad (1)$$

unde:

n - coeficient de rugozitate;

R - raza hidraulică [m] (raportul dintre suprafața secțiunii de scurgere *A* [m²] și perimetru udat *P* [m]);

y - exponent în funcție de caracteristicile cursului de apă.

În calcule se admit valorile:

$$y = \frac{1}{6} \text{ pentru cursuri de apă la șes;}$$

$$y = \frac{1}{4} \text{ pentru cursuri de apă la deal.}$$

Coefficientul „Chezy” - *C* folosește să se determine viteza de scurgere a apei în regim liber „*V_f*” și anume:

$$V_f = C \cdot \sqrt{R \cdot i} \quad (2)$$

unde:

R - raza hidraulică;

i - panta hidraulică.

Cu ajutorul vitezei apei în regim liber și a secțiunii albiei se verifică debitul de scurgere în diversele secțiuni, care trebuie să fie cât mai apropiat de debitul de calcul.

$$Q_c = V_f \cdot A \quad (3)$$

unde:

Q_c - debitul de calcul, respectiv *Q* 2%;

A - secțiunea de scurgere a apei determinată cu debitul de calcul considerat și la nivelul propus;

V_f - viteza de scurgere a apei în regim liber în secțiunea considerată

Determinarea vitezei de scurgere a apei și a debitului de apă scurs, se face pentru fiecare profil transversal prin albie considerat.

În calcule trebuie ținut cont de faptul că panta hidraulică are valori variabile pe zona ridicată topografic. Variația pantei hidraulice este explicată atât de configurația diversificată în plan a albiei, cât și de variația secțiunii transversale de la profil la profil. De aceea, alegerea pantei hidraulice în calcule este o problemă care depinde mai mult sau mai puțin și de experiența elaboratorului calculului hidraulic, ținând cont că este unul din parametrii care se pot corecta pe parcursul elaborării calculului, dar în limite rezonabile.

Stabilirea lungimii podului și a nivelului căii pe pod

În calculele obișnuite lungimea podului se propune, ținând seama de debitul de calcul, de nivelul calculat al apei în regim liber, de soluția de pod aleasă; verificându-se dacă se înscrie în parametrii admisibili și respectă condițiile impuse și anume:

- debușul podului să fie satisfăcut;
- viteza apei sub pod să nu depășească viteză în regim liber cu mai mult de 40 ÷ 50%;
- viteza maximă a apei să nu depășească viteza admisibilă de antrenare a patului albiei;
- afuierile să fie în limite rezonabile.

Lungimea podului trebuie să respecte în general relația:

$$L_p = \frac{Q_c}{V_p \cdot h_p} \quad (4)$$

unde:

Q_c - debitul de calcul;

V_p - viteza apei sub pod;

h_p - înălțimea medie a apei sub pod;

în care

$$V_p = E \cdot V_i \quad (5)$$

E - raportul dintre viteza apei sub pod și viteza apei în regim liber (*E_{max}* = 1,4 ÷ 1,5)

Nivelul căii pe pod se stabilește pe baza nivelului apei în profilul din zona podului la care se adaugă înălțimea de remu, înălțimea liberă sub pod și înălțimea de construcție a suprastructurii.

NOTĂ: La înălțimea de construcție se adaugă și săgeata maximă din încărcări.

Stabilirea adâncimilor de fundare

Soluția de fundare se stabilește pe bază de calcule de rezistență și considerente tehnico-economice, ținând cont de natura și caracteristicile fizico-mecanice ale terenului, rezultate din studiul geotehnic elaborat în zona amplasamentului lucrării.

La stabilirea adâncimilor de fundare se va ține cont de afuierea totală din dreptul fiecărui element de infrastructură (pilă sau culee). Astfel, în cazul fundațiilor directe pentru poduri, adâncimea minimă de fundare se stabilește la 2,50 m sub nivelul afuierilor totale maxime, dacă adâncimea de fundare nu depășește 10 m sub fundul albiei și la 5,00 m sub nivelul afuierilor totale maxime, dacă adâncimea de fundare depășește 15 m sub fundul albiei. Între aceste valori se interpolează liniar.

În cazul fundațiilor indirekte, la calculul capacitatii portante a pilotilor forăți sau a coloanelor de fundare se va ține seama că aceste elemente vor fi dezgolite pe adâncimea de afuiere.

Efectuarea calculelor de verificare

Calculul hidraulic de verificare se va face pentru asigurarea că aparatelor de rezem ale podului nu sunt inundate nici la un debit excepțional, respectiv *Q* 0,5%.

Calculul nivelului pentru debitul cu asigurare de verificare se face în același mod ca pentru debitul de calcul. Prin compararea nivelului pentru debitul cu asig-

rarea de verificare cu nivelul aparatelor de reazem ale podului se va stabili dacă acestea vor fi sau nu inundate.

În cazul în care aparatele de reazem sunt inundate se va proceda la ridicarea nivelului căii pe pod și respectiv al nivelului aparatelor de reazem.

Cauzele degradării podurilor la inundații

Inundațiile din anul 2005 au produs poate cele mai grave avarii la poduri din istoria țării noastre. Urmare a acestei situații, Inspectoratul de Stat în Construcții a declanșat o acțiune de anvergură pentru inspectarea podurilor, cu deosebire a celor afectate de inundații. Constatările făcute cu această ocazie la peste 6.000 de poduri rutiere și cca. 2.800 poduri de cale ferată nu sunt deloc îmbucurătoare. În afara prăbușirilor de poduri și a degradărilor majore produse din cauza inundațiilor, o altă serie de deficiențe și degradări provocate din alte cauze au fost scoase în evidență.

Limitându-ne la problemele create podurilor din cauza inundațiilor, acestea pot fi grupate în trei categorii:

- prăbușiri de poduri care au întrerupt continuitatea căii, în consecință și traficul pe pod;
- degradări majore care au impus restricții de circulație pe pod;
- degradări minore care nu au afectat traficul pe pod.

Prăbușirile s-au produs atât la poduri sau pasarele de mai mică importanță, dar și la poduri mari aflate pe drumuri naționale sau internaționale. Podurile de mai mică importanță, dar într-un număr impresionant de mare, s-au prăbușit în general din cauza fundațiilor necorespunzătoare ale pilelor, respectiv a adâncimii reduse de fundare (uneori mai mică decât adâncimea de afuiere) sau a suprafeței insuficiente a tălpiei fundației. În marea lor majoritate, aceste poduri sau pasarele au fost executate fără proiecte, cu elemente improvizate aşezate în structură fără reguli precise de alcătuire, fundate superficial chiar și în albiile instabile.



Fig. 1. Pasarea peste pârâul Câmpinița la Cornu
a) după inundațiile din primăvara anului 2005; b) după inundațiile din vara anului 2005



Fig. 2. Pod peste valea Câmpinița la Lunca Cornului
a) după inundațiile din primăvara anului 2005; b) după inundațiile din vara anului 2005



Fig. 3. Pod peste râul Buzău la Mărăcineni după inundațiile din 2005



Fig. 4 Pod peste pârâul Salcia la Salcia

De cele mai multe ori, creșterea debitului la inundații și respectiv a nivelului apei a fost însoțită și de corpuri solide purtate de apă prin plutire. Acestea au avut efect negativ dublu și anume:

- izbirea directă a corpurilor plutitoare de

elementele podului sau pasarelei;

- îngreunarea scurgerii apei prin blocarea spațiului liber sub pod cu plutitori.

Blocarea podului cu plutitori crează un pseudo-baraj, care conduce la creșterea suplimentară a nivelului apei și totodată a

presiunii asupra elementelor de pod. Preșiunea crescută a apei, corroborată cu izbirea directă a plutitorilor în mișcare, dar și cu alcătuirea necorespunzătoare a structurii pot conduce adesea la prăbușirea acesteia în timpul inundațiilor.

Un exemplu elocvent de prăbușire a unei pasarele peste pârâul Câmpinița, la Cornu este prezentat în fig. 1.

Intr-o primă etapă, pasarella, care avea șapte deschideri, a fost distrusă parțial prin prăbușirea a trei pile și a unei culei (fig. 1a). Elementele plutitoare (ramuri și trunchiuri de copac) care au rămas agățate de elementele podului au blocat scurgerea apei ridicându-i suplimentar nivelul și crescându-i presiunea asupra elementelor de pasarelă rămase în funcțiune. Creșterea preșiunii apei, combinată cu alcătuirea necorespunzătoare a fundațiilor au condus și la prăbușirea celorlalte elemente ale pasarelei (fig. 1b).

Un exemplu asemănător este cel al podului peste pârâul Câmpinița la Lunca Cornului prezentat în fig. 2.

Pârâul Câmpinița are o albie foarte instabilă datorită pantei hidraulice mari și a naturii erodabile a patului albiei.

Apele mari împreună cu plutitorii de mare pondere (care au blocat suplimentar scurgerea apei) au provocat mai întâi prăbușirea pilei dinspre Cornu și a suprastructurii de deasupra acesteia (fig. 2a).

Blocarea albiei cu suprastructura prăbușită parțial a făcut ca la inundațiile următoare nivelul apei să crească în amonte foarte mult, viteza apei sub pod să crească, de asemenea, depășind viteza admisibilă de antrenare a materialului din patul albiei, conducând la afuierea puternică a celei de-a doua pile dinspre Câmpina și producând în final și prăbușirea acesteia împreună cu suprastructura aferentă (fig. 2b).

Secțiunea de scurgere s-a obstruat astfel foarte mult, iar o a treia inundație care a avut loc în același an a provocat eroarea malului stâng pe o adâncime de cca. 7 m împreună cu rampa și culeea de pe acest mal. Culeea a fost pur și simplu ruptă

în bucăți, care au fost transportate în diverse locații din aval.

Această situație de inundare consecutivă a unui pod a condus și la necesitatea ca un proiect de restabilire a lucrării deja finalizat după primele inundații să fie rapid modificat, în urma celei de-a treia inundații, când s-a schimbat total situația din teren, podul trebuind să fie prelungit cu 7 m.

Dacă la cauzele de prăbușire a podurilor mai sus amintite contribuie și mâna omului mai mult sau mai puțin conștient, atunci fenomenul de prăbușire devine o certitudine.

Un exemplu caracteristic în acest sens îl constituie podul peste râul Buzău la Mărăcineni (fig. 3).

Râul Buzău are o albie instabilă ca și pârâul Câmpinița, materialul din patul albiei și malurile râului fiind foarte erodabil. Exploatarea balastului chiar din apropierea podului a contribuit la coborârea prematură a talvegului albiei, și totodată la afuierea accentuată a fundațiilor cele mai expuse acestui fenomen, mai ales că albia minoră își croise cale pe o direcție foarte oblică față de pilele care s-au prăbușit. și în acest caz prăbușirea s-a făcut în două etape și poate ar fi continuat, dacă nu se luau din timp unele măsuri de stopare a continuării fenomenului.

Un exemplu pe proiectare necorespunzătoare îl constituie podul peste pârâul Salcia în localitatea Salcia din județul Prahova pe DJ 234 (fig. 4). Din punct de vedere teoretic lucrurile par a fi corecte, podul având lungimea și nivelul căii corespunzătoare calculelor hidraulice. Lucrările hidrotehnice necesare surgerii apei (apărarea malurilor sub pod, pragul de fund, amenajarea sferturilor de con) au fost însă total deficitare din cauza fundațiilor necorespunzătoare, pentru care nu s-a luat în considerare caracterul torențial al pârâului, apa căpătând o viteză atât de mare sub pod încât a provocat prăbușirea pereurilor de protecție a malurilor și a sferturilor de con prin subspălarea fundațiilor, precum și chiar ruperea pragului de fund din aval.

