

PUBLICAȚIE PERIODICĂ
EDITATĂ DE
MEDIA DRUMURI PODURI
ROMÂNIA



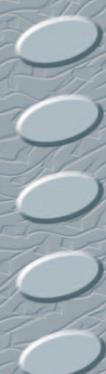
ISSN 1222 - 4235
ANUL XIX
AUGUST 2009
SERIE NOUĂ - NR.

74(143)

DRUMURI PODURI



Strategia C.N.A.D.N.R. 2009 - 2013
Bariere de protecție Geobrugg
Transfăgărășanul la 35 de ani
Cum se lucrează în... China
Salvați podurile României!



08



Publicație recunoscută de Consiliul Național al Cercetării Științifice din Învățământul Superior (C.N.C.S.I.S.), înregistrată la O.S.I.M. cu nr. 6158/2004.
Membră a Cartei Europene a Siguranței Rutiere

PUNEȚI PIETRE DE HOTAR, ÎNDEPLINIȚI EXIGENȚE!

Fiecare instalație este unică fiind construită în concordanță cu specificațiile și necesitățile clienților noștri.

Țelul nostru este garantarea succesului firmei dumneavoastră prin asigurarea celui mai înalt nivel de calitate.



Industriegebiet
D-54486 Mülheim/Mosel
Tel.: +49 (0)6534 - 18 90
Fax: +49 (0)6534 - 89 70
www.benninghoven.com
info@benninghoven.com

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



- Stație de preparat mixturi asfaltice:
BENNINGHOVEN Tip "Competence, BA 3000 U E"
- Vă trimitem cu plăcere informații detaliate despre dezvoltarea noilor noastre produse.

(D)	Mülheim
(D)	Hilden
(D)	Wittlich
(D)	Berlin
(A)	Wien
(BG)	Sofia
(CN)	Xi'an
(F)	Paris
(GB)	Leicester
(HU)	Budapest
(LT)	Vilnius
(NL)	Amsterdam
(PL)	Warschau
(RO)	Sibiu
(RUS)	Moskau

Prin competența noastră de astăzi și mâine partenerul dumneavoastră !

Benninghoven Sibiu S.R.L.
Str. Calea Dumbravii nr. 149; Ap.1
RO-550399 Sibiu, Romania
Tel.: +40 - 369 - 40 99 16
Fax: +40 - 369 - 40 99 17
office@benninghoven.ro

Editorial ■ Strategia C.N.A.D.N.R. pentru perioada 2009 - 2013	2
Editorial ■ <i>C.N.A.D.N.R. Strategy for 2009 - 2013</i>	
Mediu ■ Concepte noi în realizarea plantațiilor în zona drumului	8
Environment ■ <i>New concepts for the achievement of plantations on the road area</i>	
Seminar ■ "Mediul înconjurător și transportul durabil"	13
Seminar ■ <i>"The Environment and Durable Transport"</i>	
Cercetare ■ Model cu elemente finite 2D axialsimetrice pentru analiza structurilor rutiere suple	14
Research ■ <i>Model with 2D axially symmetrical finished elements for the analysis of supple road structures</i>	
Proiecte ■ Se propune construirea unui pod peste Dunăre în zona Brăila	18
Projects ■ <i>Proposal for the construction of a bridge across the Danube in Brăila area</i>	
Informatizare ■ Advanced Road Design (ARD) și proiectarea dinamică a șanțurilor de gardă și picior	22
Information Technology ■ <i>Advanced Road Design (ARD) and dynamic design of guard and foot trenches</i>	
Contemporanul nostru ■ Un drumar la Poarta de Fier	24
Our contemporan ■ <i>A road specialist at the Iron Gates</i>	
Investiții ■ Bariere de protecție Geobrugg pe Valea Oltului (D.N. 7)	26
Investments ■ <i>Geobrugg protection barriers on Valea Oltului (D.N. 7)</i>	
Manifestări internaționale ■ Septembrie - noiembrie 2009	29
International events ■ <i>September - November 2009</i>	
Aniversări ■ "Transfăgărășanul" la 35 de ani!	30
Anniversaries ■ <i>"Transfăgărășanu" at 35 years!</i>	
Software ■ CORAZ 09 - Program de calcul	34
Software ■ <i>CORAZ 09 - Computing software</i>	
Mondorutier ■ Cum se lucrează în... China!	38
Worldwide roads ■ <i>How they work in ... China!</i>	
S.O.S. ■ Salvați podurile României!	40
S.O.S. ■ <i>Save the bridges in Romania!</i>	
Mecanotehnica ■ Echipamente pentru finisarea prin drișcuire a suprafețelor orizontale ale betonului proaspăt	42
Mechanotecnics ■ <i>Equipments for finishing by levelling the horizontal surfaces of the fresh concrete</i>	
Abstract ■ Traduceri în limba engleză ale articolelor apărute în acest număr al revistei	50
Abstract ■ <i>Translations in English of the articles published in this number of the magazine</i>	
Informații diverse ■ Tânărăcopul cu... computer • Podurile dracului • No comment	52
Miscellaneous ■ <i>Pickaxe with... computer • Devil's bridges • No comment</i>	

Coperta I: D.N. 7C - Transfăgărășanul

REDACTIA: Director: Costel MARIN; Redactor şef: Ion ŞINCA; tel./fax: 021 / 3186.632; e-mail: office@drumuripoduri.ro

Consiliul Științific: Prof. univ. dr. ing. Dr.h.c. Stelian DOROBANȚU (coordonator științific), Prof. univ. cons. dr. ing. Horia Gh. ZAROJANU, U.T. "Gh. Asachi" - Iași; Prof. univ. dr. Mihai DICU, U.T.C. București; Prof. dr. Horst WERKLE, Univ. Constanța - Germania; Prof. univ. dr. ing. Nicolae POPA, U.T.C. București; Prof. univ. dr. ing. Mihai ILIESCU, U.T.C. Cluj; Prof. univ. dr. ing. Constantin IONESCU, U.T. "Gh. Asachi" Iași; Conf. dr. univ. Valentin ANTON, U.T.C. București; Paulo PEREIRA, Department of Civil Engineering, University of Minho, Guimarães, Portugalia; Alex Horia BARBAT, Structural Mechanics Department, Technical University of Catalonia, Barcelona, Spain; Prof. univ. dr. ing. Gheorghe LUCACI, Univ. "POLITEHNICA" Timișoara; Dr. ing. Victor POPA, membru al Academiei de Științe Tehnice; Conf. univ. dr. ing. Carmen RĂCĂNEL, U.T.C. București; Prof. univ. dr. ing. Anastasie TALPOȘI, Univ. "TRANSILVANIA" Brașov; Ing. Toma IVĂNESCU, Dir. gen. adj. IPTANA; Ing. Eduard HANGANU, Dir. gen. CONSITRANS; Prof. univ. dr. ing. George TEODORU, președinte „Engineering Society Cologne” - Germania; Prof. univ. dr. ing. Gheorghe Petre ZAFIU, U.T.C. București; Ing. Gh. BUZULOIU, membru de onoare al Academiei de Științe Tehnice; Ing. Sabin FLOREA, Dir. S.C. DRUM POD Construct; Dr. ing. Gheorghe BURNEI; Prof. univ. dr. Radu BĂNCILĂ, Univ. "POLITEHNICA" Timișoara.

Strategia C.N.A.D.N.R. pentru perioada 2009 - 2013

Ing. Cristian DUICĂ
- Director general adjunct
C.N.A.D.N.R. -

Începând cu 1 ianuarie 2007, România a devenit parte integrantă a Uniunii Europene. Acest fapt obligă la o nouă gândire în stabilirea strategiilor de dezvoltare a domeniului TRANSPORTURI, demers care trebuie să fie corelat cu principiile europene, menit să asigure o cât mai rapidă integrare cu sistemele de transport din Uniunea Europeană.

Sectorul transportului rutier de marfă și de persoane este cel mai important din cadrul domeniului transportului fiind cel mai utilizat și cu cel mai mare impact economic și social. Ca măsuri sectoriale, strategiile în domeniul transporturilor rutiere vizează:

- asigurarea unui grad ridicat de satisfacție a utilizatorilor;

- finalizarea a 750 km de autostrăzi, în timp ce în curs de execuție se vor afla alți aproximativ 400 km;

- desfășurarea traficului prin exteriorul localităților, în condiții de deplină securitate, siguranță și confort;

- utilizarea mijloacelor auto corespunzătoare legislației interne și europene care să asigure respectarea condițiilor de mediu și care să nu afecteze infrastructura rutieră de transport;

- îndeplinirea programelor de dezvoltare pe termen mediu și lung în conformitate cu interesele economice ale României, atât la nivel național cât și local, pentru a asigura interconectarea internă a localităților, a zonelor de interes economic, cultural, cât și externă cu coridoarele paneuropene de transport;

- interconectarea și interoperabilitatea rețelei de drumuri naționale cu cele din Uniunea Europeană ca opțiune strategică, permanentă;

- programele de dezvoltare a infrastructurii rutiere să cuprindă proiecte care să asigure necesitățile imediate de trafic, dar și posibilitatea de a se produce dezvoltări și modernizări conform creșterilor calitative și cantitative ale gradului de utilizare;

- achiziționarea terenurilor necesare realizării și dezvoltării infrastructurii de transport să fie asigurată în aşa fel încât să se producă la limita exterioară a zonelor de protecție, evitându-se astfel creșterile ulterioare ale costurilor de achiziție (să se lase la mijloc o bandă pentru dezvoltări);

- proiectarea în domeniul infrastructurii rutiere să fie astfel concepută încât, acolo unde se prevede o creștere rapidă a traficului și implicit dezvoltări ale infrastructurii, să furnizeze soluții tehnice care să asigure extinderea între benzile de circulație și executarea fundației drumului și elevațiile de artă până la suprastructură;

- asigurarea prin Parteneriat Public Privat (PPP) de parcări (minim patru pentru 100 km pe ambele sensuri ale D.N.), pentru satisfacerea timpilor de odihnă solicitați de normele europene pentru transporturi de marfă și de persoane;

- sporirea capacitatii de intervenție rapidă a subunităților de drumuri pentru tractarea și/sau încărcarea pe platforme proprii a autovehiculelor avariante în accidente de circulație și pentru lucrări urgente, în vederea asigurării siguranței rutiere după accidente de circulație grave, căderi de arbori etc;

- alocarea unor bugete pentru întreținerea drumurilor care să asigure menținerea unor nivele minime de servicii pentru asigurarea desfășurării circulației rutiere în condiții de siguranță și confort;

- introducerea sistemelor inteligente de transport în gestionarea traficului rutier, cu prioritate pe autostrăzi și drumuri europene;

- introducerea sistemului integrat de monitorizare a traficului la nivel central și la cele șapte Direcții Regionale de Drumuri și Poduri;

- finalizarea cadastrului rutier și eliberarea certificatelor de atestare a dreptului de proprietate, conform HG 834/91, pentru toate proprietățile C.N.A.D.N.R.

Finanțarea programelor din domeniul transporturi, în special cele privind infrastructura rutieră, se va realiza din: fondurile

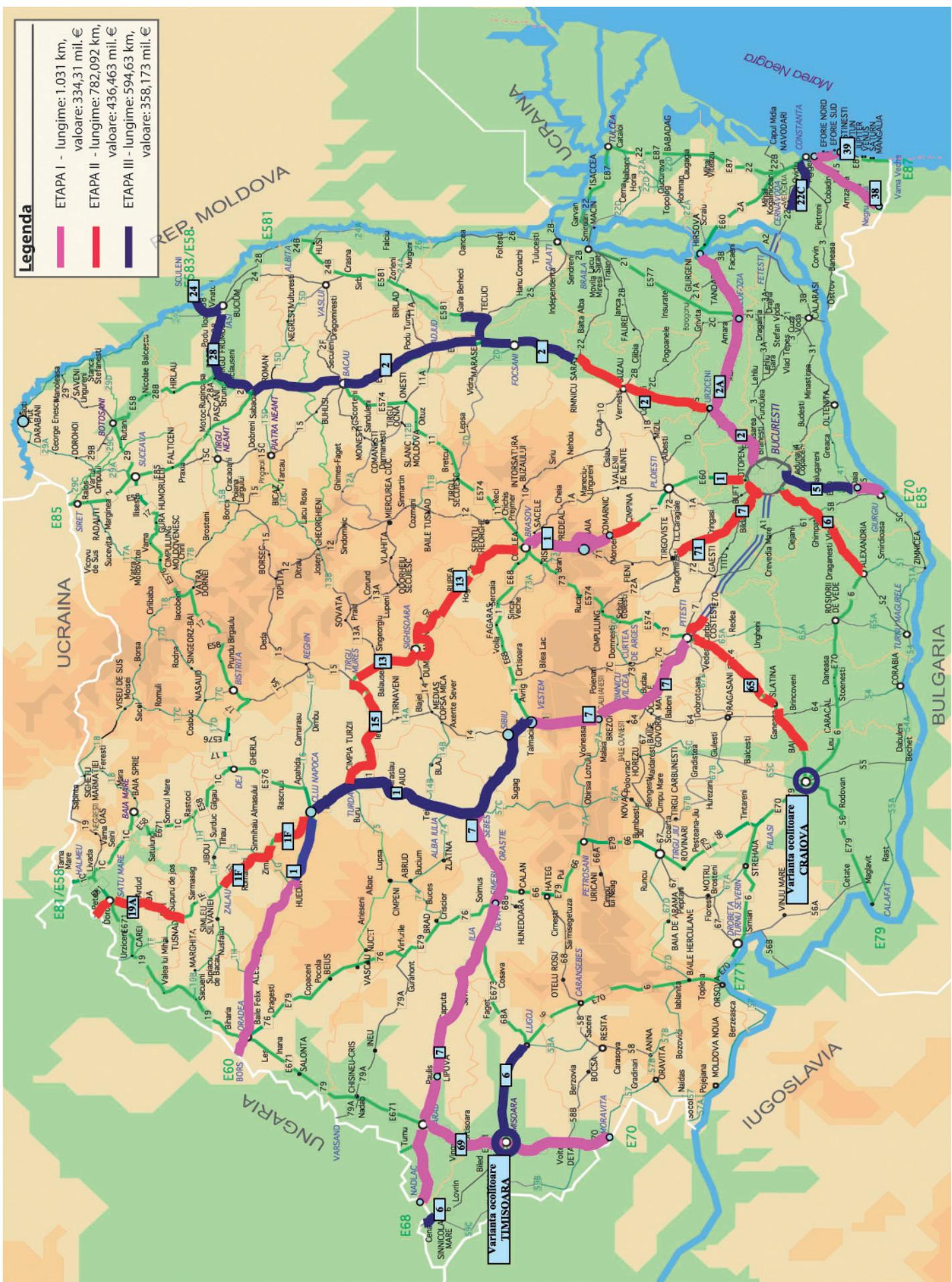


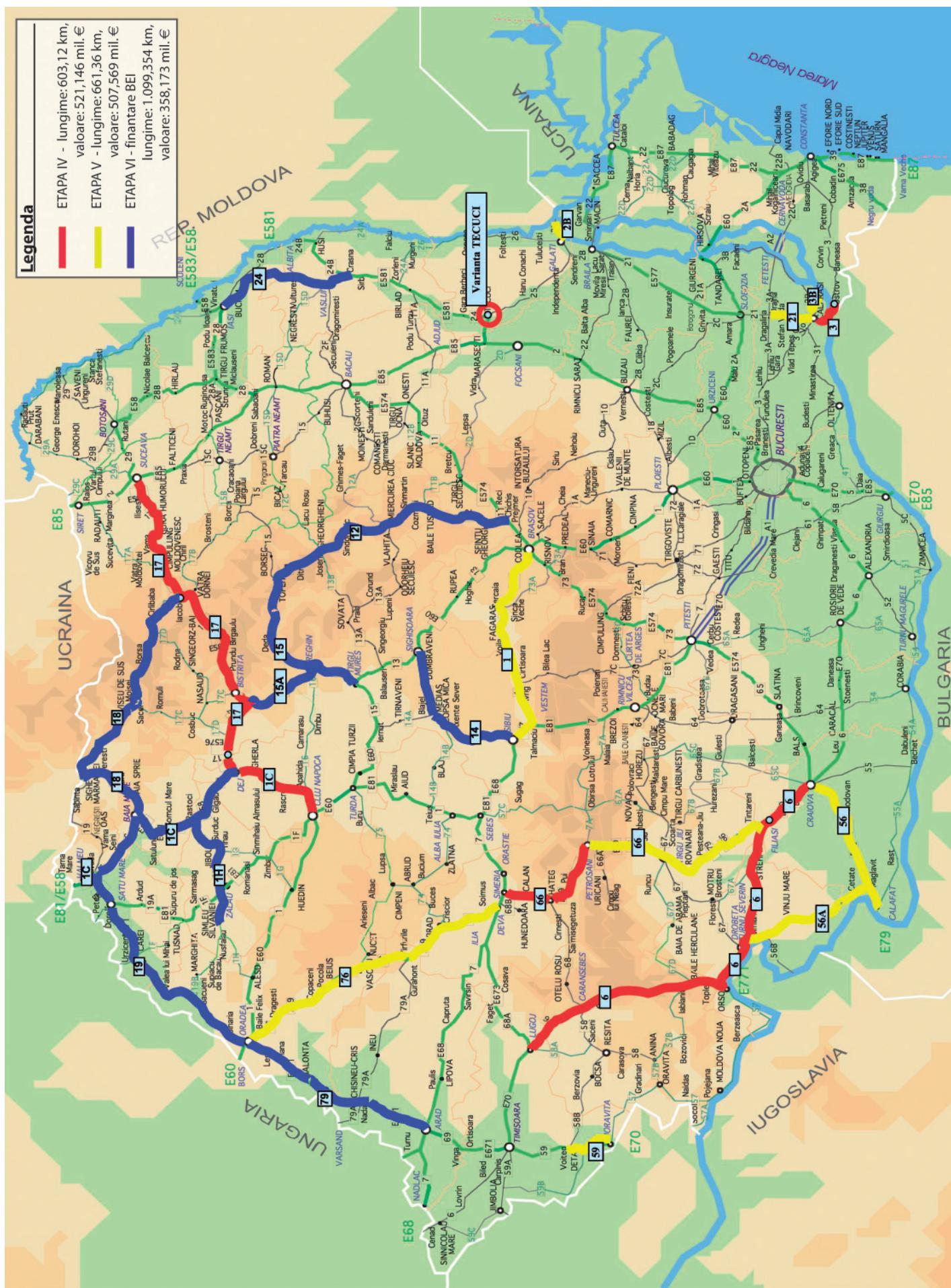
Ing. Cristian DUICĂ
- Director general adjunct al C.N.A.D.N.R. -

primite anual de la Uniunea Europeană (fonduri structurale și de coeziune), credite comerciale de la organismele financiare internaționale, alocații bugetare de la bugetul național sau de la cele locale, surse atrase prin sistemele Credit furnizor și Concesiune, tarife de utilizare a zonelor adiacente drumurilor și tarife de utilizare specială a rețelei de transport rutier. Aplicarea tarifelor de utilizare pentru recuperarea costurilor cu infrastructura va avea la bază principiul „utilizatorul/poluatorul plătește pentru ceea ce folosește” și va urmări atât creșterea gradului de încasare, cât și fluidizarea traficului prin introducerea progresivă a sistemelor de taxare electronică, având drept scop interconectarea acestora cu sistemele de taxare electronică utilizate în Uniunea Europeană.

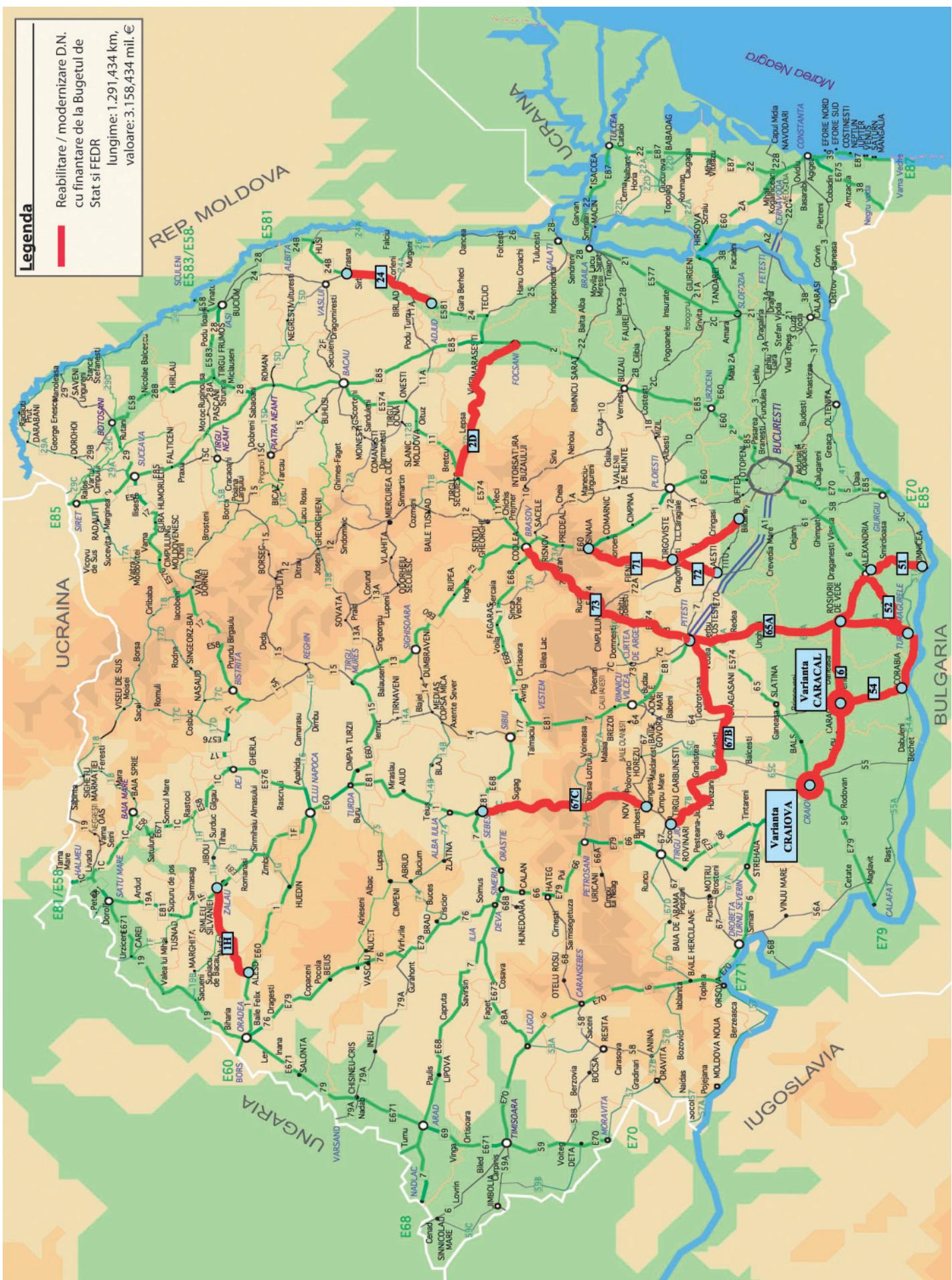
Asigurarea de fonduri pentru capitolul Siguranța Circulației se va realiza separat de bugetul de întreținere, pentru eliminarea punctelor negre și periculoase de pe rețeaua de drumuri naționale, în vederea creării unui confort sporit în trafic și a condițiilor de siguranță rutieră, preconizându-se astfel reducerea cu aproximativ 50% a numărului de accidente rutiere.

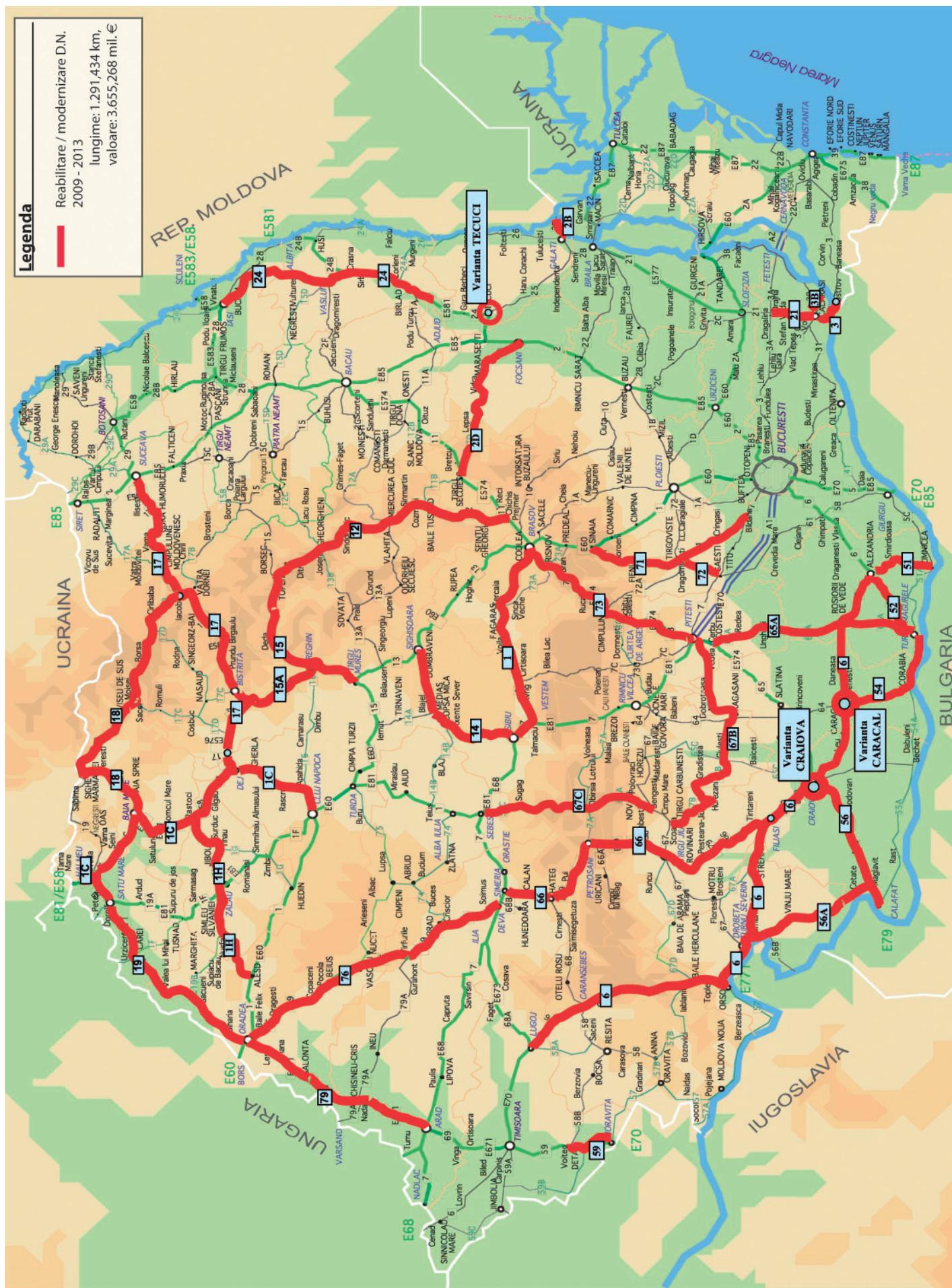
Din punct de vedere administrativ și funcțional, Ministerul Transporturilor și Infrastructurii, prin Consiliul Național al Drumurilor și Compania Națională de





Harta drumurilor naționale cuprinse în Etapele IV - VI de reabilitare/ modernizare







Programul de construcție autostrăzi 2009 - 2013

Autostrăzi și Drumuri Naționale din România S.A., va elabora Norme Tehnice și respectarea programului lucrărilor de întreținere periodică și curentă pentru întreaga rețea de D.N., D.J. și D.C. din România.

În perioada 2009 - 2013, vor fi finalizate următoarele lucrări majore pentru infrastructura de transport: **1.** Autostrada "TRAN-SILVANIA"; **2.** Coridorul IV pe ruta: Nădlac - Arad (Varianta de ocolire Arad) - Timișoara - Lugoj - Deva - Orăștie - Sibiu - Pitești - București - Drajna - Fetești - Cernavodă - Constanța (Varianta de ocolire Constanța); **3.** Autostrada București - Brașov; **4.** Autostrada Târgu Mureș - Iași - Ungheni (prima cale); **5.** Centura 1 lărgită la 4 benzi de circulație a Municipiului București; **6.** Centuri cu profil de autostradă de-a lungul sectoarelor componente ale Coridorului Pan-European nr. IV (Arad, Deva, Orăștie, Sibiu, Pitești, București, Constanța); **7.** Variante de ocolire - Iași, Oradea, Cluj-Est, Suceava.

Vor începe lucrările de-a lungul Coridorului Pan-European nr. IX: Autostrada Ploiești - Focșani - Albița,

Va începe execuția pe tronsoanele de autostradă prevăzute în Planul de Amenajare a Teritoriului Național din România pe rutele: **1.** Autostrada Ploiești - Buzău; **2.** Autostrada Craiova - Lugoj; **3.** Autostrada Pitești - Rm. Vâlcea - Sibiu.

Referitor la lucrările de modernizare și de întreținere de-a lungul rețelei de drumuri naționale, până în prezent, au fost îndeplinite următoarele obiective strategice:

Au fost finalizate etapele I - III de modernizare a drumurilor

naționale, parțial etapele a IV-a și a V-a, însumând un număr de 2191,62 km, respectiv o valoare de 1215,989 milioane Euro.