Exemplele pot fi nenumărate, dar din



Fig. 5. Pod peste pârâul Muratori pe strada Traian Vuia, Cluj Napoca
a) Deșeuri aruncate sub pod; b) Conducte amplasate în spațiul liber de sub pod



Fig. 6. Pod peste râul Dâmbovița la Rucăr
a) Deschiderea 1 (capăt pod culee C 1); b) Deschiderea 4 (capăt pod culee C 2)

lipsă de spațiu ne limităm la cele pentru care cauzele sunt oarecum comune.

Trebuie avut în vedere că și cauzele pot fi multiple și complexe și de regulă mai multe cauze stau la baza problemelor care apar la poduri în timpul inundațiilor.

În cele ce urmează se va face o sinteză a cauzelor principale care produc necazuri podurilor la inundație, grupate în trei categorii și anume:

1. Dimensionarea hidraulică greșită a podurilor;
 - lungimea insuficientă a podului;
 - nerespectarea spațiului liber sub pod;
 - calculul eronat al afuierilor.
2. Alcătuirea necorespunzătoare a podurilor;
 - adâncimea insuficientă a fundațiilor;
 - dimensiunile insuficiente și forma necorespunzătoare ale fundațiilor;
 - realizarea unor deschideri prea mici în raport cu caracteristicile albiei pe care podul o traversează;
3. Influența omului în sens negativ asupra albiilor râurilor;
 - aruncarea deșeurilor în albiile râurilor în zona podurilor;
 - realizarea de plantații sau culturi în albiile majore ale cursurilor de apă;
 - amenajarea stânelor și a construcțiilor aferente în albia majoră a cursurilor de apă în preajma podului și chiar sub pod;
 - exploatarea materialului din patul albiei cursului de apă (balast, nisip, pietriș) în preajma podurilor;
 - realizarea necorespunzătoare a unor construcții în zona podului;
 - amenajarea necorespunzătoare a albiei cursurilor de apă (praguri de fund greșit amplasate, apărări de maluri insuficiente fundate, etc.);
 - realizarea unor structuri de rezistență improvizate (uneori fară proiecte).

Măsuri și recomandări pentru evitarea problemelor ce pot apărea la poduri în caz de inundații

Este necesar de spus de la bun început că podurile nu trebuie să aibă probleme la inundații. Așa cum podurile pot fi asigurate împotriva acțiunii nefaste a cutremurelor, tot așa pot fi protejate față de acțiunea distructivă a apei la inundații. Măsurile ce trebuie luate în acest sens pornesc de la cunoașterea cauzelor care conduc la apariția problemelor la poduri din cauza inundațiilor.

Printre măsurile esențiale ce urmează a fi respectate pot fi enunțate următoarele:

- proiectarea corectă a podurilor din punct de vedere hidraulic, respectând principiile și metodologia de calcul menționate mai sus;
- realizarea unor structuri judicioase de poduri, evitându-se pe cât posibil amplasarea pilelor în albia minoră a cursului de apă sau în zonele instabile ale acestora;
- realizarea unor infrastructuri durabile cu fundații stabile, ținând cont de studiile hidro-geotehnice și respectând cu strictețe prescripțiile privind adâncimile de fundare;
- amenajarea corectă a albiei cursului de apă în zona podului;
- eliminarea tuturor cauzelor în care omul provoacă efecte negative asupra scurgerii apei sub pod.

Ca recomandare principală pentru evitarea necazurilor la inundații este de menționat faptul că atât proiectarea, cât și execuția podurilor trebuie să se facă de către profesioniști în domeniu.

Improvizările sau lucrările efectuate fără simț de responsabilitate vor influența defavorabil comportarea podului la inundații, conducând la producerea unor degradări mai puțin sau mai mult importante și chiar la prăbușirea structurii.

Măsuri și recomandări pentru reabilitarea podurilor afectate de inundații

Pentru podurile afectate de inundații trebuie să se efectueze mai întâi o expertiză tehnică profesionistă, care, pe baza analizei stării tehnice existente în urma inundațiilor, a cauzelor și efectelor ce au condus la această stare, va stabili dacă lucrarea poate fi reabilitată în sensul aducerii la cerințele de performanță necesare ori este mai necesar să se realizeze o construcție nouă.

În cazul în care este posibilă reabilitarea podului cu costuri rezonabile se va proceda în acest sens.

Soluția de reabilitare trebuie să vizeze mai întâi înălțarea cauzelor care au condus la avarierea podului. Totodată, lucrările de reabilitare trebuie să se realizeze cu mult discernământ pentru ca în final să rezulte o construcție stabilă și durabilă.

În cazul în care lucrarea nu corespunde din punct de vedere hidraulic sau atunci când costurile de reabilitare sunt prea ridicate depășind jumătate din valoarea unei lucrări noi, este bine să se procedeze la înlocuirea podului avariat. Realizarea noii lucrări urmează să se facă respectând principiile enunțate în acest articol.

Concluzii

Inundațiile constituie un fenomen natural, care, ca și alte fenomene, precum seisme sau furtunile, supun lucrările de poduri la acțiuni excepționale de mare amplitudine, având uneori consecințe nefaste de avariere parțială sau totală a construcției.

Așa cum construcțiile în general și podurile în special pot fi asigurate împotriva acțiunii seismelor și a vântului, tot astfel podurile trebuie asigurate împotriva acțiunii distructive a apelor la inundații.

Protecția podurilor împotriva inundațiilor, se face atât printr-o dimensionare hidraulică corectă a lucrării ținând cont de configurația și de natura patului albiei, cât și prin alcătuirea judicioasă a structurii, care trebuie să-i asigure durabilitate și stabilitate. Din punct de vedere al alcăturii constructive este recomandabil să se evite pe cât posibil amplasarea pilelor în albiile minore (mai ales în albiile instabile), iar în cazul în care nu este posibil, fundațiile să fie bine dimensionate și suficient de adânci.

Acum există soluții de poduri, care permit realizarea unor deschideri mari în condiții avantajoase din punct de vedere tehnico-economic, evitându-se astfel amplasarea pilelor în albiile minore.

Lucrările hidrotehnice realizate în preajma podurilor trebuie, de asemenea, să fie judicios alcătuite și fundate corespunzător, astfel încât să le confere durabilitate și stabilitate.

Prezentul material nu se consideră a avea un caracter exhaustiv, ci doar deschiderea unui capitol necesar și util în domeniul protecției la inundații a podurilor.

Aspecte cinematice ale procesului de frezare a îmbrăcăminților rutiere

Ing. Mihail ȘTEFĂNESCU
- U.T.C.B. -

Frezarea la rece a îmbrăcăminților sistemelor rutiere este metoda care s-a impus în cadrul tehnologiilor moderne de reabilitare a drumurilor.

Procesul de frezare constă în îndepărțarea stratului deteriorat și obținerea unei supafe pe care se va depune un nou strat cu proprietăți corespunzătoare traficului, ce definește clasa tehnică a drumului.

Generarea supafei se realizează de către tamburul de frezare, prin suprapunerea mișcării de rotație a acestuia concomitent cu deplasarea centrului său de rotație.

În figura 1a este reprezentată frezarea ascendentă, iar în figura 1b, frezarea descendente. Ambele cazuri prezintă tipul de frezare periferic (cilindric).

Componerea celor două mișcări, de rotație și de translație (avans) determină traiectoriile vârfurilor dinților (fig. 2) care sunt de forma unor curbe cicloidale alungite (trohoide). Ecuațiile parametrice ale trohoidei sunt:

$$x = \frac{D}{2} \sin \omega t \pm v_a t \quad (1)$$

unde:

D este diametrul la vârful dinților;

ω - viteza unghiulară a tamburului;

t - timpul considerat.

Semnul plus corespunde frezării ascendentă, iar semnul minus frezării descendente.

Procesul de frezare se realizează prin compunerea mișcării de rotație a tamburului de frezare având **viteza periferică** v_p și a **mișcării de avans** cu viteza v_a . Viteza absolută a vârfurilor dinților (viteza de dislocare) este rezultanta celor două viteze (fig. 2 - frezarea ascendentă și fig. 3 - frezarea descendente).

Diferențind ecuațiile parametrice (1) în raport cu timpul se obțin vitezele pe cele două direcții x și y .

$$v_x = \frac{dx}{dt} = \frac{D}{2} \omega \cos \omega t \pm v_a \quad (2)$$

$$v_y = \frac{dy}{dt} = \frac{D}{2} \omega \sin \omega t$$

În consecință viteza de dislocare va fi:

$$v_d = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \frac{1}{2} \sqrt{\omega^2 D^2 \mu^2 4 v_a^2 \cos^2 \omega t + 4 v_a^2} \quad (3)$$

Regimul de frezare a îmbrăcăminților sistemelor rutiere reprezintă un ansamblu de condiții care determină cadrul necesar desfășurării procesului de frezare. Din acest ansamblu, o importanță deosebită prezintă parametrii de frezare:

- adâncimea de frezare;
- avansul pe dint;
- viteza de avans (de deplasare a mașinii de frezat);
- viteza periferică (tangențială a tamburului de frezare);
- indicele cinematic.

Adâncimea de frezare

Se stabilește conform cerințelor tehnologice de lucru. Adâncimile de frezare se determină, în cazul frezării ascendente (fig. 4) cu expresia:

$$h = \frac{D}{2} (1 - \cos \varphi) \quad (4)$$

În cazul frezării descendente (fig. 5), pentru realizarea procesului de frezare trebuie înndeplinită condiția:

$$v_p \cos \varphi \geq v_a \quad (5)$$

Adâncimea de frezare este dată (fig. 5) de expresia (4).

Din expresia (5) rezultă:

$$\cos \varphi \geq \frac{v_a}{v_p} \quad (6)$$

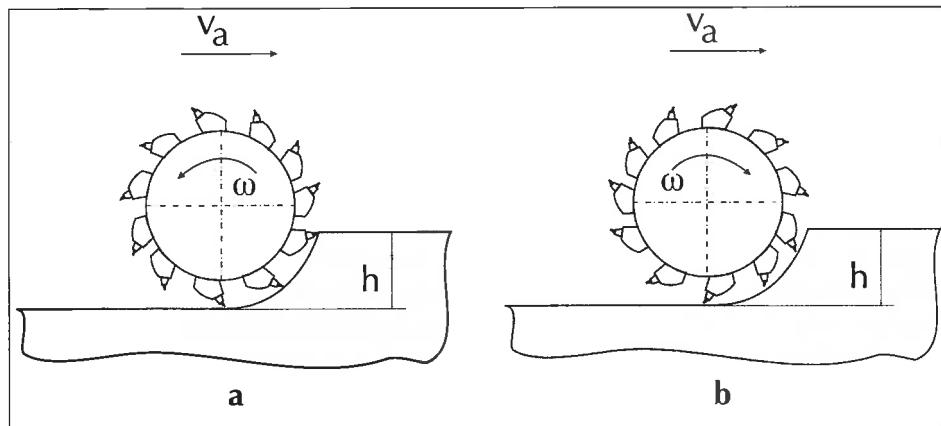


Fig. 1.

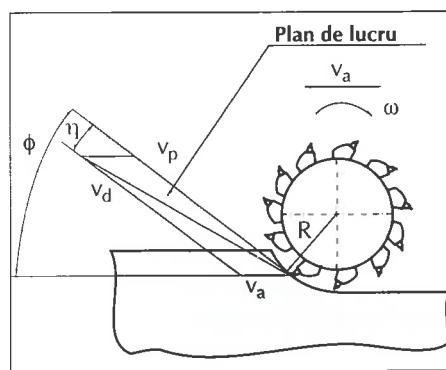


Fig. 2.