Au fost încheiate contracte de execuție, contracte aflate în stadii avansate de realizare pentru obiectivele cuprinse în etapa a IV-a și etapa a V-a de reabilitare a drumurilor naționale, cu finanțare BEI, pentru un număr de 923,98 km, cu o valoare de 712 milioane Euro.

Au fost semnate contractele de execuție lucrări pentru obiectivele cuprinse în Etapa a VI-a de reabilitare/modernizare a drumurilor naționale, cu finanțare BEI pentru un număr de 1099,354 km, respectiv o valoare de 824,14 milioane Euro.

Vor fi reabilitate, de asemenea, cu finanțări de la Bugetul de Stat și FEDR, următoarele sectoare de drum național: **1.** D.N. 6 - Alexandria - Craiova (împreună cu bypass Alexandria și Caracal); **2.** D.N. 1 H - Zalău - Aleșd; **3.** D.N. 24 - limită județele Galați/Vaslui - Crasna; **4.** D.N. 51 - Alexandria - Zimnicea; **5.** D.N. 52 - Alexandria - Turnu Măgurele; **6.** D.N. 72 - Găești - Ploiești; **7.** D.N. 71 - Baldana - Sinaia; **8.** D.N. 54 - Caracal - Corabia - Turnu Măgurele; **9.** D.N. 65 A - Pitești - Roșiorii de Vede - Turnu Măgurele; **10.** D.N. 67 B - Scoarța - Pitești; **11.** D.N. 67 C - Bengești - Sebeș; **12.** D.N. 73 - Pitești - Brașov; **13.** D.N. 2 D - Focșani - Ojdula; **14.** Lărgire la patru benzi de circulație a D.N. 73 D.

De asemenea, au fost semnate contracte multianuale de întreținere curentă și periodică pentru rețeaua de drumuri naționale din România.

Concepțe noi în realizarea plantațiilor în zona drumului

**Dr. ing. Ioan MALITĂ
ing. Florian MALITĂ**

- D.R.D.P. Timișoara -

**Dr. ing. Adam CRĂCIUNESCU
- Șef de lucrări, Universitatea**

**de Științe Agricole și Medicină Veterinară
a Banatului, Timișoara -**

Plantațiile pentru drumuri se includ în ansamblul lucrărilor de construcție a drumurilor, formând obiectul unor proiecte de specialitate și aceasta cu atât mai mult cu cât o bună parte din zona drumului (50 - 60%) este ocupată de vegetație.

În general, plantațiile pun numeroase probleme tehnice, care sunt cu atât mai complexe cu cât plantațiile constituie o protecție naturală supusă direct acțiunilor intemperiilor și efectelor nocive produse de circulația de pe drumuri.

Lucrarea prezintă o abordare nouă de realizare a plantațiilor și face referire la modalități noi de realizare a acestora, având în vedere rolul plantației pentru estetica rutieră și siguranța circulației rutiere, protecția drumurilor față de intemperiile atmosferice (zăpadă viscolită, temperaturi ridicate etc.).

În urma studiilor făcute de către autori s-a ajuns la concluzia că actualul mod de organizare a plantațiilor într-un singur rând la distanțe cuprinse între 20 - 35 m are o serie de impiedimente și anume:

- constituie un real pericol pentru participanții la traficul rutier în caz de accidente;
- nu asigură protejarea drumului împotriva intemperiilor atmosferice (zăpadă viscolită, praf etc.);
- pot constitui obstacole în circulație în cazul unor vijelii când plantația poate fi ruptă.

Pentru evitarea acestor impiedimente au fost studiate și proiectate noi soluții de realizare a plantațiilor, acestea fiind dispuse de-a lungul drumului în grupuri la distanțe de cca. 500 m alternativ, în partea dreaptă și stângă a drumului în direcția de mers.

De asemenea, s-a studiat realizarea perdelelor de plantații în zonele inventa-

riate ca fiind predispuze înzăpezirilor sau acțiunii vânturilor, perdele realizate din rânduri de arbuști sau plantație de talie mică pentru a nu periclită viațile omenești în caz de accident rutier.

Pe lângă rolul de a reține zăpada, nisipul și praful purtate de vânt, prevenind depunerea lor pe platforma drumului, plantațiile trebuie să contribuie la siguranța circulației prin sporirea efectelor de ghidaj optic, în special pe timp de iarnă și ceată, îndeplinind și funcția de amortizare a șocului și de reținere a autovehiculelor care părăsesc accidental drumul.

Lucrarea propune acest mod de realizare a plantației după ce s-a făcut o analiză foarte atentă asupra accidentelor de circulație cauzate de plantațiile existente și după ce s-au inventariat sectoarele înzăpezibile și s-au calculat cheltuielile efectuate cu menținerea drumurilor în stare de viabilitate în asemenea situații.

Plantațiile se execută în scopul îndeplinirii unui complex de servicii, cu predominarea celor privind ameliorarea condițiilor de circulație, de estetică a traseelor și de protecție a mediului, fiind necesar ca ele să îndeplinească următoarele condiții:

- să se încadreze în peisajul înconjurător și să îmbunătăjească aspectul estetic al drumului, evitând monotonia;
- să contribuie la siguranța circulației prin sporirea efectelor de ghidaj optic, în special pe timp de iarnă și ceată, îndeplinind și funcția de amortizare a șocului și de reținere a autovehiculelor care părăsesc accidental calea rutieră;
- să asigure aspectele neplăcute și suprafetele degradate din vecinătatea drumului;
- să scoată în evidență obiectivele turistice, lucrările de artă, spațiile pentru servicii, locurile de parcare etc.;
- să asigure protecția taluzurilor erodabile;
- să rețină zăpada, nisipul și praful purtate de vânt, prevenind depunerea lor pe platforma drumului și să stăvilească eventualele avalanșe;
- să realizeze un microclimat favorabil.

Plantațiile au și rolul de a reduce zgomotele și de a reține gazele produse de autovehicule. De asemenea, prin amplasarea lor, plantațiile nu trebuie să mărească gravitatea accidentelor în cazurile în care autovehiculele ar părași partea carosabilă, să nu provoace înzăpezirea drumurilor, să nu mascheze lucrările de artă ci să le pună în evidență ca valoare arhitecturală și ca amplasament, printr-o judecățe folosire a arborilor, arbuștilor sau a unor plante agățătoare.

La realizarea plantațiilor pe drumuri se urmărește, în mod special, să se asigure o armonizare între ansamblul acestora și peisajul înconjurător. Tipul plantațiilor, în ceea ce privește esențele, dimensiunile și coloritul, se alege în funcție de peisajul caracteristic mediului înconjurător străbătut de traseul căii rutiere. În acest sens, este necesar să se asigure o trecere progresivă a plantației de la platforma drumului la cadru natural. Astfel, de exemplu, dacă regiunea străbătută este bogată în arbori înalți, calea rutieră fiind în debleu mare, această trecere pe taluzurile căii se va face pornind de la acostamente plantate cu erbacee sau flori, care asigură între altele și o bună ghidare optică, și continuând cu plantații de arbuști care fac trecerea de la erbacee la arborii înalți existenți.

Perdele de plantații

Un mijloc eficace pentru apărarea secțoarelor de drum grav înzăpezibile îl constituie perdelele de plantații.

Acest mod de apărare se va aplica în situațiile în care panourile parazăpezi se înzăpezesc la primul viscol.

Perdelele de plantații pot fi:

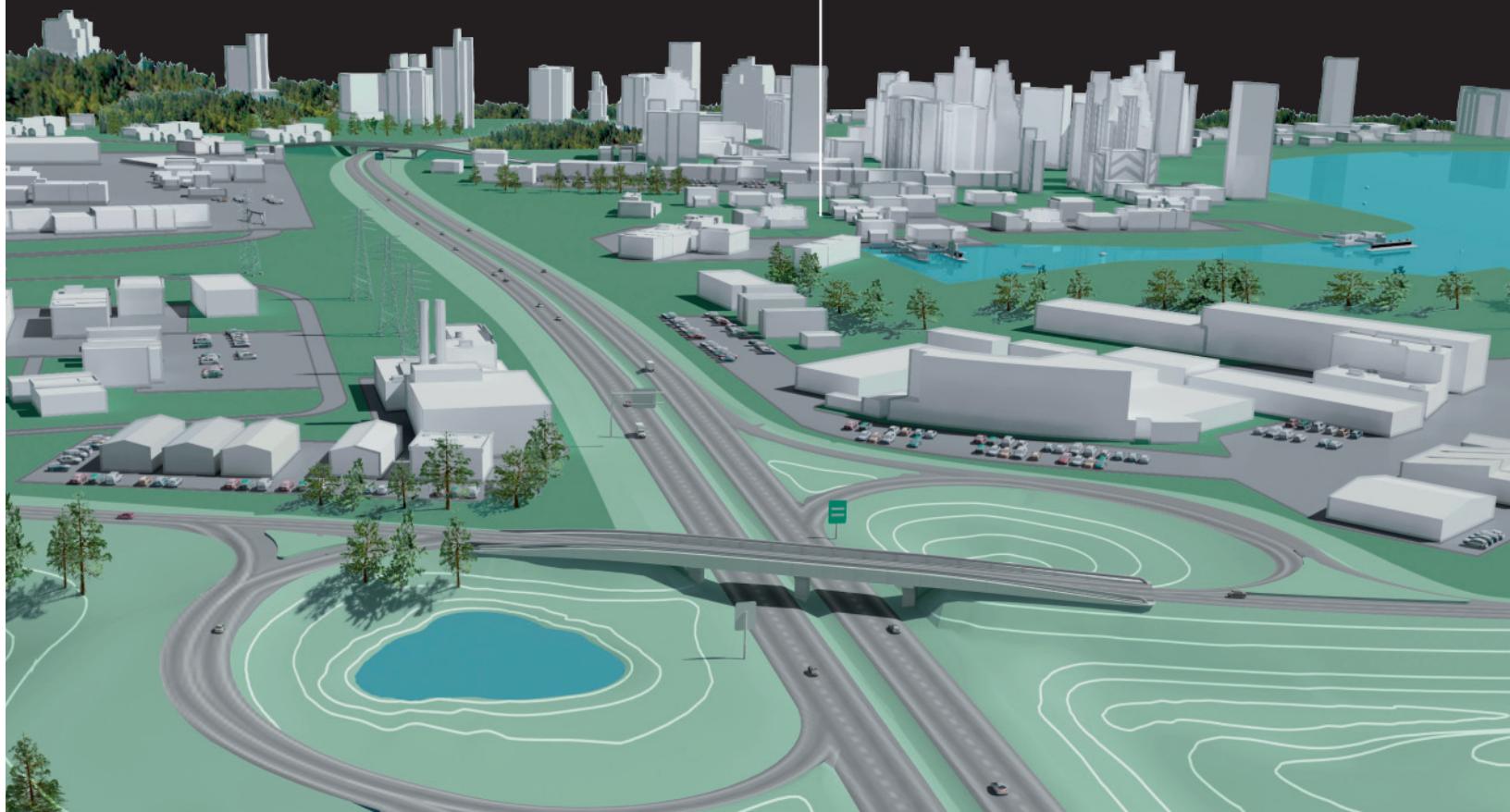
- în formă de fâșie continuă de arbori și arbuști, așezăți pe mai multe rânduri;
- în rânduri izolate de arbori și arbuști cu intervale între ele.

Schemele de plantare se vor proiecta de către specialiști în domeniu, urmând a fi aprobată de către unitățile care administrează drumurile.

HOW AUTOCAD CIVIL 3D® STREAMLINES WORKFLOWS, INCREASES ACCURACY, AND PUTS YOUR FOCUS BACK ON DESIGN.

AutoCAD® Civil 3D software, a powerful building information (BIM) modeling solution, helps project teams optimize project performance with powerful integrated analysis and design tools.

AutoCAD® Civil 3D® 2010



Proiectează conform standardelor românești dezvoltate exclusiv de MaxCAD pentru AutoCAD® Civil 3D® 2010.

MaxCAD este singurul ATC din România acreditat ca furnizor de formare profesională pentru susținerea de cursuri AutoCAD® Civil 3D® 2010. Cursurile urmăresc programa Autodesk, certificatele absolvenților fiind recunoscute național (de Ministerul Muncii, Familiei și Protecției Sociale și Ministerul Educației, Cercetării și Inovării) și internațional.

Pentru mai multe detalii despre produs și modalitatea de achiziționare, contactați experții **MaxCAD**.

Pentru a afla care sunt promoțiile actuale, vizitați www.maxcad.ro/promotii.



AutoCAD® Civil 3D® 2010

Autodesk®
Authorized Value Added Reseller
Authorized Training Center

Str. Sighișoara, nr. 34, sector 2, București, 021936,
Tel.: 021-250.67.15, Fax: 021-250.64.81;
E-mail: office@maxcad.ro; Web: www.maxcad.ro



The CAD Expert

Perdelele forestiere apără sigur și permanent drumul împotriva înzăpezirii și se vor executa ori de câte ori se dispune de terenul necesar înființării lor.

La înființarea de noi perdele forestiere se vor avea în vedere condițiile tehnice stabilite de instrucția privind plantațiile rutiere, standardele și celelalte acte normative în vigoare.

Speciile care vor intra în compoziția perdelei sunt compuse din:

- primul rând de la marginea dinspre vânt va fi format din arbuști de talie mică sau din gard viu tuns;
- al doilea rând arbuști înalți;
- al treilea rând din specii de arbori de talia a II-a, începând cu rândul IV specii de talie înaltă.

Nu se vor planta arbuști pe rândurile din interiorul perdelei deoarece sunt distrusi de depozitul de zăpadă care se formează în timpul iernii sau se usucă din cauza umbrei dese a coroanelor arborilor din etajele superioare.

Se vor alege specii repede crescătoare, cu sistem radicular puternic și profund, cu coronament care să reziste vânturilor puternice, atacului dăunătorilor și să corespundă condițiilor de sol și climă. La alegerea speciilor se va face o analiză amănunțită, cunoșcându-se că greșelile se remediază foarte greu și numai după trecerea mai multor ani.

Lucrările de regenerare a perdelei de plantații se vor executa cu aprobarea unităților care administrează drumul. Până la intrarea în funcție, perdelele de plantații tinere vor fi dublate cu un rând de panouri

instalate înspre câmp, la o distanță de cel puțin 25 m de la marginea plantației, astfel încât zăpada depusă să nu producă distrugerea puietilor.

Perdelele de plantații intrate în funcționare, la care s-au aplicat tăieri din cauza distrugerilor provocate de sururile de zăpadă, chiciură, gheătă, ceată sau a degradării unor specii, vor fi dublate în primul an după tăiere cu un rând de panouri parazapezi, instalate înspre câmp la o distanță de 25 ... 40 m de la marginea plantației.

Perdelele de plantații vor fi întreținute și completate permanent cu material săditor corespunzător pentru a putea funcționa normal.

Perdelele de protecție contra înzăpezirilor se folosesc pe sectoarele de drum care se înzăpezesc datorită zăpezilor purtate de vânt.