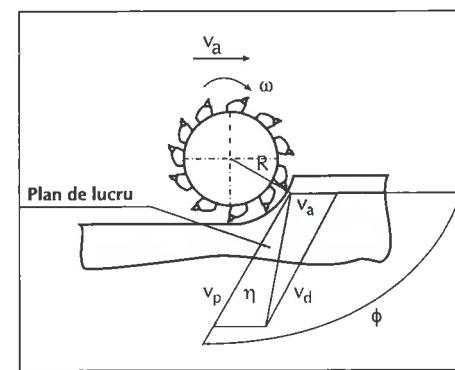


Fig. 3.

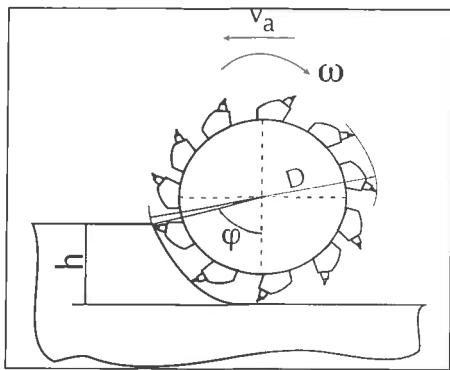


Fig. 4.

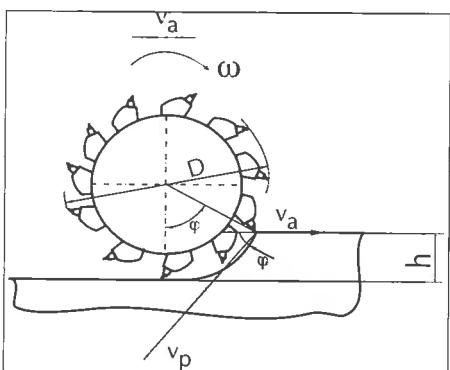


Fig. 5.

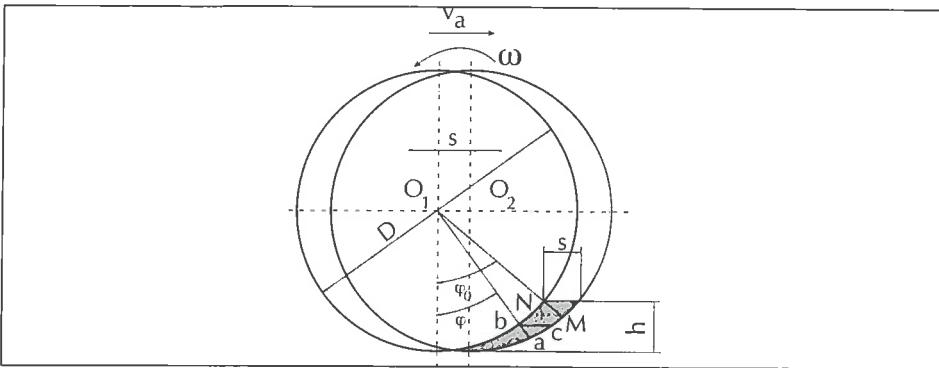


Fig. 6.

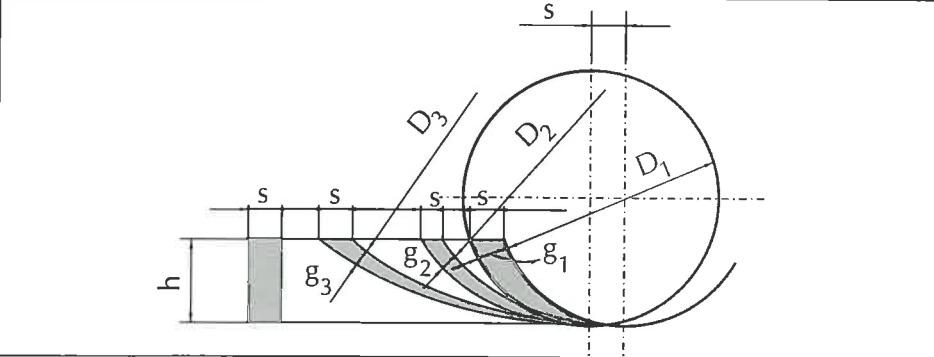


Fig. 7.

Introducând expresia (6) în expresia (4) rezultă:

$$h = \frac{D}{2} \left(1 - \frac{v_a}{v_p}\right) \quad (7)$$

Tinând seama de indicele cinematic: $\lambda = \frac{V_p}{V_a}$ se obține valoarea adâncimii de frezare:

$$h = \frac{D}{2} \left(1 - \frac{1}{\lambda}\right) \quad (8)$$

Expresia (8) arată că pentru un diametru constant D , adâncimea de frezare care se poate realiza, crește odată cu creșterea indicelui cinematic.

Tamburul de frezare prezintă pe suprafață sa dinți de frezare dispuși elicoidal. Într-o secțiune perpendiculară pe generatoarea tamburului (linie de dislocare) se găsesc unul sau doi dinți, în funcție de tipul constructiv al tamburului de frezat și în concordanță cu cerințele tehnologice (suprafața frezată cu o rugozitate mai mare sau mai mică). Fiecare dintă descrie o trohoidă de ecuație similară, deplasată pe orizontală față de cea anterioară cu o mărime denumită **avans pe dintă**, s . Mărimea avansului pe dintă este dată de expresia:

$$s = \frac{v_a}{n z_i} \quad (9)$$

unde:

v_a este viteza de avans;

z_i - numărul de dinți dintr-o linie de dislocare;

n - turăția tamburului de frezare.

Viteza periferică a tamburului are expresia:

$$v_p = \pi D n \quad (10)$$

unde:

D este diametrul tamburului

n - turăția tamburului

Din relațiile (9), (10) rezultă:

$$s = \frac{\pi D}{z_i \lambda} \quad (11)$$

Analiza expresiei (11) arată că avansul pe dintă crește cu diametrul tamburului, scade cu creșterea indicelui cinematic și a numărului de dinți dintr-o linie de dislocare.

Grosimea de material dislocat de dintă, adică *segmentul ab* (fig. 6) este variabilă și depinde de poziția instantanea a dintelui, poziție determinată de unghiul direcției de avans φ , atingând valoarea maximă pentru unghiul de contact φ_0 .

Unghiul de contact φ_0 este format de razele care determină intrarea și ieșirea din material a dinților și se determină cu expresia:

$$\varphi_0 = \arccos \frac{R - h}{R} = \arccos \left(1 - \frac{2h}{D}\right) \quad (12)$$

Grosimea maximă a materialului dislocat *MN* (fig. 6) este:

$$g_{\max} = s \cdot \sin \varphi_0 \quad (13)$$

Deoarece:

$$\sin \varphi_0 = \frac{2\sqrt{Dh - h^2}}{D} \quad (14)$$

Expresia (13) devine:

$$g_{\max} = \frac{2\pi\sqrt{Dh - h^2}}{z_i \lambda} \quad (15)$$

În figura 7 este reprezentată dependența dintre diametrul tamburului de frezare și grosimea materialului dislocat, pentru aceeași adâncime de frezare; creșterea diametrului de frezare duce la scăderea grosimii materialului dislocat de dintă.

Aspecte privind implementarea unui model TQM în cadrul unei organizații

Dr. ec. Mirela PRICEPUTU
- Germania -

Adoptarea unei filosofii TQM într-o organizație va genera mari schimbări în cadrul acesteia, schimbări care vor avea un impact major asupra convingerilor, comportamentelor, cunoștințelor și aşteptărilor angajaților. Toți angajații vor înțelege că implementarea sistemului TQM nu este un eveniment izolat sau o fază trecătoare, ci un proces care poate fi și trebuie controlat pentru a conduce la succesul organizației.

Metodele de îmbunătățire a calității, pentru a fi eficiente, trebuie aplicate în mod coordonat și într-un cadru structurat, ceea ce necesită organizare și alocare de resurse, precum și revizuirea tuturor activităților de îmbunătățire a calității. Implementarea TQM în mod eficient presupune parcurgerea următoarelor elemente:

- implicarea conducerii superioare;
- instruirea conducerii de la toate nivelurile;
- înțelegerea cerințelor clienților interni și externi;
- prevenirea greșelilor;
- folosirea metodelor statistice pentru a rezolva problemele și a controla procesele;
- instruirea tuturor angajaților să lucreze în echipă și să rezolve problemele apărute;
- asigurarea cătorva furnizori buni;
- stabilirea indicatorilor de calitate și de satisfacere a clienților;
- folosirea la toate nivelurile de echipe pentru a rezolva probleme și a lua decizii.

Introducerea TQM într-o organizație trebuie să înceapă de la conducerea de vârf a acesteia. Încercarea de a-l introduce parțial, în etape sau de jos în sus, pornind de la nivelul de bază al structurii organizatorice spre cel superior poate conduce la eșecuri. Procesul de îmbunătățire trebuie adoptat de manageri înainte ca angajații să fie implicați în el. Echipa managerială trebuie să demonstreze că este dispusă și capabilă să se schimbe, înainte de a cere aceasta angajaților. Managerii își vor asuma rolul de lideri, schimbându-și stilul de conducere. Ei trebuie să treacă de la un

stil unic de conducere la un stil variabil, care să corespundă necesităților angajaților și condițiilor concrete în care lucrează. Aceasta înseamnă a ceda o mare parte din controlul și puterea deținută și a le permite angajaților să participe la luarea deciziilor importante pentru munca lor.

„Poate există calitate totală fără conducedere de vârf? Niciodată. Fiecare succes pe linia calității totale a inclus participarea activă a conducerii de vârf; nu se cunoște excepții. Calitatea devine un mod de viață când conducederea de vârf efectuează acțiuni specifice, aceste acțiuni neputând fi delegate. Conducederea de vârf trebuie să elaboreze un plan strategic, să examineze și aprobe politica privind calitatea companiei, să aloce resursele, să creeze și să participe la consiliile calitate și echipele proiect pentru îmbunătățirea calității. Managerii trebuie să examineze eforturile pe linia calității și să revizuiască sistemul de clasificare a meritelor în sensul introducerii de criterii privind calitatea. Realizarea calității totale cere conducerilor de vârf să fie lideri.” (Juran Institute)

Managerii de nivel superior se vor implica în procesul de îmbunătățire în următoarele moduri:

- contribuind în mod concret și sacrificându-și cu generozitate timpul;
- asigurând capacitatea de sprijinire de care este nevoie;
- asigurând resursele necesare;
- elaborând și aplicând strategii și proceduri pertinente de implementare a TQM;
- definind clar răspunderea, competența și exigențele referitoare la calitate pentru domeniile subordonate și pentru echipa de conducere;
- stabilind structura organizației;
- încurajând, coordonând și supraveghind procesul de introducere a TQM în toate compartimentele;
- fiind ei însăși un exemplu de schimbare, prin introducerea de programe de îmbunătățire și criterii de evaluare în propria activitate;
- urmărind constant indicatorii procesului de îmbunătățire;

- contribuind la crearea unui spirit de echipă;
- prezentând principalele obiective și rezultate ale TQM în imagini (filme video), verbal (adunări, conferințe) și în scris;
- creând un sistem de evaluare și recompensă pentru angajați;
- fixându-și propria retribuție în funcție de rezultate.