Înființarea perdelelor de protecție contra înzăpezirilor se face pe bază de studii de fezabilitate și proiecte de execuție. Necesitatea înființării perdelelor de protecție se va stabili pe baza criteriului eficienței economice față de soluția amplasării de panouri parazapezi, având în vedere, pe de o parte, durata întreruperilor de circulație pe timpul iernii, costul lucrărilor de deszăpezire și pe de altă parte, costul terenului, al lucrărilor de înființare și întreținere, exploatarea masei lemninoase.

Perdelele de protecție se vor amplasa de-a lungul drumului, în partea din care bate vântul care provoacă înzăpezirea.

Pe sectoarele de drum pe care înzăpezirea se poate produce din ambele părți, se vor executa perdele de protecție pe ambele laturi ale drumului.

Perdelele de protecție contra înzăpezirilor se vor realiza prin plantarea sistematică a diferitelor specii de arbori și arbuști, în aşa fel amplasate, încât prin rezistența pe

care o opun vântului să micșoreze viteza acestuia și să provoace depunerea zăpezii în interiorul și în fața perdelei de protecție.

Pentru proiectarea perdelei de protecție trebuie ca, pe baza studiilor și a observațiilor din mai mulți ani, să se stabilească direcția, intensitatea și frecvența vântului care provoacă înzăpezirea drumului, precum și cantitatea de zăpadă ce se depune pe platforma drumului.

În funcție de direcția vântului, se va stabili orientarea perdelei de protecție, iar în funcție de intensitatea vântului și de cantitatea de zăpadă, se va stabili numărul rândurilor de arbori care compun perdea, lățimea și compoziția acesteia, precum și distanța perdelei de protecție de la marginea platformei drumului.

Distanța de amplasare a benzilor în cazul perdelelor de protecție precum și numărul de rânduri și distanțele dintre acestea, în funcție de cantitățile de zăpadă ce se pot depozita pe drumuri vor fi conform tabelului 1.

În cazurile în care direcția vântului dominant care provoacă înzăpezirea este oblică pe axa drumului, distanțele din co-loanele 2 și 5 din tabelul 1, vor fi înmulțite cu sinusul unghiului pe care îl formează direcția vântului cu axa drumului.

La înființarea plantațiilor pe zona de siguranță a căilor rutiere, în cazul sectoarelor grav înzăpezibile, se vor alege specii cu coroană de formă piramidală. Trunchiul arborilor și pomilor se va menține fără ramuri pe o înălțime de cel puțin 4,5 m deasupra nivelului platformei drumului.

Pe partea drumului de unde vântul produce frecvent înzăpezirea, nu se vor planta specii cu coroană sferică, ovală cu ramuri pendente sau arbuști. În locul arbuștilor la locurile de parcare, stații de autobuze, refugii, se vor planta flori sau altă vegetație erbacee, care toamna va fi cosită. La plan-

Tabelul 1

Grosimea stratului de zăpadă (cm)	Distanța de la marginea platformei drumului până la primul rând al benzii (m)	Prima bandă		Distanța de la ultimul rând al primei benzi până la primul rând al benzii a două	A doua bandă	
		Nr. de rânduri	Distanța între rânduri (m)		Nr. de rânduri	Distanța între rânduri (m)
25	20,0 ... 25,0	2	2,5	-	-	-
50	30,0	4	2,5	-	-	-
75	40,0	6	2,5	-	-	-
100	50,0	6	2,5	-	-	-
150	40,0	6	2,5	30,0	4	2,5
200	50,0	6	2,5	35,0	6	2,5



Traversează *poduri* **CERTIFICATE!**

Macon - primul producător din România de elemente prefabricate din beton pentru poduri și podețe certificate CE conform SR EN 15050 : 2007

Calitatea este pentru noi o **prioritate**. Elementele prefabricate din beton pentru poduri și podețe produse de **MACON** sunt realizate după proiecte **IPTANA** adaptate la teren. Laborator de încercări grad II, autorizat de Inspecția de Stat în Construcții și acreditat RENAR în conformitate cu SR EN ISO/CEI 17025-2005.



www.macon.ro

MACON®
ALTERNATIVE CONSTRUCTIVE

Depăşim așteptările

tare, puieții vor avea trunchiurile elagate de ramuri pe cel puțin doi m înălțime de la baza trunchiului. La specii cu coroană largă sau joasă, se vor executa lucrări de elagaj ridicându-se coroana astfel ca la marginea platformei drumului aceasta să aibă cel puțin 4,5 m înălțime liberă de la nivelul platformei drumului. Exemplarele de arbori și pomi care înzăpezesc drumul prin coroană, la care nu se mai pot executa lucrări de elagaj se vor extrage și înlocui cu puieți de talie mare.

Plopii și alte specii de dimensiuni mari ale căror trunchiuri înzăpezesc drumul se vor exploata și înlocui cu plantație Tânără.

Drajonii, lăstarii și alți puieți de arbori, pomi arbuști și buruieni care apar în mod natural pe ampriza drumului vor fi tăiați.

Plantațile rutiere care se realizează pe căile rutiere se vor executa potrivit normelor tehnice în vigoare, corelat cu situațiile locale rezultate ca urmare a observațiilor privind înzăpezirea sectoarelor respective de drum.

Plantații la amenajările aferente căilor rutiere

Plantațile realizate la amenajările aferente căilor rutiere sunt combinații paisagistice de arbori, arbuști, gazon și flori executate:

- pe banda mediană a autostrăzilor;
- la locurile de parcare;
- în insulele de dirijare a circulației din intersecțiile rutiere;
- în jurul fântânilor și al izvoarelor.

Plantațile pe banda mediană a autostrăzilor se execută cu specii de arbuști cu tulipina elastică care, prin coronamentul și frunzișul lor pot realiza ecrane vegetale care să împiedice efectul de orbire a conducerilor auto produs de lumina farurilor vehiculelor care circulă din sens opus.

Dimensiunea ecranului vegetal trebuie

asigurată prin tunderea arbuștilor în timpul repausului vegetativ, astfel ca de la marginea părții carosabile să rămână un spațiu de vizibilitate $S = 0,50 \dots 1,00$ m iar înălțimea h să fie de 1,40 ... 1,60 m.

Terenul vegetal al benzii mediane trebuie să aibă o formă concavă, pentru evitarea scurgerii apelor din zona mediană spre partea carosabilă.

Schemele de amplasare a arbuștilor se stabilesc în funcție de lățimea benzii mediane, de lățimea parapetelor direcționale și de gradul de înzăpezire a autostrăzii, astfel:

- plantații de arbuști, pe un rând, amplasate pe axa benzii mediane, la distanță $d = 0,75 \dots 2,00$ m între arbuști;
- plantații de arbuști, pe două rânduri, dispuse simetric față de axul benzii mediane, în zigzag (formă de tablă de șah) la distanța între arbuștii același rând $d = 2,00$ m;
- în cazul în care în axul benzii mediane sunt amplasate rigole pentru dirijarea apelor, plantația se face pe două rânduri dispuse în zigzag (tablă de șah) la distanță $d = 2,00$ m, sub formă de grupuri la distanță $d = 1,00$ m între arbuștii același rând sau sub formă de gard viu alternând cu arbuști izolați;
- când direcția vântului dominant nu favorizează înzăpezirea autostrăzii, pe banda mediană se execută plantații sub formă de gard viu amplasat în unghi de 45° față de axa benzii mediane.

Plantațile la locurile de parcare se execută la o distanță de minim 1,50 m de la marginea exterioară a bordurii care încadrează locul de parcare, având în compozitie specii de arbori și arbuști, plantă anuale și perene, precum și gazon.

La intrarea și ieșirea din locurile de parcare se plantează, de regulă, arbori cu coroană de formă sferică, la distanță de minim 2,25 m de la marginea platformei drumului, cu condiția să nu împiedice vizibilitatea.

La locurile de parcare situate pe sectoare de drum expuse înzăpezirii se plantează arbori de specii având formă piramidală, la 10 m distanță unul față de altul, completate cu subarbusti și plante anuale perene.

La locurile de parcare situate sub liniile electrice aeriene sau telefonice se plantează arbori de mărimea a III-a sau arbuști,

iar la cele cu conducte sau cabluri subterane se plantează numai arbuști.

În jurul locurilor de parcare situate în terenuri împădurite, având liziera pădurii la o distanță sub 10m față de marginea platformei drumului, nu se execută plantații.

Plantațile în insulele de dirijare a circulației din intersecțiile rutiere la nivel se execută cu arbuști, subarbusti și flori, având înălțimea până la 0,50 m.

În exteriorul intersecției se plantează arbori și arbuști.

Plantațile în jurul fântânilor sau a izvoarelor din zona drumului se execută cu arbori și arbuști, la distanțe de minim 1,50 m de la bordura porțiunii amenajate din jurul fântânii sau izvorului.



Bibliografie

1. Malița, I. - *Noțiuni de proiectare și încadrarea drumului în mediu*, Editura Mirton, Timișoara, 2007.
2. Malița, I. - *Tehnologia lucrărilor de drumuri*, Editura Mirton, Timișoara, 2007.
3. Cososchi, B. - *Impactul transporturilor asupra mediului*, Editura Cermi, Iași, 1998.
4. Grădinaru, I. - *Mediul înconjurător și dreptul*, A III-a Conferință Națională Drumul și Mediul Înconjurător, Caransebeș, 20 - 22 oct. 1999, Referate și Comunicări, Editura Ionescu, Caransebeș, 2000.
5. * * * - *Primul colocviu național „Drumul și mediul înconjurător”*. Referate și comunicări, Băile Herculane, 5 - 6 octombrie 1995.
6. * * * - *Lucrări de drumuri. Plantații rutiere. Prescripții generale de execuție*, Colecția STAS - urilor în vigoare.

*
**

N.R. De mai mulți ani, câțiva onorabili cetăneni care n-au prea mare treabă cu drumurile, reuniți într-un consiliu, propun să iei tăierea tuturor plantațiilor rutiere pentru a... reduce numărul accidentelor de circulație. Le recomandăm, înainte de a influența și pe alții, să se documenteze cu atenție și să constată că plantațiile rutiere sunt conservate, întreținute și revigorate în toate țările civilizate ale lumii.

16 - 18 septembrie 2009

“Mediu înconjurător și transportul durabil”

Dr. ing. George BURNEI
- Director -

Comitetul de organizare vă invită să participați la Seminarul Internațional **“Mediu înconjurător și transportul durabil”** care își va desfășura lucrările la Timișoara, Hotel Continental, în perioada **16 - 18 septembrie 2009**.

Seminarul se va desfășura în organizația P.I.A.R.C., a Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri - Filiala Banat și a Comitetelor Tehnice A1 - Mediul Înconjurător Durabil și B4 - Transportul de Mărfuri și Intermodalitatea.

Temele Seminarului sunt: Adaptarea infrastructurii de transport rutier la schimbările climaterice: construcție, extindere și întreținere; Strategii pentru reducerea poluării datorată sistemelor de

transport, inclusiv managementul emisiilor de carbon; Impactul asupra mediului înconjurător: evaluare, experiență și perspective internaționale; Sistemele de transport și ariile protejate; Promovarea transporturilor nepoluante de mărfuri și intermodalitatea.

Va fi un seminar comun al Comitetelor Tehnice A1 și B4 ale P.I.A.R.C., cu participare largită a unor specialiști din România, având ca obiective: schimbul de informații între specialiștii din toate țările participante și compilarea informațiilor într-o lucrare completă și folositoare tuturor țărilor.

În data de 15 septembrie 2009, vor avea loc ședințele Comitetelor Tehnice A1 și B4, ale P.I.A.R.C.

Limbile oficiale ale Seminarului vor fi română și engleză. La cerere se pot oferi traduceri pentru franceză și spaniolă.

Comitetul local de organizare:

- Prof. dr. ing. Gheorghe LUCACI - vicepreședinte A.P.D.P.;
- Prof. dr. ing. Florin BELC - președinte A.P.D.P. Filiala Banat;
- Dr. ing. George BURNEI - președinte C.T. A1;
- Ing. David SUCIU - președinte C.T. B4;
- Dr. ing. Adrian BOTA - vicepreședinte C.T. A1;
- Drd. ing. Horațiu SIMION - membru C.T. A1;
- Ing. Ovidiu BURNEI - membru C.T. A1;
- Ing. Dana BURNEI - secretar C.T. A1.

Persoane de contact:

- Dana BURNEI: tel.: 0726/735.992, fax: 0256/246.609, e-mail: danielaii00@yahoo.com
- Horațiu SIMION: tel.: 0722/379.619;
- George BURNEI: tel.: 0722/379.704, fax: 0255/512.618.



Armare îmbrăcăminți rutiere

Structuri de sprijin

Creșterea capacitații portante

Controlul tasărilor diferențiate



SOLUȚII DURABILE CU GEOGRILE Tensar® ȘI GEOCOMPOZITE PENTRU ARMARE ÎMBRĂCĂMINȚI RUTIERE

Model cu elemente finite 2D axialsimetrice pentru analiza structurilor rutiere suple

**Prof. univ. dr. ing. Constantin ROMANESCU
drd. ing. Ștefan M. LAZĂR**
**- Șef de lucrări, Universitatea Tehnică
de Construcții București -**

Pentru analiza unui sistem stratificat, cum este structura rutieră, există în prezent diferite abordări printre care amintim: Metoda Grosimilor Echivalente (Odemark, 1949 [1]), Modele Analitice Stratificate (Burmister, 1943 [2]) și Modele cu Elemente Finite (Zienkiewicz O.C. și Taylor R.L., 1967 [3]). Metoda Elementelor Distincte (Cundall, 1978 [4]) nu a fost încă dezvoltată până la punctul în care să poată fi inclusă într-o procedură de proiectare a structurilor rutiere.

Modelele curente de proiectare a structurilor rutiere consideră structurile rutiere și fundațiile lor ca un ansamblu de straturi orizontale continue, izotrope, linear elastice extinse infinit în direcțiile orizontale.

Recent au fost dezvoltate mai multe modele mecanice, care încorporează unele aspecte de comportare nelineară, vâscoasă/plastică a materialelor, cu anizotropie, încărările dinamice, materiale granulare (discontinuue) etc. Totuși, aceste modele avansate nu sunt încă aplicate în practica curentă de proiectare a structurilor rutiere. Ele trebuie să fie apreciate critic în condiții bine definite.

Pentru analiza sau proiectarea structurilor rutiere suple s-au dezvoltat o serie de modele de calcul specifice ce au la bază teoria structurilor multistrat elastice sau modelarea cu elemente finite.

Scopul acestei lucrări este de a prezenta un model cu elemente finite 2D axialsimetrice destinat analizei stării de tensiuni și deformații a structurilor rutiere suple, care a fost dezvoltat de către autori utilizând programul LUSAS bazat pe Metoda Elementelor Finite (MEF).