Aceste elemente ale activității conducerii la cel mai înalt nivel privind aplicarea managementului total al calității nu trebuie delegate. De altfel managementul de vârf, în procesul de îmbunătățire a calității, trebuie să fie un exemplu pentru întreaga unitate. „*Participarea personală a managerilor de nivel superior în echipe proiect este un act de suprematie prin exemplu. Aceasta este cea mai înaltă formă de suprematie.*” (Juran, 1985)

Comunicarea și cooperarea sunt considerate esențiale în procesul de îmbunătățire a activității fiecărui membru al organizației. Întregul personal, începând cu conducederea superioară, va fi antrenat în procesul de aplicare a sistemului TQM. El va fi educat și instruit continuu în principiile și practicile calității totale, precum și în aplicarea metodelor adecvate pentru îmbunătățirea calității.

Răspunderea și conducederea pentru creația climatului de îmbunătățire continuă apartin de asemenea celui mai înalt nivel al managementului. Acesta va conduce îmbunătățirea calității prin:

- comunicarea de scopuri și obiective;
- îmbunătățirea continuă a propriilor procese de muncă;
- cultivarea unui climat de comunicare deschisă, de lucru în echipă și respect pentru persoană;
- încurajarea și împotrericirea oricărui membru din organizație să își îmbunătățească procesele de lucru.

Schimbarea personalității unei organizații poate fi dificilă chiar și în cele mai favorabile circumstanțe. Rezistența la schimbare a membrilor acesteia este o reacție naturală care trebuie anticipată și controlată. „Rezistență” este orice opoziție la schim-

barea unei stări și constituie o reacție obișnuită față de schimbare. Rezistența se produce datorită faptului că oamenii pun mare preț pe control, iar atunci când mediul lor este perturbat ei consideră că au pierdut controlul asupra acestuia.

Rezistența în interiorul unei organizații se declanșează imediat ce se inițiază o schimbare majoră și poate fi exprimată deschis sau pe ascuns. Intensitatea ei variază de la o persoană la alta, deoarece fiecare individ are un anumit sistem de referință care îi influențează perceptia asupra schimbării, sistemul său de referință compunându-se din valorile, sentimentele, cunoștințele și aptitudinile pe care le are.

Un model eficient de schimbare a mediului unității și de introducere a unui climat de îmbunătățire continuă poate fi următorul:

- toată lumea trebuie să simtă că schimbarea este necesară;
- există o concepție comună asupra modului în care schimbarea va influența mediul organizației;
- fiecare trebuie să se simtă implicat în procesul de îmbunătățire;
- conducerea superioară se va schimba prima și va fi un model pentru restul organizației;
- conducerea va elimina barierile de comunicare;
- fiecare membru al organizației trebuie să parcurgă un program de instruire pentru a obține performanțe bune în noul mediu;
- trebuie introdus un sistem de evaluare și feedback;
- se încurajează asumarea riscurilor în propria activitate;
- conducerea prin directive va ceda locul conducerii prin puterea convingerii;
- comportamentul adecvat trebuie recompensat.

Dobândirea unei conștiințe a calității se face prin programe de formare și pregătire adecvate principiilor și practicilor TQM. Instruirea trebuie să înceapă întotdeauna din vîrf, potrivit așa numitului „efect de cascadă”. Conducerea superioară va participa ea însăși la toate cursurile înainte de a cere acest lucru angajaților sau managerilor de nivel mediu și inferior.

Obținerea unei culturi a calității, bazată pe responsabilitatea și implicarea angajaților în îmbunătățirea calității presupune:

- instruirea în filosofia TQM și în metodele și tehniciile de îmbunătățire continuă;
- creșterea preocupării pentru calitate a angajaților prin afișe și reclamă internă (pliante, broșuri);
- încurajarea colaborării cu echipele de îmbunătățirea calității în vederea îmbunătățirii activității fiecărui;
- organizarea în întreaga unitate a unor grupuri de dezbatere privind calitatea, ideile pentru îmbunătățire putând proveni de la nivelurile inferioare ale structurii organizatorice;
- informarea continuă în legătură cu succesele înregistrate în realizarea proiectelor specifice procesului TQM;
- încurajarea elaborării de criterii pentru îmbunătățirea propriei activități;
- dezvoltarea responsabilității și implicării angajaților;
- acordarea de sprijin din partea conducerii pentru punerea în aplicare a propunerilor de îmbunătățire;
- satisfacerea nevoilor angajaților și încurajarea participării acestora la luarea deciziilor;
- motivarea și recompensarea angajaților pentru îmbunătățirea calității.

Implicitarea angajaților în procesul de implementare a modelului TQM este cel mai bun mod de a îmbunătăți performanțele acestora. Participarea oamenilor la discuții privind aspectele care le afectează munca duce la o implicare mai mare și la îmbunătățirea eticii muncii lor. Angajații au performanțe mai bune când sunt implicați în proiectarea operațiilor pe care le execută și când înțeleg motivul și valoarea efortului pe care îl depun.

„Doar 5% dintre organizațiile din Occident excellează cu adevărat. Secretul nu este în ce fac, ci în cum fac. Ele sunt cele care implementează procesul de schimbare.” (Dr. H. James Harrington)

Condițiile care trebuie îndeplinite pentru ca implicarea angajaților și managementul participativ să constituie o reușită sunt:

- conducerea trebuie să împartă autoritatea și responsabilitatea;
- conducerea va furniza angajaților cât mai multe informații despre organizație;

- managementul participativ și implicarea angajaților se va practica la toate nivelurile de conducere;
- conducerea trebuie să aibă încredere în angajații săi pentru ca și angajații să poată avea încredere în conducere;
- conducerea va încerca să mai facă aprecieri tardive pe marginea celor întâmplăte;
- conducerea trebuie să încurajeze creația unui mediu în care eșecurile să fie acceptate ca parte a ciclului de învățare;
- trebuie să se acorde timp pentru instruirea angajaților în vederea luării deciziilor și a desfășurării proceselor;
- conducerea va respinge soluțiile greșite propuse de angajați, dar va explica de ce a respins acele soluții.

În multe cazuri, deși sunt aplicate principiile și practicile TQM, implementarea acestuia într-o organizație conduce la eșecuri. Cauzele aflate la originea acestor eșecuri pot fi:

Cauza nr. 1. Conducerea superioară nu își schimbă atitudinea față de procesul de îmbunătățire continuă. Ea susține verbal procesul de schimbare, în loc să-l conduce și dorește ca toți membrii organizației să se schimbe, fără ca procesul de îmbunătățire să o afecteze. Aceasta se întâmplă atunci când conducerea superioară adoptă procesul de îmbunătățire fără o pregătire prealabilă, fără o analiză economică și fără un plan viabil de îmbunătățire, care să fie adoptat de întreaga echipă managerială.

Cauza nr. 2. Lipsa de încredere între manageri și angajați este cea mai importantă cauză a eșecului procesului de îmbunătățire. O atitudine de izolare, de suspiciune sau lipsă aparentă de interes față de angajați îi determină pe aceștia să nu aibă încredere în conducerea superioară. Pe de altă parte, conducerea consideră că angajaților nu le „pasă” de companie și ca urmare nu li se pot încredea responsabilități sau informații ale companiei.

Cauza nr. 3. Responsabilul cu procesul de îmbunătățire a activității organizației, ales să conducă procesul de implementare a TQM, constituie de asemenea o cauză



potențială a eșecului. De multe ori conducederea alege o persoană nepotrivită din considerente greșite. De exemplu este ales un manager aflat în pragul pensionării, cu argumentul că acesta dispune de prestigiul necesar și că și-a câștigat dreptul de a se ocupa de o sarcină mai puțin dificilă. Adesea conducederea consideră că responsabilul cu procesul de îmbunătățire nu trebuie să aibă cunoștințe despre principiile și metodologiile de îmbunătățire.

O alegere bună este aceea a unei persoane din departamentul de calitate, care are experiență în folosirea metodelor de îmbunătățire, metode pe care le aplică deja în propria activitate. Este mai ușor, mai rapid și mai eficient să se extindă rolul unui specialist în calitate spre îmbunătățirea totală decât să se înceapă cu o persoană care nu are experiență în acest domeniu.

Cauza nr. 4. O reprezintă importanța redusă ce se acordă managerilor de nivel mediu. În multe organizații conducederea de vîrf nu alocă timp pentru a pregăti managerii de nivel mediu pentru noul lor rol într-un mediu participativ. Adesea conducederea de vîrf dorește ca angajaților să li se delege autorități, dar nu dorește ca de acestea să beneficieze și conducederea de nivel intermediu. Ignorarea nivelului mediu de management și introducerea procesului de îmbunătățire direct la nivelul angajaților poate transforma aliații de care este nevoie în adeveri sabotori ai implementării TQM. Este nevoie ca managerii de nivel mediu să aibă un rol activ și să promoveze un management „orizontal” în locul celui „vertical” în care se găseau doar în postura de a transmite informațiile între conducedere și angajați.

În concluzie, pentru implementarea unui model TQM în cadrul unei companii conducederea acesteia trebuie să asigure timpul necesar, instrumentele și instruirea de care au nevoie angajații, ceea ce permite fiecaruia să contribuie cu ce are mai bun la

succesul companiei. Se va pune accentul pe munca în echipă, iar luarea deciziilor se va face la cel mai scăzut nivel posibil. Feedback-ul bidirectional se va desfășura permanent, în scopul evaluării rezultatelor și al asigurării continuității procesului de îmbunătățire în interiorul organizației.



Bibliografie

1. Harrington, H., J., Harrington, J., S., Management total în firma secolului 21, Traducere de N. Damaschin și A. Damaschin, Titlul original Total Improvement Management, Editura Teora, 2001;
2. Olaru, M., Managementul calității, ediția II-a revizuită și adăugită, Editura Economică, București, 1999;
3. Teodoru, T., Asigurarea calității, Îndrumar metodologic, vol. I-II, Supliment la revista Tribuna Economică, București, 1993.

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI ADMINISTRAȚIA STRĂZILOR

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



Lucrări în derulare:

- 39 de străzi principale;
- Studii de fezabilitate pentru Pasajele Unirii, Lujerului, Victoriei, Fundeni, Băneasa, Jiului,



All rights reserved. Only for promotional use.

Call the experts[®] for extreme rimpull.



Whatever the job, Komatsu's powerful new WA430-6 wheel loader can handle it. It delivers the highest rimpull-to-weight ratio of any vehicle in its class thanks to a high-torque, low-emission engine and advanced power train technology. Combined with a fuel consumption some 18% lower than its nearest rival, it gives the WA430-6 by far the lowest operating costs per ton handled. What's more, it's easy to maintain and features Komatsu's renowned SpaceCab™ for the ultimate in operator comfort and all-round visibility. Not bad for a loader.

KOMATSU



MARCOM

Strada Drumul Odaii nr. 14A, OTOPENI, Jud. Ilfov
Tel: 021-352.21.64 / 65 / 66 · Fax: 021-352.21.67
Email: office@marcom.ro · Web: www.marcom.ro

Echipamente tehnologice pentru executarea marcajelor orizontale

Prof. univ. dr. ing. Gheorghe Petre ZAFIU
- UTCB - Facultatea de Utilaj Tehnologic -

Considerente tehnologice

Marcajele rutiere se aplică, conform STAS 1848/7-85, „pe suprafața părții carosabile a drumurilor modernizate, pe borduri, pe lucrări de artă (poduri, pasaje denivelate, ziduri de sprijin), pe accesoriile din zonele de drumuri, precum și pe alte elemente din zona drumurilor, pentru dirijarea și orientarea vehiculelor, în scopul asigurării condițiilor de siguranță a circulației, completând semnificația indicatoarelor și instalațiilor de semnalizare rutieră”. O categorie importantă o reprezintă marcajele orizontale realizate pe suprafața părții carosabile. Executarea corectă, rapidă și durabilă a marcajelor orizontale, după ce suprafața carosabilului a fost finisată, reprezintă una din operațiile necesare siguranței circulației pe drumurile publice. Refacerea periodică a acestor marcaje constituie, de asemenea, o cerință deosebită urmăre faptului marcajele orizontale, care se aplică direct pe suprafața părții carosabile a drumurilor, sunt supuse uzării accelerate datorită traficului.

Pentru executarea marcajelor orizontale se folosesc în principal patru tehnologii de lucru:

- pulverizarea cu pistolul a unor vopsele sau a unor mixturi;
- aplicarea cu patina (sabotul) a unor mixturi;
- aplicarea prin extrudare a unor mixturi termoplastice;
- aplicarea prin lipire sau laminare a unor benzi prefabricate de marcat.

Tehnologiile de executare a marcajelor rutiere se pot clasifica și după temperatură de lucru în trei categorii:

- aplicarea unor vopsele la rece, la temperatura mediului, cu grosimea peliculei de 0,12-0,2 mm;
- aplicarea unor vopsele la cald, la temperaturi de 70°C, cu grosimea peliculei de 0,2 - 0,3 mm;

• aplicarea unor mixturi termoplastice la temperaturi de 160 - 180°C, cu grosimea peliculei de 1,2 - 6,0 mm.

Vopsele de marcare rutieră trebuie să se caracterizeze printr-o perioadă foarte redusă de uscare, o mare rezistență la abraziune și să aibă proprietăți reflectorizante, vizibile pe timp de noapte și ceată. Ele se aplică în dungi de o anumită lățime și lungime, iar grosimea lor depinde de natura materialelor din componența acestora și a îmbrăcăminții rutiere pe care se aplică, durabilitatea lor depinzând de această grosime [6].

Proprietatea reflectorizantă se obține fie prin introducerea unor microbile din sticlă în mixturile de marcat preparate la cald sau la rece, în proporție de 20% din greutate, fie prin împrăștierea acestora pe suprafața marcată, imediat după aplicare, în cantitate de 450 g/m² [6].

Standardul SREN 1423 se referă la „Produse de pulverizare” (Microbile din sticlă, granule antiderapante și amestecul celor două componente), iar standardul SREN 1424 „Produse pentru marcare rutieră” se referă la microbile din sticlă preamestestate. Standardul SR EN 1790/1999 se referă la „Marcaje rutiere prefabricate” (folii, rulouri).

Se menționează că în legislația multor țări, din considerente ecologice, se interzice utilizarea vopselelor și a mixturilor colorate care conțin solvenți volatili și se admite numai folosirea vopselelor pe bază de lianji în soluții apoase și a mixturilor termoplastice.

Avantajele utilizării marcajelor cu mixtură termoplastica se observă și din studierea tabelului 1 din care se constată că folosirea acestora determină o stânjenire minimă a circulației, deoarece se realizează cel mai rapid și are o durată maximă de exploatare [6].

Pentru aplicare, mixtura termoplastica este încălzită, fie direct cu un arzător cu butan sau propan, în malaxorul montat pe utilaj (la echipamentele de capacitate mică), fie indirect (încălzire cu ulei) la cele de capacitate mare. Alimentarea cu material încălzit în cel de al doilea caz se poate face și dintr-un topitor mobil.

Tehnologia de executare a marcajelor orizontale prin metodele de lucru cu vopsele sau mixturi cuprinde următoarele operații [6]:

- trasarea axei de marcare;
- curățirea, cu perii mecanice, minifreze sau cu freze din categoria „compact”, a suprafeței îmbrăcăminții drumului;
- amorsarea suprafeței;
- aplicarea marcajului;
- pulverizarea microbilelor din sticlă.

Pentru mărirea vizibilității marcajelor în condiții mai dificile (ceată, ploaie, pe timp de noapte) se pot utiliza și elemente reflectorizante aplicate în relief pe suprafața marcajelor. Astfel, unele firme realizează profilarea suprafeței prin formarea de barete transversale cu înălțimea între 5-25 mm și distanțe între ele la 200-600 mm, sau corpuri piramidaile (1 - 3 buc/ml) cu înălțimea de 10 - 30 mm, alcătuite din cauciuc, aluminiu sau mase plastice,

Tabelul 1

| Materialul utilizat | Timpul de întărire a peliculei [min] | Grosimea peliculei [mm] | Lungimea sectorului pe care este interzisă circulația [m] | Durata de viață a peliculei trasate [ani] |
|---|--------------------------------------|-------------------------|---|---|
| Vopsea sau mixtură aplicate la rece | 15 | 0,12 - 0,2 | 1500 | 0,25 - 1,0 |
| Vopsea aplicată după preîncălzire la 70°C | 10 | 0,2 - 0,3 | 1000 | 0,25 - 1,0 |
| Mixtura termoplastica aplicată la 160 - 180°C | 3 | 1,2 - 6,0 | 300 | 2,0 - 4,0 |

prevăzute în zona centrală cu elemente reflectorizante, fixate pe suprafața benzii de marcajare [6].

Pentru mărirea vizibilității marcajelor se mai utilizează reflectori speciali, în relief, de tip individual „GLOBEAD”, sau sub forma de plăcuțe „GLOGUIDE”, lipite pe suprafața marcajului [2].

Echipamente tehnologice de executare a marcajelor orizontale

Pentru aplicarea uniformă a marcajelor rutiere, atât la executarea benzilor continui, cât și la cele disconținui, se utilizează în prezent sisteme automate. O serie de firme, ca de exemplu Grün și Hofmann din Germania, Larius din Italia, Prosign din Franța, Viakan din Belgia s.a. s-au specializat în producerea a numeroase modele și tipodimensiuni de echipamente tehnologice pentru marcajarea drumurilor prin diverse procedee. Acestea se pot încadra, după gabarite și complexitate, în trei categorii distincte:

- miniutilaje, cu capacitatea rezervorului de 20 - 30 l, deplasate prin împingere de către un operator uman cu viteze de până la 3 km/oră;
- miniutilaje, cu capacitatea rezervorului de 40 - 50 l, autodeplasabile cu operator uman nepurtat, care se pot deplasa cu viteze de marcaj de 0 - 5 km/oră;
- echipamente, cu capacitatea rezervorului de 225 - 950 l, autodeplasabile și cu operator purtat, care pot atinge viteze de marcaj de 8 - 25 km/oră;
- echipamente montate pe autoșasiu, cu capacitatea rezervorului de 300 - 4000 l și care pot atinge viteze de marcaj de 80 - 100 km/oră.

Pentru aplicarea materialelor de marcaj se pot folosi echipamente de lucru prevăzute cu:

- unul sau două pistoale prin pulverizare (fig. 1a, documentație VIAKAN);
- un sabot (o patină) prin întindere (fig. 1b, documentație VIAKAN);
- un extruder prin amprentare (fig. 2, documentație HOFMANN);
- un cilindru prin laminare (fig. 3, documentație HOFMANN).

Din punct de vedere al presiunii de pulverizare, în cazul aplicării cu ajutorul pistoalelor, se pot diferenția două sisteme de lucru: de joasă presiune (pneumatică) sau de înaltă presiune (Airless).

În ceea ce privesc principiile funcționale ale celor două sisteme de pulverizare se pot face următoarele precizări [6]:

- sistemul de pulverizare la joasă presiune utilizează aerul comprimat, pe de o parte, pentru a împinge vopseaua spre pistol și, pe de altă parte, pentru a atomiza vopseaua la ieșirea acesteia din duză. Aerul comprimat permite înălțarea prafului și a frunzelor uscate înainte de aplicarea vopselei. La marcajele liniare lățimea benzilor poate fi ușor adaptată, făcând să varieze presiunea aerului la nivelul pistonului;
- sistemul de pulverizare la presiune înaltă (Airless) aspiră vopseaua dintr-un recipient cu o pompă cu piston și o dirijează apoi la presiune înaltă spre pistolul pulverizator; duzele de ieșire fiind foarte fine, vopseaua se atomizează sub acțiunea presiunii înalte.

Sistemul airless este prezentat în figura 4 (documentație GRÜN), pentru cazul folosirii vopseelor bicomponente. Pe figură s-au făcut notațiile: 1 - unitate de pompare, 2 - pompă dublă, 3 - rezervoare cu material, 4 - site, 5 - filtre de înaltă presiune, 6 - valve, 7 - amestecător electrostatic, 8 - senzori de presiune, 9 - microprocesor, 10 - pompă pentru vopsea, 11 - rezervor cu solvent, 12 - valvă pentru vopsea, 13 - jet de vopsea, 14 - pistol manual împreună cu amestecător extern. Astfel de sisteme prezintă următoarele avantaje principale [6]:

- manevrarea ușoară a mașinii datorită reducerii greutății acesteia, determinată de lipsa compresorului și a recipientului sub presiune;
- la echipamentele autopropulsante reducerea greutății poate fi compensată prin mărirea capacitații cu vopsea și bile de sticlă;
- întreținerea zilnică este simplificată datorită necesității de a utiliza mai puțin solvent pentru curățire;

- marcajarea este mai precisă și nu necesită discuri de limitare a lățimii benzii;
- îmbunătățirea condițiilor ergonomici și ecologice de lucru, datorită reducerii consumului și adăugării de solventi, precum și excluderea necesității „degazării” rezervorului înainte de a-l deschide.

Firma Grün a realizat echipamente tehnologice pentru executarea marcajelor rutiere de diverse categorii și anume:

- miniutilaje împinse și ghidate manual de operator, cu posibilitatea de atașare a unui sistem de propulsie cu operator purtat (fig. 5 și tabelul 2, documentație GRÜN);
- echipamente autopropulsante pe șasie speciale (fig. 6, documentație GRÜN);
- echipamente montate pe autoșasiu (fig. 7, documentație GRÜN).

Acestea sunt produse atât în varianta cu pulverizare la presiune înaltă (sistem Airless) cât și în varianta cu joasă presiune.

Firma Hofmann produce unele modele mici, ghidate manual, deplasabile pe trei roți prin împingere de către operator (fig. 8a, documentație HOFMANN) sau cu autopropulsie (fig. 8b, documentație HOFMANN), pentru trasarea prin vopsire la rece a unor benzi late de 10 - 50 cm. Mașinile sunt dotate cu un rezervor de vopsea, rezervor de solvent pentru curățire, pistol de marcaj prin pulverizare, discuri de delimitare a benzii, compresor de aer pentru pulverizarea vopselei la presiunea de 4 bar. În același timp firma execută o serie de modele mai mari, autodeplasabile, cu operator purtat, montate pe șasie speciale (fig. 9, documentație HOFMANN) sau pe autocamioane (fig. 10, documentație HOFMANN), pentru marcajuri prin vopsire la rece sau la cald, cu unul sau două rezervoare sub presiune, montate transversal, sau cu un singur rezervor, montat longitudinal, cu un cadru deplasabil lateral pentru marcajuri la diferite distanțe de axa mașinii. Mașinile de marcaj Hofmann utilizează în prezent și sistemul de marcaj Airless, fără aer comprimat, pulverizarea și atomizarea vopselei făcându-se cu ajutorul unei pompe hidraulice.

În ultimul timp firma Hofmann a inventat un nou sistem de marcăre Agglomeratmarkirung (MultiDotLine®) mult mai vizibil (fig. 2, documentație HOFMANN).

Lucrarea se poate efectua prin aplicarea pe suprafața drumului a unor marcaje aglomerate de aceleași dimensiuni sau de dimensiuni diferite, reflectorizante, cu înălțimea până la 8 mm.