Pentru validarea modelului cu elemente finite rezultatele obținute cu programul LUSAS în domeniul elastic au fost comparate cu cele obținute în aceleași ipoteze și condiții utilizând programele CALDEROM

2000 și ALIZE bazate pe teoria multistrat elastică și care sunt deja folosite pe plan local și internațional pentru analiza și dimensionarea structurilor rutiere suple.

Modelul cu elemente finite 2D axialsimetrice

Metodele tradiționale de proiectare a structurilor rutiere, precum și cea românească din PD 177-2001 [5] consideră că sistemul rutier este solicitat de o sarcină circulară cu presiunea verticală uniformă, reprezentând greutatea semiosiei standard cu roți gemene, transmisă pe o suprafață circulară echivalentă suprafetei de contact pneu-drum și aplicată în axa de simetrie a modelului.

Adoptarea acestor ipoteze simplificatoare și pentru modelul cu elemente finite permite rezolvarea problemei distribuției stării de tensiune a unei structuri rutiere printr-o analiză axialsimetrică. Din aceste considerente s-a urmărit dezvoltarea unui model cu elemente finite axialsimetrice.

Modelul cu elemente finite

Modelul cu elemente finite 2D axialsimetrice a fost realizat utilizând elemente finite axialsimetrice din biblioteca programului de calcul automat LUSAS [6].

Straturile structurii rutiere au fost modelate cu elemente finite 2D de tip solid axialsimetric, în formă de patrulater, cu 8 noduri în formulare izoparametrică.

Pentru structura rutieră s-a ales o discretizare de formă regulată. Pentru terenul de fundare s-a folosit același tip de elemente finite dar cu discretizare neregulată.

În scopul de a optimiza performanța programului de calcul și pentru a îmbunătăți răspunsul modelului la solicitarea osiei standard numai structura rutieră de sub încărcare și de lângă axa de simetrie are o discretizare foarte densă (Figura 1).

Dimensiunile finale ale modelului cu elemente finite s-au stabilit prin încercări

succesive având în vedere satisfacerea condițiilor de margine (de rezemare) care impun atingerea la o anumită distanță pe verticală și pe orizontală față de încărcare a unei stări de tensiuni și deformații nule aşa cum se întâmplă și în realitate.

Ipotezele de calcul

Pentru studiul stării de tensiuni și deformații specifice, s-au făcut următoarele ipoteze:

- unități de măsură: N, m, kg, s, °C;
- discretizarea s-a realizat cu elemente finite izoparametrice axialsimetrice de tip QAX8;
- toate straturile sistemului rutier lucrează în domeniul elastic;
- straturile sunt perfect legate la interfață;
- solicitarea osiei standard de 115 kN este aplicată pe amprenta pneului;
- starea de tensiune este una axialsimetrică.

Caracteristicile încărcării cu osia standard de 115 kN sunt următoarele:

- sarcina pe roțile gemene: 57,5 kN;
- presiunea de contact: 0,625 MPa;
- raza suprafetei de contact: 17,1 cm.

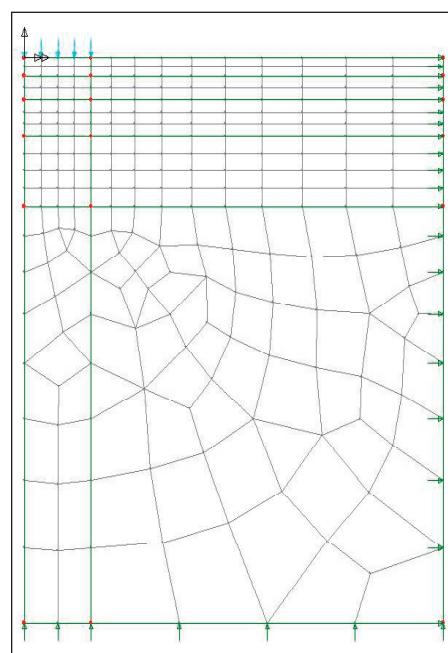


Fig. 1. Modelul cu elemente finite 2D axialsimetrice

Structura rutieră analizată

Alcătuirea structurii rutiere suple supuse analizei prin metoda elementelor finite, precum și caracteristicile materialelor sunt prezentate în tabelul 1.

Rezultatele cerute

S-a urmărit estimarea răspunsului structurii rutiere în punctele sale critice:

$\epsilon_r(E_x)$ = deformația specifică orizontală la partea de jos a straturilor asfaltice;

$\epsilon_z(E_y)$ = deformația specifică verticală la partea de sus a terenului de fundare.

În plus, la fiecare interfață dintre straturi s-au calculat următorii parametrii:

D_y = deplasările verticale;

S_y, S_x = tensiunile verticale, respectiv orizontale;

E_y, E_x = deformațiile specifice verticale, respectiv orizontale.

Rezultatele evaluării modelului cu elemente finite

Înainte de vizualizarea rezultatelor analizei s-a verificat forma deformată a structurii rutiere (Figurile 2 și 3), deoarece aceasta pune în evidență eventualele erori de modelare (geometrie, discretizare cu elemente finite, caracteristici fizico-mecanice ale materialului, rezemare, încărcare).

În urma efectuării analizei a rezultat starea de tensiuni și deformații specifice în stadiul de comportare linear elastică din care se prezintă în continuare doar starea de deformație (fig. 4, 5, 6 și 7).

Validarea modelului cu elemente finite

Pentru validarea modelului cu elemente finite 2D axialsimetrice rezultatele obținute cu programul LUSAS în domeniul elastic au fost comparate cu cele obținute în aceleași ipoteze și condiții utilizând programele CALDEROM 2000 și ALIZE.

Programul CALDEROM 2000 face parte integrantă din "Normativul pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide" [5], el fiind utilizat în practica curentă de proiectare.

Programul de calcul ALIZÉ [7], dezvoltat de către LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées) în anii 1965 [8], este programul de referință utilizat în "Metoda franceză de dimensionare a structurilor rutiere" (LCPC, 1994) [9].

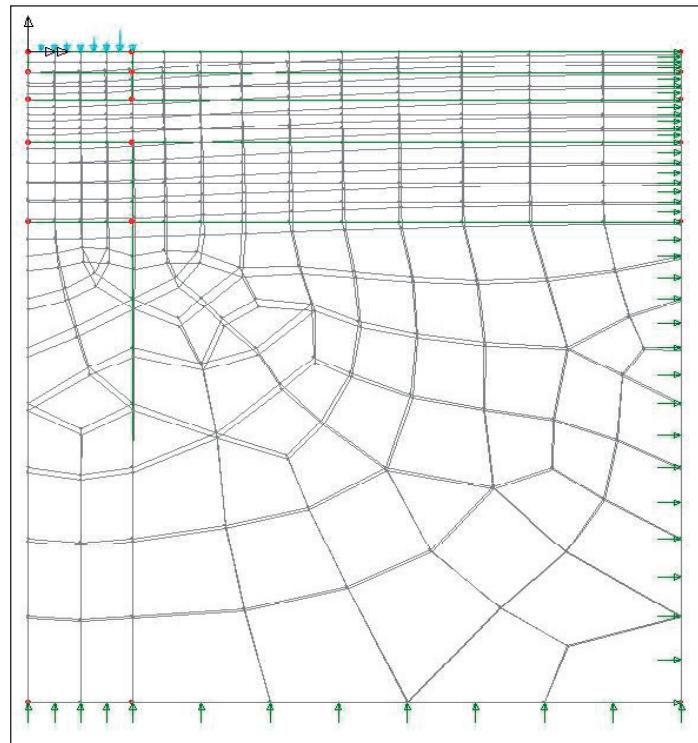


Fig. 2. Forma deformată comparativ cu cea nedezformată a modelului

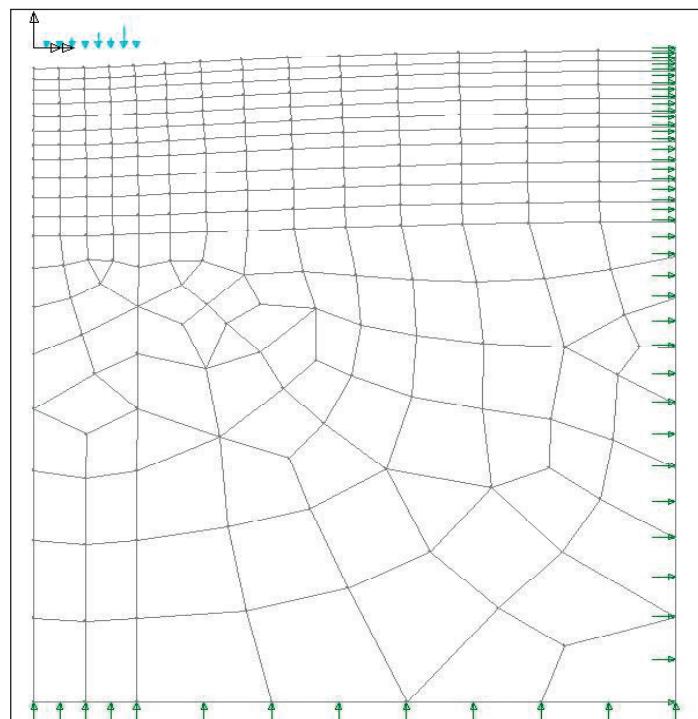


Fig. 3. Deformata modelului cu elemente finite

Tabelul 1. Caracteristicile structurii rutiere

Material în strat structură rutieră	h [cm]	Modul de elasticitate dinamic, MPa	Coeficientul lui Poisson
Beton asfaltic, BAR 16	4	3600	0,35
Binder, BAD 25	5	3000	0,35
Anrobat bituminos, AB 2	8	5000	0,35
Material granular, Balast	15	300	0,27
Teren de fundare tip P5	∞	70	0,42

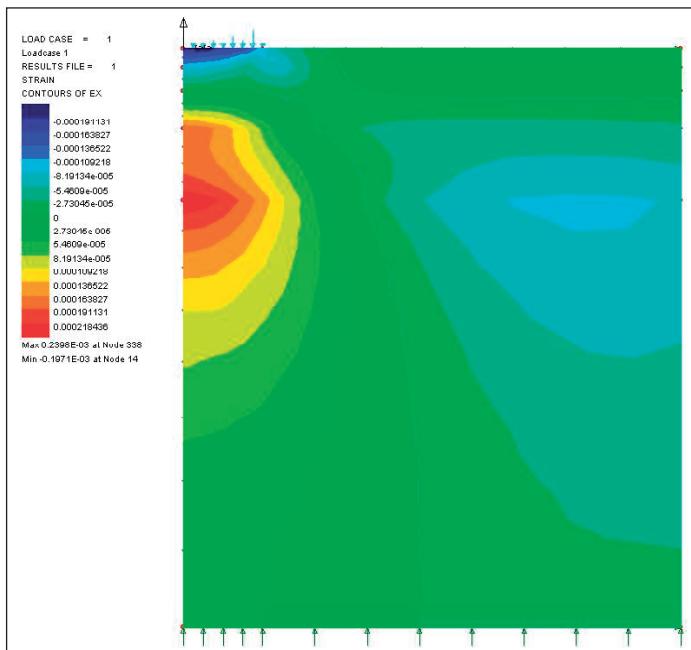


Fig. 4. Variația deformației specifice în direcție orizontală; Convenție de semne LUSAS: (+) întindere; (-) compresiune.

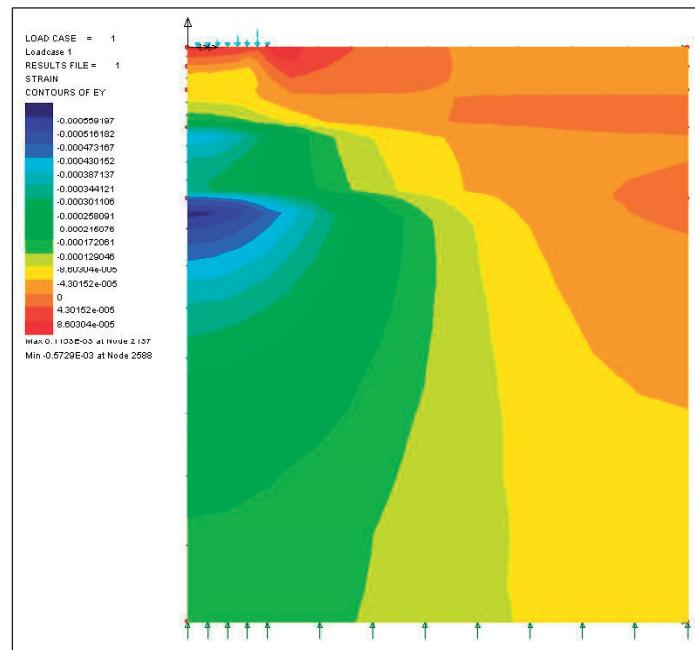


Fig. 6. Variația deformației specifice în direcție verticală; Convenție de semne LUSAS: (+) întindere; (-) compresiune.

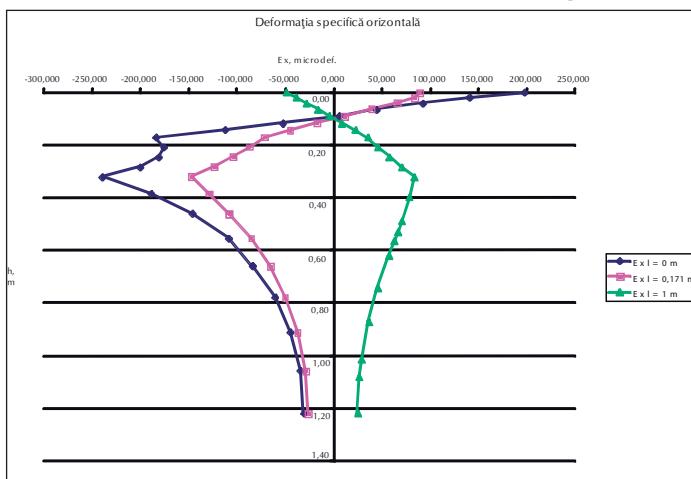


Fig. 5. Variația deformației specifice în direcție orizontală în diverse secțiuni; Convenție de semne: (-) întindere; (+) compresiune.

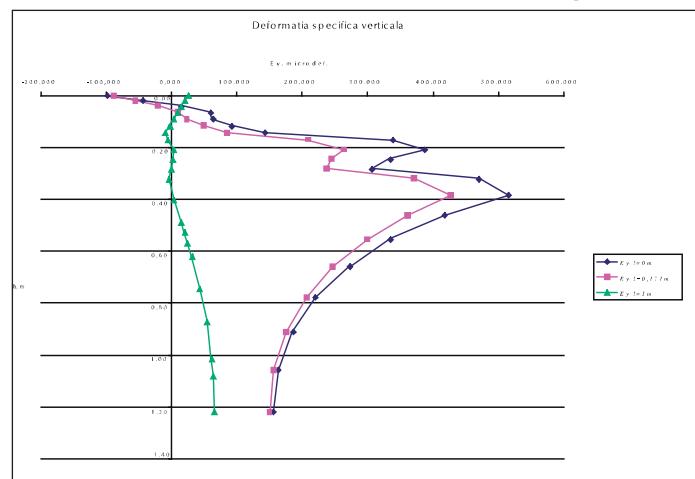


Fig. 7. Variația deformației specifice în direcție verticală în diverse secțiuni; Convenție de semne: (-) întindere; (+) compresiune.