Acest nou sistem de marcaje are o serie de avantaje importante, care pot fi împărțite în două categorii:

- avantaje tehnologice de lucru;
- avantaje funcționale.

Avantajele tehnologice de lucru principale sunt:

- mare flexibilitate privind desenele și modul de executare al lor;
- posibilitatea de executare a marcajelor mixte, linii continui și discontinui (fig. 11a, documentație HOFMANN);
- executarea liniei pe marginea interioară a curbelor cu lărgire graduală în funcție de creșterea curburii, reducând uzura rapidă sau chiar dispariția completă a liniei indrumând în plus conducătorul auto spre centrul drumului grație efectului optic (fig. 11b, documentație HOFMANN);
- posibilitatea de executare a unor marcaje cu benzi transversale în formă de bare solide continui (fig. 12, documentație HOFMANN);
- începutul și sfârșitul exact al liniilor;
- o mare viteză de aplicare a marcajelor ceea ce asigură eliberarea cea mai rapidă posibilă a drumului;
- stânjeniri ale circulației cele mai reduse.

Avantajele funcționale principale sunt:

- fiabilitate remarcabilă;
- vizibilitate superioară;
- posibilitatea de drenare a apei;
- siguranță sporită a traficului pe timp de noapte sau pe timp de ceată ca urmare a generării unor trepădări în momentul când marcajele sunt încălcate;
- realizarea unor marcaje cu integrarea unor informații suplimentare pentru direcțarea traficului cum ar fi de exemplu semnalizarea sensului de deplasare (fig. 13, documentație HOFMANN).



a)

b)

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

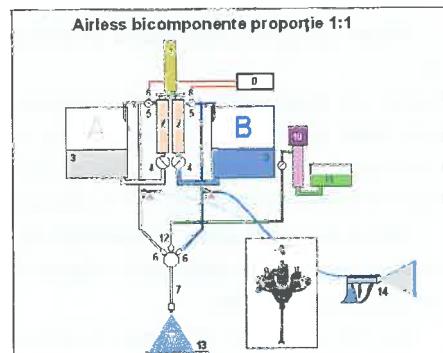


Fig. 4.



Fig. 6.



Fig. 5.

Fig. 7.



Fig. 8a.



Fig. 8b.



Fig. 9.



Fig. 10.

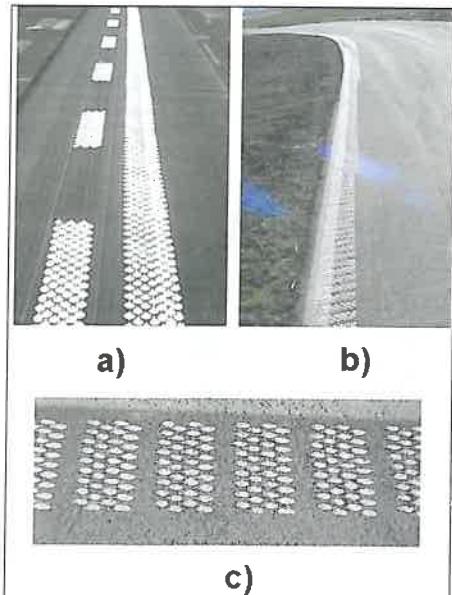


Fig. 11.



Fig. 12.

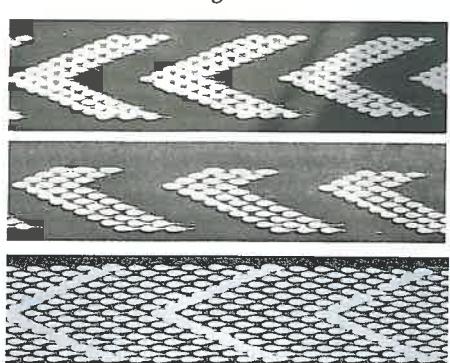


Fig. 13.

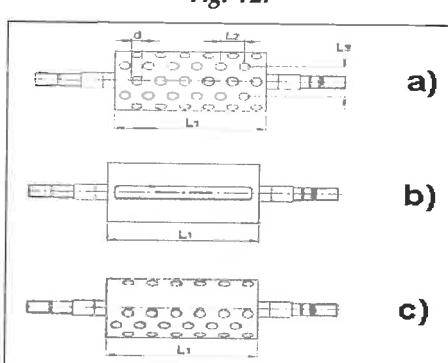


Fig. 14.

În funcție de tipul marcajului extruderul poate fi prevăzut cu tamburul adecvat:

- pentru benzi normale (fig. 14a, documentație HOFMANN);
- pentru benzi cu profile transversale (fig. 14b, documentație HOFMANN);
- pentru benzi întrerupte cu un anumit pas (fig. 14c, documentație HOFMANN).

Aceste tambure au următoarele dimensiuni caracteristice:

- lungimea tamburului L_1 ;
- diametrul orificiului d ;
- distanța dintre două orificii măsurată pe generatoare L_2 ;
- distanța dintre două orificii măsurată pe circumferință L_3 .

Echipamentele pot fi prevăzute cu sistemele automate „Amakos”, care asigură aplicarea constantă a stratului de vopsea indiferent de variația vitezei de deplasare a mașinii.

Sistemele automate pot fi utilizate atât la vopsirea cu pistol (fig. 15, documentație HOFMANN), cât și la aplicarea cu extruder (fig. 16, documentație HOFMANN).

Sistemele electronice de reglare automată și monitorizare aplicate sunt:

- sistemul de control prin servovalvă (fig. 17a, documentație HOFMANN);
- unitatea de documentare prevăzută cu display și imprimantă (fig. 17b, documentație HOFMANN);
- unitatea de control ELC 2 (fig. 17c, documentație HOFMANN);
- sistemul de control a lungimii marcajului Malcon (MARKING LENGTH CONTROL SYSTEM);

Modelele mai vechi pot fi dotate cu sistemul „Malcon 2” (fig. 18a, documentație HOFMANN) iar modelele noi cu sistemul „Malcon 3” (fig. 18b, documentație HOFMANN). Acest sistem este compus dintr-o cutie de comandă, cu display pentru afișare și poate înregistra debitul pompelor pentru vopsirea la rece în procedeul la presiune joasă sau la presiune înaltă fără aer comprimat, ca și pentru materialele plastice cu două componente pulverizabile.

Firma Larius produce echipamente pentru realizarea marcajelor stradale, cu pulverizare la înaltă presiune (Airless), din categoria miniutilajelor împinse și ghidate manual (tabelul 3).

Firma Prosign execută două grupe de modele pentru marcarea la presiune înaltă (Airless) prezentate în tabelele 4 și 5.

Modelele rapide, autopropulsate, cu operator purtat, sunt destinate pentru marcarea drumurilor și a autostrăzilor. Acestea se pot deplasa cu viteze între 0 - 25 km/oră și au puterea de la 14 la 55 kW. Sunt prevăzute cu modulator electronic, cu pistoale pentru vopsea și pentru bile, cu dispozitiv de întindere automată și pompă de umplere.

Modelele ușoare, ghidate manual, mai lente sunt destinate lucrărilor în orașe sau lucrărilor speciale. Au o putere de 2,9 - 4 kW și pompă pentru vopsit la viteza de deplasare de 0 - 10 km/oră. Modelul LineLazer 200 este prevăzut cu sistem electronic de afișare a principalilor parametri (presiune, viteză, grosimea marcajului).

Firma Viakan oferă modele, cu lucru la presiune înaltă (140 - 200 bar), din categoria miniutilajelor deplasabile pe trei roți prin împingere (modelul TM 4 de 4,8 kW, fig 19, documentație Viakan), și din categoria echipamentelor pe patru roți, autopropulsate (modelul TM 12 de 31,7 kW, fig 20, documentație VIAKAN), cu viteze de deplasare variabile fără trepte între 0 - 6 km/oră și respectiv 0 - 27 km/oră. Nivelul de zgomot al acestor pompe este mai mic de 80 dB (A), modelul TM 12 fiind echipat cu sistemul de insonorizare prezentat în fig. 21 (documentație VIAKAN).



Fig. 15.



Fig. 16.



Fig. 17a.



Fig. 17b.



Fig. 17c.

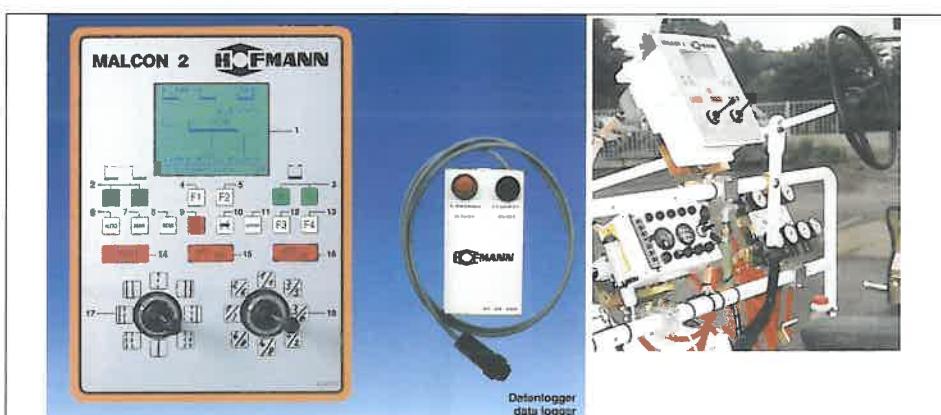


Fig. 18a.



Fig. 18b.



Fig. 19.



Fig. 20.

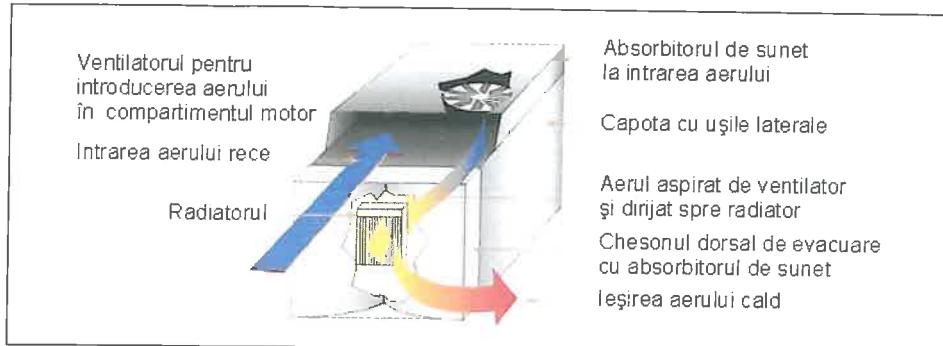


Fig. 21.

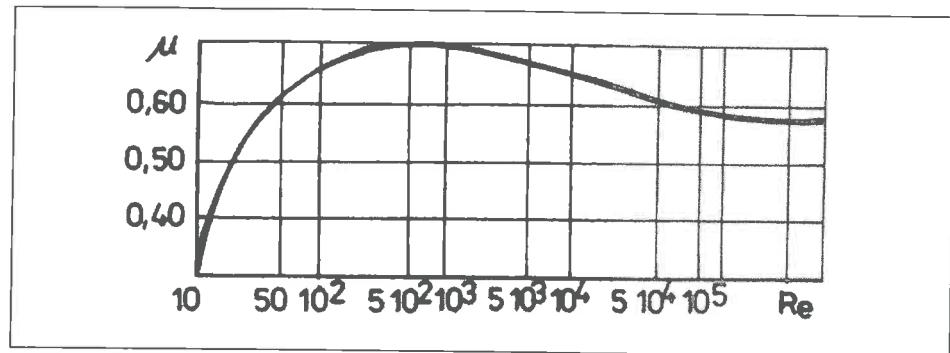


Fig. 22.

Principalii parametri ai mașinilor utilizate la marcarea drumurilor [6]

Consumul de lichid necesar marcării drumului se poate calcula cu relația [4]:

$$Q_I = 0,06\mu \cdot SV2g \cdot H \quad [\text{l/min}], \quad (1)$$

unde:

S este suprafața secțiunii transversale a duzei de ieșire a lichidului, în mm^2 ;

H - presiunea lichidului în metri coloana de apă;

μ - coeficientul de consum al lichidului;

g - accelerația gravitațională, în m/s^2 .

Coefficientul de consum al lichidului se alege în funcție de numărul Reynolds - R_e după graficul din figura 22.

Consumul de aer Q_a pentru fiecare duză se determină cu relația [4]:

$$Q_a = 60 \cdot 10^{-3} \alpha \cdot Q_I \quad [\text{m}^3/\text{ora}], \quad (2)$$

unde α este consumul specific de aer în funcție de vâscozitatea lichidului pulverizat.

Astfel, la o vâscozitate de $0,05 \text{ Ns/m}^2$, $\alpha = 0,4$;

la o vâscozitate de $0,05 - 0,1 \text{ Ns/m}^2$, $\alpha = 0,5$;

la o vâscozitate de $0,15 - 0,3 \text{ Ns/m}^2$, $\alpha = 0,6$;

la o vâscozitate mai mare de $0,3 \text{ Ns/cm}$; $\alpha = 0,8 - 1,2$.

Presiunea p necesară la duză pentru asigurarea consumului determinat de aer consumat la ieșirea din aceasta se calculează cu relația:

$$p = (100Q_a) / 56S \quad [\text{kN/m}^2], \quad (3)$$

unde S se exprimă în cm^2 , iar Q_a în m^3/h .

Viteza de deplasare a mașinii în timpul lucrului v_d depinde de consumul de lichid necesar efectuării Q_I , de lățimea benzii trasate b și de consumul specific de vopsea q pe unitatea de suprafață marcată.

Deci:

$$v_d = Q_I / (q \cdot b) \quad [\text{m/min}], \quad (4)$$

unde: Q_I se exprimă în l/min , q în l/m^2 , iar b în m . În medie, $q = 0,05 - 0,3 \text{ l/m}^2$.

Productivitatea tehnică a mașinii de marcat P se calculează cu formula:

$$P = 60 \cdot v_d \cdot k_t \quad [\text{m/ora}], \quad (5)$$

în care k_t este coeficientul de utilizare în timp a mașinii ($k_t = 0,7$).

Bibliografie

- Dragomir-Stanciu, D. - „Tehnologii moderne de realizare a marcajelor rutiere”. Comunicare prezentată la al VI-lea Simpozion Național de Utilaje pentru Construcții, 26-27 iunie, 1997.
- Guciman, Gh., Dragomir-Stanciu, D. - „Realizarea marcajelor rutiere orizontale cu mixtură termoplastica”. Comunicare la al VI-lea Simpozion Național de Utilaje pentru Construcții, 26-27 iunie, 1997.
- Guciman, Gh. - „Tehnologia marcării traversărilor pietonale cu mixtură termoplastica”. Comunicare la al VI-lea Simpozion Național de Utilaje pentru Construcții, 26-27 iunie, 1997.
- Karaban, G.I., Balovnev, V.I., Zasov, I.A. - „Mașina dlia soderjamia i remonta automobilinah, dorog”, Mașinostroenie, 1975.
- Lafort, C. - „Marcaje rutiere”. Articole publicate în Revista de unelte și echipamente, nr. 43, 44, 45 din martie, aprilie, mai, 2004.
- Mihăilescu, Șt., Bratu, P., Zafiu, Gh. P. ș.a - „Tehnologii și utilaje pentru executarea, întreținerea și reabilitarea suprastructurilor de drumuri. Vol. III: Întreținerea sezonieră a drumurilor”. Ed. IMPULS, Bucuresti, 2006
- *** - „Instrucțiuni tehnice pentru marcaje rutiere”, elaborate de Centrul de Studii Tehnice Rutiere și Informatică CESTRIN din Administrația Națională a Drumurilor, 1998.
- *** - Prospecte și documentații tehnice de la firmele: ADD Industrie, Assaloni, Dulevo, Faun, Gutbrod, Hako, Kärches, Mathieu, Yno, Tenard, Sicas, Schörling, Ubemar, Grün, Hoffmann, Prosign Larins, S+S Gesellschaft für Sicherheit auf Strassen.

Tabelul 2

| Caracteristici | LineLazer 3400 | LineLazer 3900 | LineLazer 5900 | LineLazer 200HS |
|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| Debit maxim [l/min] | 2,8 | 4,7 | 6,0 | 7,5 |
| Presiune max. [bar] | 230 | 230 | 230 | 230 |
| Putere motor [kW] / [CP] | 3 / 4,0 | 3 / 4,0 | 4 / 5,5 | 4 / 5,5 |
| Masa [kg] | 65 | 96 | 105 | 125 |

Tabelul 3

| Caracteristici | LARIETTE 2000 | K2 SEMOVENTE | 3000 | STORM 4000 | EVEREST SEMOVENTE | VIKING |
|-----------------------------|------------------|-----------------|----------|---------------|----------------------|----------|
| Număr de pistoale | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Debit maxim [l/min] | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 6 |
| Presiune max. [bar] | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 |
| Putere motor [kW] / [CP] | 2,2/2,99 | 1/1,36 | 2,2/2,99 | 4,5/6,12 | 6,7/9,11 | 4,5/6,12 |
| Masa [kg] | 65 | 260 | 75 | 110 | 230 | 100 |

Tabelul 4

| PowrLiner 4900 | PowrLiner 6900 | LineLazer 200 |
|--|--|---|
|  Destinat pentru lucrări de marcaje în orașe și lucrări speciale. Puterea motorului 2,9 kW (4 CP). Masa de 110 kg. Transportabile cu autoutilitare ușoare. Pompă de 5 l/min cu modulator electronic. Deplasare prin împingere. Viteza de realizare a marcajelor de 3 - 5 km/oră. |  Destinat pentru lucrări de marcaje în orașe și lucrări speciale. Puterea motorului 4 kW (5,5 CP). Masa de 116 kg. Transportabile cu autoutilitare ușoare. Pompă de 8 l/min cu modulator electronic. Sistem de tracțiune hidraulică între 0 și 6 km/oră. |  Destinat pentru lucrări de marcaje în orașe și lucrări speciale. Puterea motorului 4 kW (5,5 CP). Masa de 128 kg. Transportabile cu autoutilitare ușoare. Pompă de 7,5 l/min cu modulator electronic. Deplasare prin împingere. Viteza de realizare a marcajelor de 8 km/oră. Posibilitate de atașare a unui sistem de propulsie cu operator purtat între 0 și 10 km/oră. |

G 400**G 470****G 470 articulat**

Destinat pentru lucrări de marcaje în orașe și pe drumurile naționale. Puterea motorului 14 kW (19 CP). Două roți direcționale, 150 kg de vopsea și 50 kg de bile. Pompă de 12,5 l/min cu modulator electronic. Deplasare prin autopropulsie. Viteza de realizare a marcajelor cuprinsă între 7 și 10 km/oră.

Destinat pentru lucrări de marcaje pe drumurile naționale și drumurile modernizate. Puterea motorului 25,7 kW (35 CP). Direcție cu cremalieră, 325 kg de vopsea și 150 kg de bile. Pompă de 17,4 l/min cu modulator electronic. Deplasare prin autopropulsie. Viteza de realizare a marcajelor cuprinsă între 7 și 15 km/oră

Destinat pentru lucrări de marcaje pe drumurile naționale, drumurile modernizate și autostrăzi. Puterea motorului 25,7 kW (35 CP). Direcția hidraulică în articulația centrală, 400 kg de vopsea și 150 sau 300 kg de bile. Pompă de 17 l/min cu modulator electronic. Deplasare prin autopropulsie. Viteza de realizare a marcajelor cuprinsă între 10 și 13 km/oră

G 510

Destinat pentru lucrări de marcaje pe drumurile naționale, drumurile modernizate și marile artere. Puterea motorului 40,5 kW (55 CP). Patru roți directoare, 600 kg de vopsea și 700 kg de bile. Pompă de 25 l/min cu modulator electronic. Deplasare prin autopropulsie. Viteza de realizare a marcajelor cuprinsă între 7 și 16 km/oră

G 640

Destinat pentru lucrări de marcaje pe drumurile naționale, drumurile modernizate și autostrăzi. Puterea motorului 55 kW (75 CP). Două roți directoare, 1000 kg de vopsea și 600 kg de bile. Pompă de 27 l/min cu modulator electronic. Deplasare prin autopropulsie. Viteza de realizare a marcajelor cuprinsă între 7 și 12 km/oră

VIA CONS

S.A.

VIA CONS

PROIECTARE
CONSULTANȚĂ
MANAGEMENT ÎN DOMENIUL
CONSTRUCȚIILOR

SR EN ISO 9001:2000



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

TSC TIRRENA SCAVI SPA ITALIA
SUCURSALA CLUJ



TRADIȚIE

- Fondată în 1971 - Viareggio, Italia;
- Lucrări în Arabia Saudită, Slovenia, Egipt.



COMPETENȚĂ

- Reabilitări ale infrastructurii rutiere, suprastructurii drumului, poduri și podete;
- Evacuarea și scurgerea apelor;
- Laboratoare



PREMIERĂ ÎN ROMÂNIA

- Frezarea dalelor din beton de ciment, Etapa a II-a - Reabilitare DN 15 Turda - Târgu Mureș;
- Reciclarea "in situ" a straturilor rutiere cu adaos de bitum spumant și ciment pe DJ 131 Măieruș - Sânpaul.

CONTRACTE

- 105 - Turda - Cuci;
- 106 - Cuci - Târgu Mureș
- 501 - Cluj - Huedin
- DN 6 Bahna - Domașneea
- DN 56A Șimian - Bucura
- DJ 131 Măieruș - Sânpaul
- Reabilitare 288 străzi în Cluj-Napoca

Podurile viitorului...