Tabelul 2. Compararea rezultatelor LUSAS versus CALDEROM 2000 și ALIZE

Numele programului	Metoda folosită în modelul de tip răspuns	Deformația specifică orizontală de întindere la baza straturilor bituminoase, ϵ_r^* , microdef.	Deformația specifică verticală de compresiune la nivelul patului drumului, ϵ_z^* , microdef.
LUSAS	MEF Axial-simetrice	184,36	470,56
CALDEROM 2000	Multistrat	194,00	687,00
ALIZE	Multistrat	193,10	683,60

* valori absolute

Programele CALDEROM 2000 și ALIZE se bazează ambele pe rezolvarea analitică, cu ajutorul modelului multistrat elastic Burmister [2], a stării de tensiune și de deformație sub sarcină a sistemului rutier.

În cadrul prezentului studiu comparativ s-a urmărit estimarea răspunsului structurii rutiere în punctele sale critice:

ϵ_r = deformația specifică orizontală la partea de jos a straturilor asfaltice;

ϵ_z = deformația specifică verticală la partea de sus a terenului de fundare.

Rezultatele analizei structurii rutiere suple în stadiul de comportare linear elastică cu cele trei programe de calcul sunt prezentate în tabelul 2.

Din analiza tabelului 2 rezultă că valorile modelului cu elemente finite 2D axialsimetrice calculate cu programul LUSAS se conformat rezultatelor calculelor efectuate cu programele CALDEROM

2000 și ALIZE ale căror valori sunt luate drept etalon.

Concluzii

În urma acestui studiu reiese capacitatea modelului cu elemente finite 2D axialsimetrice de rezolvare a problemelor de analiză a sistemelor rutiere suple.

Validarea modelului cu elemente finite permite utilizarea acestuia la viitoare calcule numerice și a altor structuri rutiere.

Pentru utilizarea modelului la proiectarea structurilor rutiere suple este însă nevoie de calibrarea acestuia prin comparația valorilor obținute în urma analizei cu măsurătorile efectuate pe sectoare experimentale la scară reală.



Bibliografie

[1] ODEMARK, N. - *Undersökning av elasticitetsgenskaperna hos olika jordarter*

saint teori för beläkning av behigningar enligt elasticitetsteorin, Statens Väginstut, meddelande 77, 1949.

- [2] BURMISTER, D.M. - *The theory of the stress and displacements in layered systems and applications of design of airport runway*, Proceeding of the Highway Research Board, 23, 1943, pp. 126-148.
- [3] Zienkiewicz, O.C. și Taylor, R.L. - *The Finite Element Method*, 1st ed., Vol. 1: The Basis, McGraw-Hill, 1967
- [4] CUNDALL, P.A., BALL - *A Programme to Model Granular Media using the Distinct Element Method*, Dames & Moore, Advanced Technology Group, Technical Note No. TN-LN-13, 1978.
- [5] * * * - *Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide*. (Metoda analitică), ind. PD 177-2001
- [6] * * * - *Lusas Theory Manual*, FEA Ltd., Forge House, Kingston Upon Thames, United Kingdom, 1999.
- [7] Laboratoire Central des Ponts et Chaussées L.C.P.C. - *Alizé, Logiciel de calcul des contraintes et deformations dans un milieu multi-couches élastique linéaire*

applique aux structures de chaussées, Hugues Odéon, novembre 1991.

- [8] LCPC - *Comportement statique des chaussées - Problèmes à symétrie axiale - Méthode de Burmister - Rapport n°2 du SEMA*, Rapport technique, LCPC-SEMA, 1964.
- [9] LCPC - *Conception et dimensionnement des structures de chaussées*, Guide Technique, LCPC-SETRA, 1994.
- [10] LAZĂR, Ş.M., și BALCU, M. - *Studiul comportării structurilor rutiere utilizând diverse modele matematice de calcul*, Simpozionul Științific "Investigarea Stării Tehnice și Procedee de Remediere Utilizate la Drumuri", U.T.C.B., București 28 iunie 2002.

VA STAM LA DISPOZITIE PENTRU:

Proiectare Drumuri

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



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

Suntem onorați să respectăm tradiția și valoarea științei românești în domeniu, verdictul colegilor nostri fiind singura recunoaștere pe care ne-o dorim.

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 lucrărilor de întreținere
- amenajari de albi și lucrări de protecție a podurilor
- documentații pentru transporturi agabaritice
- elaborarea de standarde, norme și prevederi tehnice în construcția podurilor
- analize economice și calitative ale executiei de lucrări

Maxidesign
S.R.L.



VA ASTEPTAM SA NE CUNOASTETI!

PROIECTARE CONSULTANTA MANAGEMENT



Maxidesign
SRL
Str. Octav Cocoran nr.2, parter, ap.1
sector 1, București
Tel./fax: 021-22.22.515
E-mail: maxidesign@zappmobile.ro

Se propune construirea unui pod peste Dunăre în zona Brăila

Pavel ISTODE

Locul amplasamentului:

- Comuna Vădeni (malul stâng, jud. Brăila)
- Comuna Smârdan (malul drept, jud. Tulcea)

Consiliul județean Brăila intenționează să organizeze procedura de achiziție publică pentru realizarea Proiectului Tehnic.

Pentru realizarea unei traversări permanente peste fluviul Dunărea au fost elaborate mai multe studii de amplasament și de soluție, respectiv:

a. Studiu din anul 1986 privind asigurarea unei legături feroviare și rutiere între Brăila și Insula Mare a Brăilei, în care s-au analizat patru amplasamente:

- amplasamentul A - situat în partea de nord a municipiului Brăila, în aval de zona punctului actual de traversare cu bacul de la Vadul Ghecetului la Smîrdan;
- amplasamentul B - situat în partea centrală a municipiului Brăila, în zona Fabricii Stanca la capătul aval al Șantierului Naval - AKER;
- amplasamentul C - situat la sud de municipiul Brăila, în zona localității Chișcani - Tichilești;

- amplasamentul D - situat la limita de sud a municipiului Brăila, în dreptul intersecției drumului de centură cu D.N. 21, la limita construită a municipiului;

b. Studiu de prefezabilitate din anul 1996

- Pod peste Dunăre la Brăila, care a avut la bază studiu elaborat în anul 1986 și în care s-au analizat trei amplasamente:
 - amplasamentul A - din anul 1986
 - amplasamentul D - din anul 1986
 - amplasamentul E - în aval de municipiul Brăila, în care traseul urmărește actualul drum național D.N. 2B Brăila-Galați, se desprinde din acesta după limita de nord a cartierului Brăilița și traversează Dunărea în zona km 165+800 și se înscrie în D.N. 22 Brăila - Tulcea la nord de localitatea Jijila;

c. Studiu de prefezabilitate din anul 1997 -

Pod peste Dunăre la Brăila, o actualizare a studiului elaborat în anul 1996 pentru a fi inclus în Planul de Amenajare a Teritoriului Județean - P.A.T.J. BRĂILA;

d. Studiu din anul 2001 - Construcția unui nou pod peste Dunăre în zona Brăila, elaborat de JETRO (Japan External Trade Organization), în colaborare cu S.C. IPTANA-S.A. București, în vederea obținerii unui împrumut de la statul japonez.

e. Studiu de fezabilitate din anul 2003

- Construcția podului suspendat peste Dunăre în zona Brăila, elaborat de S.C. IPTANA - S.A. București, pe amplasamentul E, alcătuit după normele românești, având la bază studiul japonez.

S-a selectat varianta E a studiului de fezabilitate elaborat în anul 2003 de S.C. IPTANA S.A. București, pentru care s-au obținut următoarele acorduri și avize:

- Certificate de urbanism ale Consiliilor Județene Brăila și Tulcea;
- Avizele primăriilor Brăila, Macin, Vădeni, Smârdan și Jijila;
- Avizul Ministerului Apărării Naționale - Statul Major General;
- Avizul Ministerului de Interne - Direcția de Logistică;
- Avizul Serviciului de Informații;
- Avizul deținătorilor de utilități ale S.C. Electrica S.A., Societatea Națională a Petrolului - Petrom S.A., S.C. Petrotrans S.A., Romtelecom, Compania Națională de Transport al Electrica - Transelectrica, Regia Autonomă de Apă Brăila;
- Acordul Direcției Generale a Transporturilor Maritime pe Dunăre și Căi Navigabile din cadrul Ministerului Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței;
- Avizul Consiliului Tehnico-Economic al Administrației Naționale a Drumurilor;
- Avizul Consiliului Tehnico-Economic al Ministerului Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței;
- Avizul Consiliului Interministerial de Avizare Lucrări Publice de Interes Național și Locuințe;

Documentația necesară pentru oferă de servicii de proiectare precum și data organizării licitației vor fi anunțate în timp util.

Investiția propusă va fi situată în județul Brăila (între municipiul Brăila și comuna Vădeni) și județul Tulcea (respectiv pe teritoriul com. Smârdan și com. Jijila), pe o suprafață totală de 582.807,97 m².

În urma discuțiilor care s-au purtat între reprezentanții celor două județe (Brăila și Tulcea) s-a hotărât ca proiectul să fie





elaborat de Consiliul județean Brăila în baza studiilor de fezabilitate IPTANA S.A. în cadrul legislativ al Uniunii Europene, al României, Standardelor, Normativelor și Reglementărilor tehnice în vigoare. Podul urmează a fi construit peste Dunăre, la kilometrul fluvial 165 + 800.

Podul va fi de tip suspendat, cu doi piloni de susținere amplasați în afara albiei minore va avea trei deschideri: o deschidere centrală de 920 m și două deschideri marginale de 300 m, astfel încât lungimea totală a lui a va fi de 1.520 , iar deschiderea centrală va permite ca cei doi piloni de susținere a cablurilor să poată fi execuțați în afara albiei minore. Albia minoră în secțiunea podului va avea lățimea de 890 m.

Cota intradosului suprastructurii a fost stabilită în punctul cel mai coborât deasupra dreptunghiului de navigație maritimă cu lățimea de 360 m, astfel încât peste nivelul apelor produse de debitele cu probabilitatea de depășire de 1% să fie asigurată o înălțime liberă de 38,00 m. Infrastructura podului principal va fi alcătuită din pile - culei și pilon.

Pilele - culei sunt două blocuri de ancorej pentru cablurile de susținere a tablierului și pile pentru deschiderile adiacente ale viaductelor de acces.

Podul principal împreună cu viaductele de acces va avea lungimea de 2.540 m și va avea lățimea în platformă de 23,40 m (minimal), având în componență 4 benzi de circulație (cele 2 benzi pe sens separate de o bandă centrală prevăzută cu parapete

de siguranță) și două trotuare denivelate cu lățimea utilă de câte 1,50 m. Lățimea părții carosabile pe fiecare sens de circulație va fi de 7,80 m.

Podul va fi dimensionat la solicitările produse din:

- încărcări permanente;
- încărcări mobile (convoaie din vehicule pe roți A 30 și oameni pe trotuare, convoaie din vehicule speciale pe roți V 80 cu distanță între vehicule de 80 m, amplasate câte un convoi pe fiecare sens de circulație);
- încărcări datorate vânturilor;
- încărcări din seism cu gradul de intensitate de 8 1/2 (o jumătate de grad de intensitate seismică în plus peste gradul de intensitate seismică a zonei).

Viaductele de acces vor avea aceeași alcătuire ca și a podului principal. Pentru viaductul de acces de pe malul stâng se propune o structură cu 10 deschideri de câte 40,00 m iar pentru acces de pe malul drept, șapte deschideri de câte 60,00 m.

Lățimea de platformă 20,40 m (minimal) va avea în componență două căi unidirectionale cu câte două benzi de circulație pe sens separate de un parapet de siguranță median și două trotuare denivelate cu lățimea de câte 1,50 m fiecare. Căile unidirectionale au lățimea de câte 7,80 m fiecare.

Varianta de traseu după desprinderea din giratoriul de la începutul traseului va traversa denivelat superior calea ferată dublă electrificată Brăila - Galați și calea fe-

rată industrială Brăila - Fabrica de nutrețuri concentrate. Pasajul de traversare se propune a avea șase deschideri de câte 21 m sub un unghi de 70°. Racordarea cu terasamentele va fi realizată cu sferturi de con perete. Pentru scurgerea apelor colectate de pe partea carosabilă, pe taluzuri, la cca 2,00 m de capetele podului vor fi prevăzute casieri. Pentru accesul pietonilor pe pasaj, pe taluzuri vor fi prevăzute scări.

Pasajul proiectat va asigura o înălțime liberă între cota superioară a shinelor și intradosul suprastructurii de minim 8,00 m.

Sunt, de asemenea, prevăzute poduri peste Jijila, canale de irigații și de desecări.

Începutul proiectului este la kilometrul 110 al D.N. 2B. Varianta de traseu se desprinde din D.N. 2B Buzău - Brăila - Galați, la km 110+343,47 după limita de nord a cartierului Brăilița, traversează Dunărea și se racordează la D.N. 22 Râmnicu Sărat - Brăila - Tulcea la km 108+265 al acestui Drum Național la nord de localitatea Jijila. Varianta locală de traseu are o ramificație pentru legătura cu localitatea Smârdan și orașul Măcin care se racordează la D.N. 22 la km 89+920. Varianta de traseu are o lungime totală de 19+123,36 km (inclusiv cei 343,47 m care se suprapun pe D.N. 2B), iar drumul de racord din varianta de traseu la orașul Măcin are o lungime de 4+187,25 km.

Podul se va realiza numai pentru traficul rutier, pentru o viteză de 80 km pe oră ca un Drum Național cu 4 benzi de circulație cu următoarele elemente geometrice conform cu "Normele tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor" aprobată de Ordinul 45/1998 al Ministerului Transporturilor. Așa cum s-a precizat, podul principal va fi tip suspendat cu 2 piloni de susținere amplasați în afara albiei minore. Podul principal, împreună cu viaductele de acces, va avea lungimea de 2.540 m și va avea patru benzi de circulație (câte două benzi pe sens separate de o bandă centrală prevăzută cu parapete de siguranță și două trotuare denivelate cu lățimea utilă de câte 1,50 m).

Lățimea părții carosabile pe fiecare sens de circulație este de 7,80 m. Podul va asigura gabaritul de navigație maritimă cu lățimea de 180 m și înălțimea de 38 m peste nivelul apelor, cu asigurarea de 1%. Podul va fi dimensionat la solicitările produse de convoaiele clasei E de încercare (convoaie de vehicule pe roți A 30 și convoaie de vehicule speciale pe roți de V 80).

Se are în vedere, aşadar, crearea unei infrastructuri de transport sigure, moderne și eficiente, care să respecte mediul înconjurător, capabilă să satisfacă necesitățile de trafic rutier actuale și viitoare, valorificând poziția geo-strategică favorabilă a regiunii, promovarea turismului local și regional și conectarea cu punctele de interes turistic național și internațional.

Problema construirii unui nou pod peste Dunăre este o idee mai veche, care a presupus puncte de vedere diferite care au întârziat stabilirea unor decizii. Se știe că România este riverană Dunării pe o lungime de 1.075 km, de la ieșirea în Marea Neagră la Sulina, până la confluența râului Nera cu Dunărea la Baziaș - Socol.

Așadar, comparabil cu celelalte țări europene, România beneficiază de cel mai larg acces la Dunăre pentru toate utilitățile de navigație, turism, pescuit, de valorificare a apelor, etc. Cu toate acestea, România are puține traversări permanente în raport cu obiectivele de acest gen realizate pe teritoriul celorlalte țări riverane Dunării.

Despre prezent și viitor în ceea ce privește traversarea permanentă a marelui fluviu în țara noastră aflăm și din lucrarea *"Podurile viitorului pe Dunărea de Jos"* realizată de ing. Gheorghe BUZULOIU și editată de S.C. MEDIA DRUMURI-PODURI S.R.L. în anul 2006. Avându-se în vedere oportunitatea realizării podului suspendat peste Dunăre în zona Brăilei, Consiliul Județean Brăila a luat decizia finanțării investiției, și a stabilit măsuri specifice și successive care să conduce la realizarea acestui obiectiv.

Se pune problema, de ce aici, și nu în altă zonă?

În primul rând pentru că aici Dunărea este traversată acum, și demult, cu bacul atât pentru persoane, atelaje cât și de multe autovehicule. Aici, la Brăila, este cel mai direct și căutat loc pentru trecerea spre Insula Mare a Brăilei, unitate teritorială foarte importantă din punct de vedere economic și tot aici se trece Dunărea spre Măcin, Dobrogea, Delta Dunării și spre Litoralul românesc, cu alte cuvinte, aici se scurtează foarte mult ruta dinspre Moldova, Ardeal și Marea Neagră. Așadar, construirea acestui pod poate asigura traversarea Dunării în tot timpul anului, eficientă și fără restricții generate de condiții hidrometeorologice nefavorabile.

Pe termen lung realizarea Podului suspendat peste Dunăre în aval de municipiu Brăila (km fluvial 165-800) are ca obiectiv general promovarea dezvoltării locale prin asigurarea unei infrastructuri de transport pentru producătorii și agenții economici naționali și internaționali, precum și pentru satisfacerea nevoilor largi de transport ale populației și mărfurilor din zona aglomerării urbane Brăila - Galați - Tulcea.

Deschiderea în permanență a noi piețe și noi competitori generează o nevoie din ce în ce mai mare de creștere a mobilității și vitezei de circulație a bunurilor și persoanelor.

În perspectivă, cu alte cuvinte, dezvoltarea regiunii Sud - Est generează printre deziderate, interconectarea eficientă într-o rețea funcțională la nivelul regional, național și transeuropean.

Luând în considerare faptul că zona Brăila - Galați se află între

cei patru poli transnaționali de dezvoltare ai României, demersul propus are în vedere integrarea acesteia și în extenso a regiunii Sud - Est în rețea de transport intermodal de principalele coridoare europene:

- Coridorul Trans-european IV: Berlin-Nürnberg - Praga - Budapesta - Bratislava - Curtici - București - Constanța - Thessaloniki - Istanbul, pentru transportul rutier, feroviar și multimodal;
- Coridorul Pan-european IX: Helsinki - Vilnius - Kaunas - Klaipeda - Vyborg - St. Petersburg - Pskov - Moscova - Kaliningrad - Minsk - Kiev - Ljubavská - Odessa - Chișinău - Suceava - Bacău - București - Dimitrovgrad - Ormenio - Alexandropolis;
- Coridorul VII, numit Canalul Europei, care leagă Portul Rotterdam de la Marea Nordului cu Portul Constanța de la Marea Neagră prin cursuri de ape interioare: Dunăre - Main - Rhin.

Subliniem, din nou, necesitatea integrării totale a turismului ce se poate dezvolta în Delta Dunării, unică în Europa.

Așadar, acest proiect cu impact regional și național ar putea fi cuprins de către Programul operațional Regional problemă ce este acum comentată pe ambele maluri ale Dunării, în gura lumii, "Podul începe din patru în patru ani".

Lipsa banilor fiind cauza-cauzelor, a determinat Consiliul Județean Brăila să decidă ca finanțarea investiției "Pod suspendat peste Dunăre" să fie făcută prin concesiune a lucrărilor în conformitate cu prevederile legale în vigoare, respectiv OUG 34/2006 privind atribuirea contractelor de achiziție publică, a contractelor de concesiune de lucrări publice și a contractelor de concesiune de servicii și HG 71/2007 pentru aprobarea Normelor prevederilor referitoare la atribuirea contractelor de concesiune de lucrări publice și a contractelor de concesiune de servicii prevăzute în OG a Guvernului 34/2006.

Prin realizarea acestui proiect și în conformitate cu prevederile art. 6 (alin. 2) din HG 71/2007, calitatea de concesionar o poate avea orice persoană fizică sau juridică de drept privat, română sau străină.

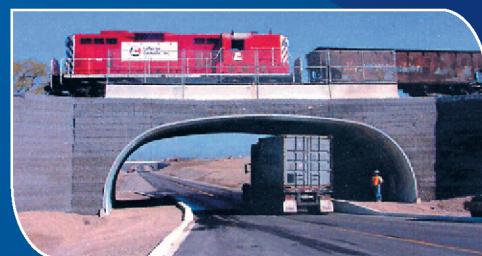
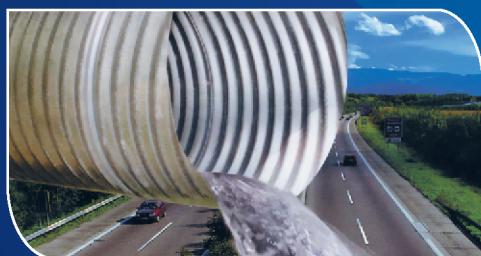
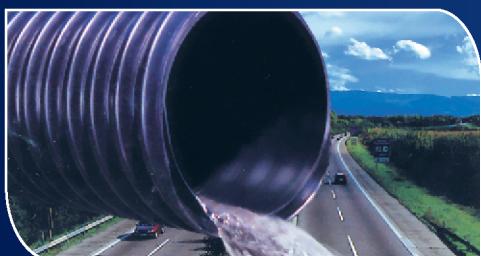
Având în vedere dimensiunea proiectului, pentru atribuirea contractului de concesiune a lucrărilor publice, a fost necesară inițierea procedurii de licitație deschisă cu publicare a anunțului de participare la această procedură și în Jurnalul Oficial al UE. În acest sens, se face precizarea că orice ofertant este obligat să realizeze investițiile și termenele ale acestora definite minimal în Studiul de Fezabilitate al IPTANA, care poate fi consultat la Consiliul Județean Brăila.

Așadar, o propunere care trebuie să fie materializată. Podul suspendat peste Dunăre la Brăila este... un deziderat.

N.A.: Au fost consultați:

1. Nicu FILOTI, secretar al Consiliului Județean Brăila;
2. Constantin DOBRE - șef dep. la Comisia de Comerț, Invenție și Agricultură Brăila;
3. Emil MICU, profesor;
4. Victor CONSTANTINESCU, dr. ing. prof. la Institutul Politehnic Brăila
5. Costică DRĂGAN, arh. șef al jud. Brăila

PROIECTARE ▶ EXECUTIE ▶ MONTAJ ▶ COMERCIALIZARE



TUBURI DE POLIETILENĂ

OPTIMA - FOREST

rezistente la trafic greu - calculație V80

- reparații drumuri naționale și forestiere
- construcție poduri și podețe
- subtraversări căi ferate - drumuri
- rețele de irigații
- rețele de canalizare și colectare ape pluviale



STRUCTURI METALICE TIP HELCOR

TRANCHCOAT - PIPEARCH

conduite spiralate din oțel zincat - calculație V80

- rețele de canalizare și colectare ape pluviale
- reamenajare cursuri de apă
- reparații drumuri naționale, comunale, forestiere
- reparații rețele hidrologice
- poduri cu deschidere pană la 8m

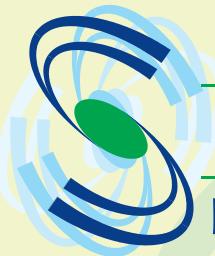


PODURI DIN STRUCTURI METALICE

MP 100 - MP 150 - MP 200 - SUPERCOR

plăci din elemente ondulate - calculație V80

- poduri din elemente de tablă ondulată zincată cu deschidere până la 24m.



siderma

Producător textile nețesute



Raport optim calitate - preț

- Geotextile pentru lucrări de construcții drumuri, reamenajări căi rutiere și feroviare SIDERMA deține Agrementul Tehnic nr. 1310/2006, emis de INCERTRANS

- Suporturi pentru membrane hidroizolante

- Materiale filtrante pentru pulberi, lichide, produse petroliere



Advanced Road Design (ARD) și proiectarea dinamică a șanțurilor de gardă și picior

Ing. Florin BALCU
- General Manager MaxCAD -

În contextul actual în care situația infrastructurii la noi în țară necesită investiții pentru execuția și proiectarea unor variante ocolitoare a celor mai multe orașe, proiectantul acestora trebuie să aibă la îndemâna un soft cât mai performant și dinamic. Aceasta datorită faptului că proiectarea surgerii apelor și dirijarea acestora către emisarii naturali (unde este cazul) sau către bazinele de dispersie artificial amenajate se constituie în sine ca un proiect extrem de complex.

ARD are funcții dinamice specializate pentru proiectarea interactivă a șanțurilor și rigolelor, cu control asupra tuturor elementelor din profilele transversale proiectate.

Vă vom prezenta succint câteva elemente și funcționalități din ARD specializate în proiectarea dinamică a acestor elemente de scurgere.

În situația proiectului nostru avem de poziționat pe porțiuni de deblee adânci (cu adâncime mai mare de 5m) sanțuri de gardă la partea de sus a taluzului. ARD calculează și afișează automat "ruperea de pantă" pe taluze de debleu mai mari de 5 m și evidențiază și bancheta ce a fost definită anterior în criteriul de taluzare (multi section batter - fig. 1). În mod asemănător se vor proiecta și poziționa în zonele de rambleu sanțurile la baza taluzului. ARD oferă de asemenea funcții automate de calcul și poziționare a "ruperilor de pantă" ale taluzelor de rambleu mai mari de 6 m.

De asemenea, la ultimile versiuni ale programului se pot calcula și raporta automat și limitele de expropiere conform HG și normativelor în vigoare (fig. 2).

În figurile 3 și 4 se poate observa profilul transversal al șantului de gardă (cu evidențierea cavalierului) și profilul longitudinal pe fundul de șanț. Prin simpla proiecțare a profilului în lung al acestuia, profilul transversal se actualizează automat și de asemenea se menține și panta de taluzare de 2:3 din drumul principal (fig. 3, 4).