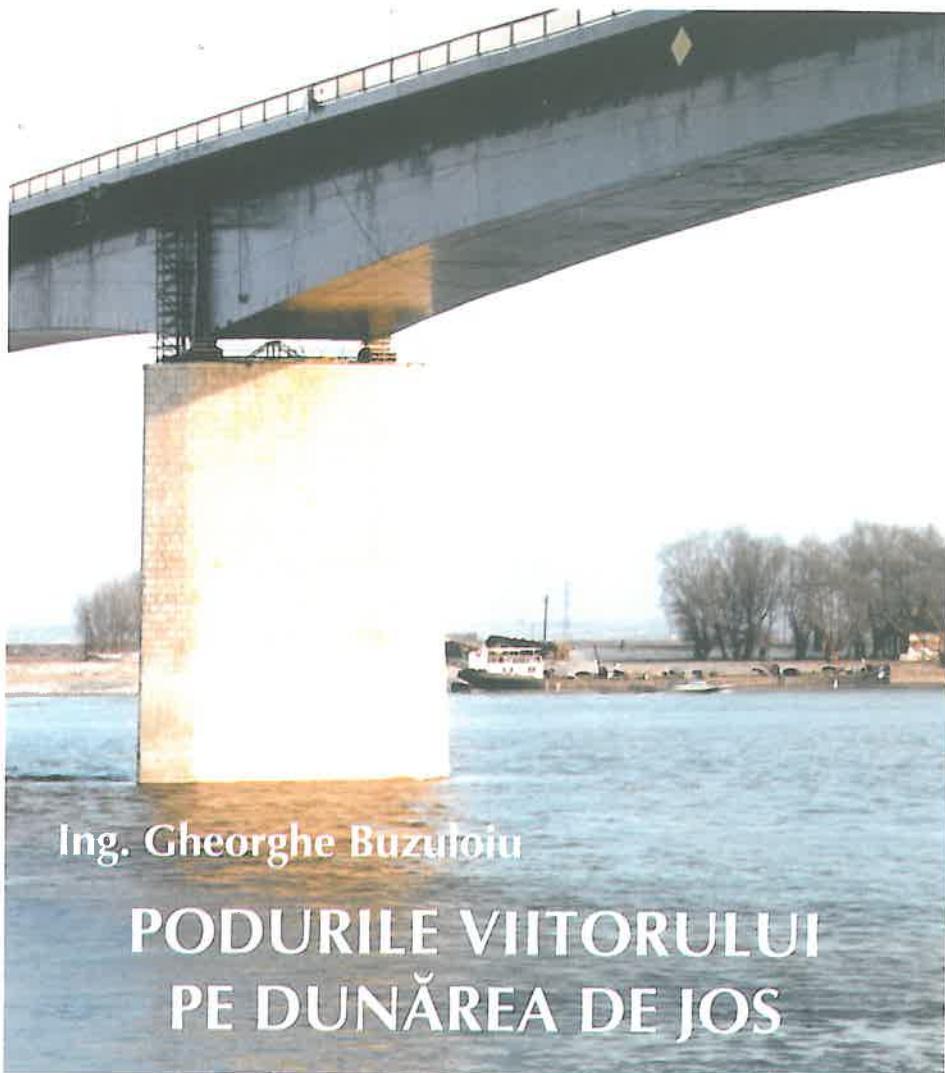
Ion ȘINCA

La cel de al XII-lea Congres Național de Drumuri și Poduri din România a fost lansată o valoroasă lucrare de specialitate: „Podurile viitorului pe Dunărea de Jos”. Autorul ei este renumitul podar din țara noastră, dl. inginer Gheorghe BUZULOIU. Pe parcursul a 210 pagini, volumul este structurat în 12 capitole, riguros elaborate, cu o amplă argumentare tehnico-inginerescă, cu o bogată incursiune în istoricul lucrărilor de artă care traversează bâtrânelul Danubiu, pe lungimea de 1075 km - zona riverană a României, de la confluența cu râul Nera, la Baziaș - Socol până la vărsarea în Marea Neagră, la Sulina.

Pentru informarea cititorilor revistei noastre, redăm câteva dintre titlurile unor capitulo: „Traversări permanente ale Dunării în trecut și prezent”. Conține informații, fotografii și desene despre „Podul lui Traian”, „Podul peste Dunăre la Fetești - Cernavodă (Saligny)”, Podul peste Dunăre la Giurgiu, Podul peste Dunăre la Giurgeni, Calea ferată și Autostrada Fetești - Cernavodă. Poduri peste Borcea și Dunăre, Acces rutier Hidrocentrala Porțile de Fier I, Acces rutier pe amenajarea hidroenergetică Porțile de Fier II.

Un capitol (III) este consacrat Deltei Dunării: Amenajări rutiere în Delta Dunării, Municipiul Tulcea - corecție și traversare braț Măcin, Traversarea permanentă a brațului Sulina, la Sulina, Traversarea brațului Chilia în zona orașului Ismail. Capitolul IV descrie Sectorul românesc al Dunării, cu traversările permanente ale fluviului în zona municipiilor Galați, Brăila și Călărași. În următorul capitol autorul ne înfățișează traversările permanente ale Dunării pe sectorul româno - bulgar (Turnu Măgurele - Nicopol - Bechet - Orehovo, Calafat - Vidin). Capitolul al VI-lea ne prezintă Traversări Dunăre pe sectorul Româno - Sârb la Moldova Nouă. Ultimul capitol este intitulat „Orientări generale”.

Se cuvine să fie subliniată ținuta sănătifică a demersului d-lui ing. Gheorghe BUZULOIU, pus la dispoziția specialiștilor,



Ing. Gheorghe Buzuloiu

PODURILE VIITORULUI PE DUNAREA DE JOS

lor, a studenților, a execuțanților lucrărilor de artă din infrastructura rutieră a țării noastre, a celor cu profesii cu implicare directă în proiectarea, construcția și exploatarea podurilor. Volumul este ilustrat cu fotografii, desene, hărți menite să întregească informația și cunoștințele despre unul din tre cele mai importante domenii ale creației minții omului, podul - mijloc fundamental și totodată vital al legăturii dintre comunitățile umane.

Încheiem prezentarea de mai sus, menționând calitatea grafică a lucrării editate de S.C. MEDIA DRUMURI-PODURI S.R.L. și tipărită la „Monitorul Oficial R.A.”.

N.a. Lecturând volumul „Podurile viitorului pe Dunărea de Jos” am avut, la

început, senzația că titlul nu corespunde conținutului: un tratat despre lucrările de artă construite peste fluviul de la sudul țării. Apoi, am descoperit un sens adânc și plin de înțelegere al celor cinci cuvinte puse pe frontispiciu. Indiferent de timpul istoric al durării podurilor, acestea își au viață și menirea în VIITOR. De aceea, opinez că autorul a fost inspirat, motivat și prospectiv în opțiunea pentru titlul apărut. Podurile reprezintă viziunea viitorului!

Cartea poate fi procurată direct de la sediul Revistei „DRUMURI PODURI”, sau sunând la tel. 021/318.66.32
 (office@drumuripoduri.ro)

În memoriam: Ing. Dan LUCACHE



În ziua de 29 august 2006 a plecat din tre noi Dan LUCACHE.

A fost unul din copiii drumarilor care a crescut și a îmbătrânit la drumuri, dacă se poate spune că la 51 de ani era bătrân.

Absolvent al Colegiului „Costache Ne gruzzi” și apoi al Facultății de Construcții, Secția C.F.D.P., din Iași, de la absolvire, din 1980, a lucrat numai în Regionala de Drumuri și Poduri Iași. Mai întâi la Secția Iași, unde și-a făcut ucenicia.

Dan LUCACHE este cel care și-a lăsat câteva perechi de adidași în autogudronator atunci când făcea tratamente, care și-a distrus cămășile cu bitum în stația LPX, cel care s-a încălzit la țeava de eșapament a autofrezel sau cel care a făcut drumurile la pas pentru a le măsura și a culege date pentru Banca de Date Rutiere. A lucrat apoi la Biroul Proiectare și de peste zece ani a fost seful Serviciului tehnic. A fost crescut și învățat să devină un adevărat drumar, însă viața e crudă și i-a rezervat altceva.

Toți cei care l-am cunoscut, l-am iubit mai ales pentru onestitatea sa și prin felul în care știa să-ți fie prieten la nevoie.

Dumnezeu să-l odihnească!

Tânărul cu... computer Basmul „reabilitat”!

Ion ȘINCA

În această părdalnică de toamnă, năprasnicul zmeu o răpește pe Ileana Cosânzeana și o ascunde în marea urbe a Strelaiei.

Făt Frumos, prin mijloace specifice, află locul ascunzătorii și prințând un moment prielnic, în absența teribilului răpitor, o eliberează pe Ileana Cosânzeana, o urcă pe șaua din spatele unui ATV și ia viteza pe D.N. 6, către Filiași.

Zmeul descoperă cu iuțeală fuga și după ei, aruncând pe nări și pe gură flăcări nimicitoare. Ileana Cosânzeana simte pe spinare dogoarea prăpădului pe cale să-i facă scrum, alarmându-l pe Făt Frumos.

- Aruncă în calea lui pieptenele! Zis și făcut. Apare un adevărat codru de copaci groși și deși ca o perie. Zmeul se apucă să-i roadă și în câteva clipe drumul e iarăși deschis.

- Vine, strigă Ileana.

- Aruncă oglinda. Ca într-o clipire, pe șosea se întinde un lac cât vezi cu ochii. Zmeul începe să bea apa și întinderea lichidă dispare într-o clipită și glonț după ATV.

- Ne ajunge! tipă frumoasa fată.

- Aruncă șalul!

Imediat se aşterne o pâclă s-o tai cu cuțitul. Zmeul, cu limbile de foc, o împriștie.

- Nu ne mai prinde, o linistește Făt Frumos. Am intrat pe sectorul celor 30 de kilometri lucrați de J.V. PRODEFITIKA ATHENA S.A care are atâta hârtoape, gropi și denivelări, încât blestematul de zmeu sigur își rupe gâtul!

- Suntem salvați, exclamă Ileana Cosânzeana! Bravo grecilor și bravo alor noștri care nu au pus piciorul în prag!

Așa se încheie un basm modernizat în ritm cu drumurile, în anul de grație 2006.

Manifestări internaționale

Al 17-lea Simpozion internațional cu privire la economia și politica transportului 2006 OECD/ECMT

Tema principală: Beneficiind de globalizare - Contribuția sectorului de transport și schimbări politice

25 - 27 octombrie
Berlin, Germania

- Contact: Julie Pailliez
- Tel.: +33 1 45 24 97 24
- e-mail: juliepailliez@oecd.org
- www.cemt.org/JTRC/index.htm

Conferință internațională privind ingerinaria podurilor

Tema: Schimbări în secolul 21
1 - 3 noiembrie
Hong Kong

- Contact: Secretariatul conferinței:
Susanna Pang/Ann Wu
- Tel.: +852 2895 4446
- Fax: +852 2203 4133
- e-mail: conf3@hkie.org.hk

- www.hkiecvd.org/BRIDGE2006.htm

Prima conferință internațională siriană de transporturi

12 - 14 noiembrie

Damasc, Siria

- Contact: ing. Lucinda Dahdooh
- Biroul directorului general al PERC
- Tel.: +963 11 3341623/2452681
- e-mail: it@perc.gov.sy
- director-o@perc.gov.sy
- www.perc.gov.sy

A 12-a Conferință REAAA (Asociația ingerinieriei drumurilor din Asia și Australasia)

20 - 24 noiembrie

Manila, Filipine

- Contact: Fiera de Manila
- Tel.: +632 8960639, 8960637, 8996893
- e-mail: fiera@info.com.ph
www.fmi.co.ph



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

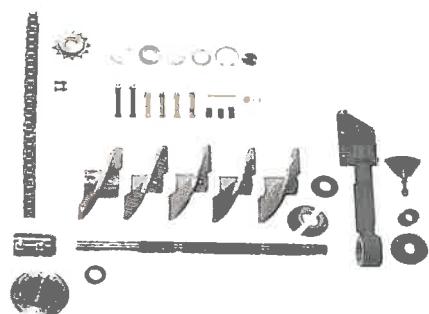
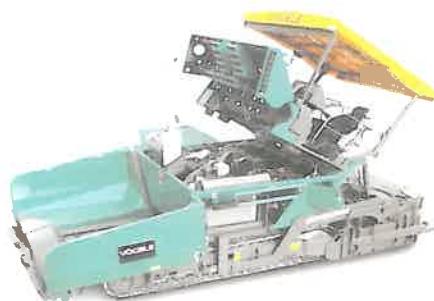


Freze rutiere 0,5 - 3,8 m
Instalații de reciclare /
stabilizare "in situ"



VÖGELE

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



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



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

PLASTIDRUM SRL

SEMNALIZARE ORIZONTALĂ DESZĂPEZIRI

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.



Cod Unic de Înregistrare: 8689130; Nr. Registrul Comerțului: J/40/6701/1996
Sos. Alexandrie 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

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.