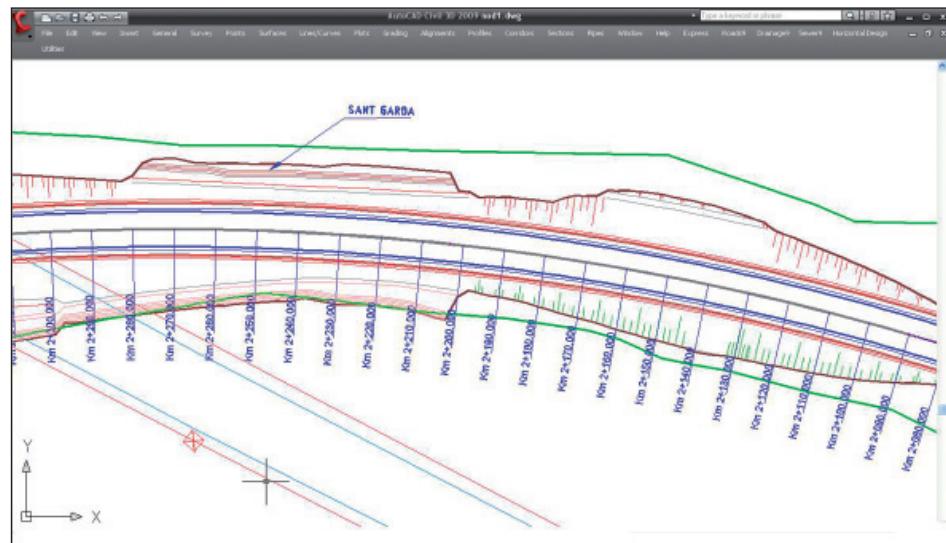


Fig. 1. Poziționare în plan sănt de gardă

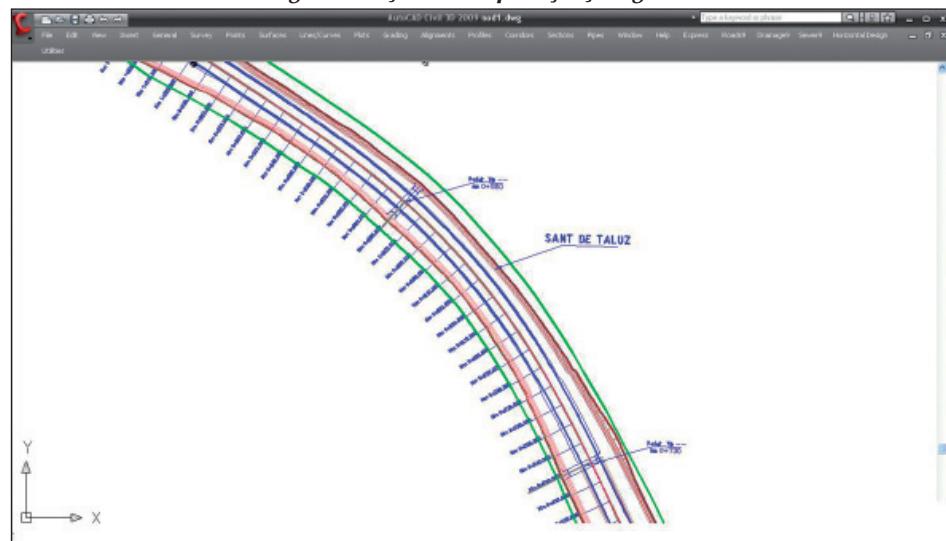


Fig. 2. Poziționare sănt de taluz rambleu

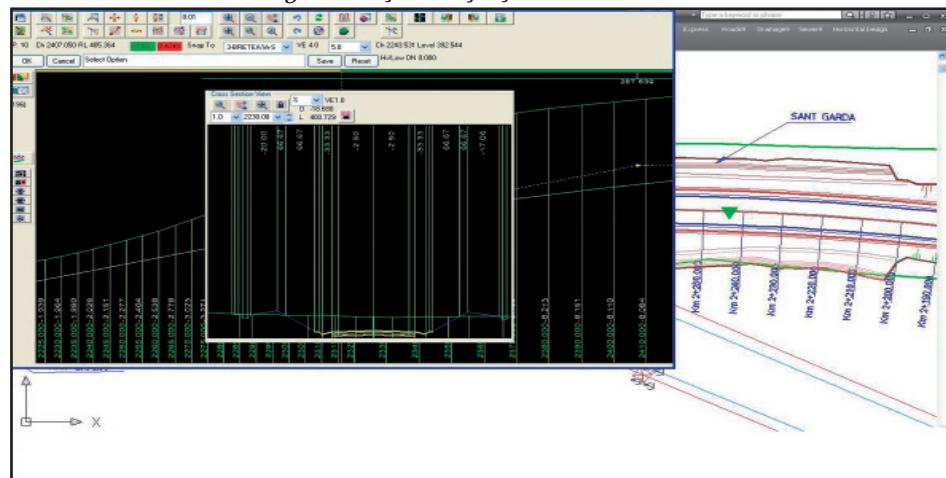


Fig. 3. Profil transversal şanț de gardă

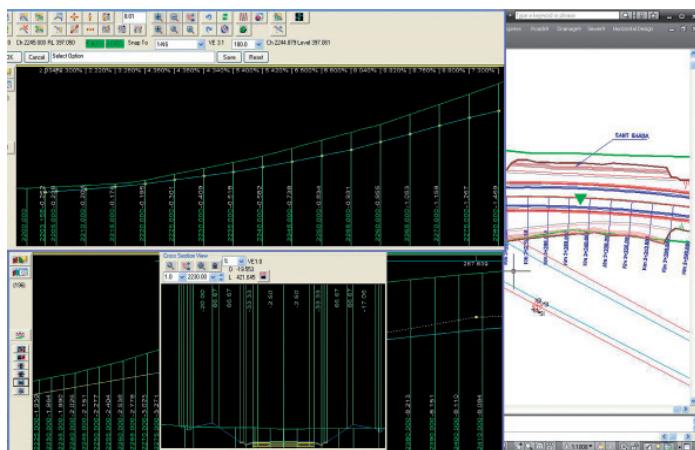


Fig. 4. Profil transversal și longitudinal șant de gardă

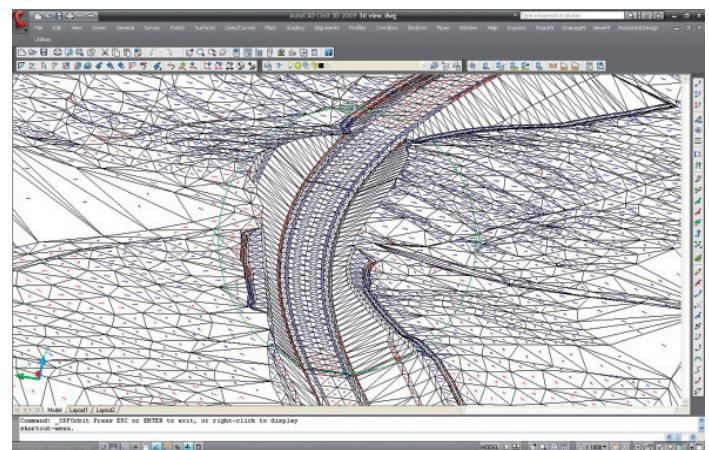


Fig. 5. Vizualizare 3D suprafață drum cu șanțuri de gardă

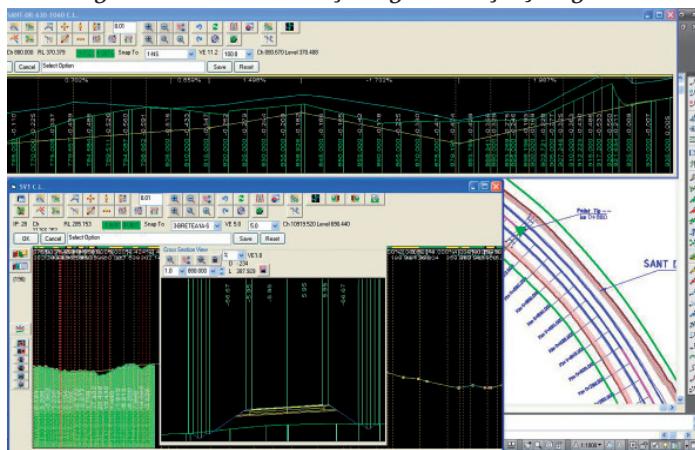


Fig. 6. Profil transversal și longitudinal șant de taluz rambleu

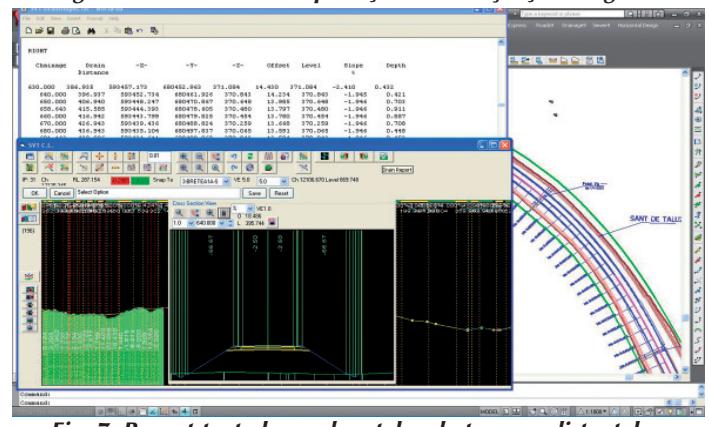


Fig. 7. Raport text al coordonatelor de trasare, distanțelor, cotelor și pantelor profilului de șant

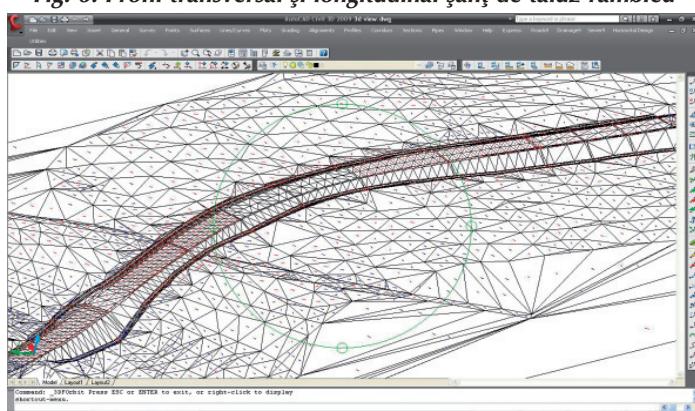


Fig. 8. Vizualizare 3D taluz rambleu

Vizualizarea și generarea unui model de suprafață 3D se execută extrem de simplu direct din ARD prin apelarea funcției "Create road surface" (fig. 5).

În mod asemănător se vor proiecta și șanțurile de la baza taluzurilor de rambleu, cu aceeași observație că ARD va "rupe automat" panta taluzului în situațiile în care rambleul este mai mare decât 6 m. Prin aceleasi ferestre dinamice se va proiecta profilul în lung al fundului de șant iar panta de 2:3 este menținută automat. Programul va "îndepărta" șanțul față de ax și în același timp va prelua cota fundului de șant din profilul proiectat (fig. 6).

Prin apelarea funcției "Drain report" (fig. 7) programul generează automat pe fiecare poziție kilometrică și corespunzător pe fiecare parte (stânga, dreapta) un raport de tip text cu toate coordo-

natele X,Y ale fundului de șant proiectat, distanțe față de ax, cote, adâncimi și pante din profilul longitudinal al acestuia. În același mod se va genera și modelul 3D al suprafeței proiectate prin apelația funcției "Create Road Surface" din fereastra de lucru VGE (Vertical Grading Editor) din care se proiecteză profilele. Prin modelul 3D se poate analiza scurgerea apelor propusă și evidenția punctelor de minim (podețe) în care se va asigura captarea apelor meteorice.

Am prezentat doar câteva dintre funcțiile ARD pentru tipul acesta de proiecte, extrem de utile mai ales în condițiile în care proiectantul trebuie să ia decizii în timp extrem de rapid.

Având o singură bază de date, orice actualizare sau modificare a elementelor proiectate se va reflecta în timp real în profilele proiectate și bineînțeles în planșele tipărite.

Prin funcția "Plot Plan of Road" ARD tipărește în AutoCAD planul cu toate elementele proiectate din profilele transversale (ax, margini drum carosabil, acostamente, rigole, șanțuri, taluzuri etc.). Tipărirea și aranjarea planșelor în AutoCAD a planurilor, profilelor transversale și longitudinale se face în mod automat prin apelarea funcțiilor "Plot Cross-sections" și "Plot Long Sections".

ARD pe platforma AutoCAD Civil 3D se constituie drept un instrument indispensabil în mâna oricărui inginer proiectant de drumuri, prin ușurința în folosire căt și a preciziei datelor și a tipăririi automate a planșelor de execuție.

Pentru mai multe informații apelați la firma MaxCAD (www.maxcad.ro), Distribuitor Exclusiv în România al acestei aplicații.



Un drumar la Porțile de Fier

Ion ȘINCA

Foto: ing. George NANU

A fost numit Șeful Secției de Drumuri Naționale Orșova, la 1 ianuarie 1970 și a îndeplinit funcția timp de 32 de ani, până la 1 ianuarie 2002, când a ieșit la pensie. A lucrat pentru asigurarea normalității pe șoselele naționale din zona Porților de Fier. A coordonat șapte districte de drumuri naționale, desfășurate pe lungimea de 380 km, dintre care 48 km fac parte din categoria Drumurilor Europene. Pe această rețea sunt în exploatare 115 poduri, care însumează o lungime de 4,8 km.

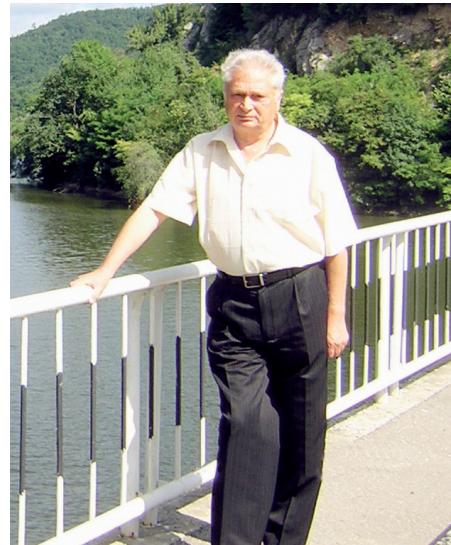
Cine este omul? Se numește Petre NANU. S-a născut acum 70 de ani în comuna Scoarța, județul Gorj. În anul 1955 a absolvit Liceul „Tudor Vladimirescu” din Târgu Jiu. Între anii 1956 și 1961 a urmat cursurile Facultății de Silvicultură, Exploatări și Transporturi Forestiere din cadrul Institutului Politehnic Brașov. A mai absolvit un curs postuniversitar în specialitatea „Construcția și întreținerea drumurilor” la Facultatea de Construcții din Timișoara. Apoi, încă un curs de specializare în domeniul drumurilor și al autostrăzilor, ca bursier al O.N.U., la Centrul de Studii pentru Drumuri și Autostrăzi din Paris.

Înainte de a ajunge la Orșova a lu-

crat la Piatra Neamț, la Intreprinderea de construcții forestiere. În calitate de stagiar a avut sarcina de a executa lucrări de corecția torrentilor din Bazinul râului Bistrița. A fost, apoi, șef de lot la lucrările de apărare a podului de peste râul Moldova, la Roman. După terminarea stagiului a mai lucrat la coordonarea lucrărilor de drumuri forestiere din bazinile râurilor Jiu, Sebeș, Dobra.

În anul 1966 și-a început activitatea, pentru 36 de ani, la Direcția Regională de Drumuri și Poduri Timișoara, unde a avut de urmărit derularea unor importante obiective de investiții, cum au fost modernizarea D.N. 68A, Lugoj - Ilia, a D.N. 57 Moldova Nouă - Oravița, a D.N. 57B, Oravița - Bozovici - Iablanița, consolidări pe D.N. 66, Petroșani - Hațeg.

La Orșova a venit cu experiența acumulată pe drumuri grele, cu lucrări complexe, dificile. Acum, apreciază că au fost 32 de ani deosebiti, cu o autentică provocare, cu încercări și cu satisfacții la care nici nu visase. Zona este unică. Tărâmul de basm, unde munții Carpați se „bat cap în cap” cu munții Balcani, iar Dunărea „fierbe în Cazanele Mari și în Cazanele Mici”, căutându-și, apoi, drum către Marea cea Mare. Ținutul mai este udat de legendarele râuri Nera și Cerna. Există în zonă



Ing. Petre NANU

frumuseți neasemuite, adăugate naturii de către mâna omului: lacul de acumulare, drumul național care însoțește „albastrul” Danubiu, pus să treacă prin originale și extraordinare „arcuri de triumf” - cele 21 de viaducte și două tuneluri, botezate cu nume extrase din folclorul românesc, măiestosul baraj - arc între cele două maluri ale fluviului, replică modernă vestitului pod al lui Apolodor din Damasc. Sunt minunătări pământene ale teritoriului unde se învecinează istoricele provincii românești: Oltenia și Banatul. Evident, munca șefului Secției de Drumuri Naționale Orșova, Petre NANU, a fost lipsită de... poezie. Fiindcă a preluat răspunderea unei rețele în relief muntos, pe Defileul Dunării, de-a lungul râurilor de munte, Miniș, Țarova, Belareca. Amplasamentele arterelor rutiere, în relief muntos, accidental, de-a lungul cursurilor de ape au cunoscut frecvente fenomene de alunecări și chiar prăbușiri de teren, afuieri de maluri. Ca să fie complet tabloul condițiilor de lucru mai trebuie adăugate starea precară a carosabilului, înzăpezirile, viscoalele care bântuie în zonele localităților Anina, Oravița, Moldova Nouă.

Așadar, greutăți cu noianul. Vitregia naturii și intemperiile au pus la încercare misiunea șefului de secție. S-a bazat, în tot ce a întreprins, pe experiența proprie,



Viaductul Cerna pe D.N. 6, la Orșova

pe priceperea și devotamentul drumarilor din subordine, pe sprijinul de nădejde al D.R.D.P. Timișoara. A fost necesar să fie desfășurate lucrări de investiții și de reparații capitale, cu formații constituite pentru aceste scopuri. Conform programelor anuale, a executat peste 40 de prestații și subprestații, care, în limbajul sec al cifrelor, s-au materializat în 50.000 mp reparații îmbrăcămînti rutiere, anual, în tratamente bituminoase aplicate anual pe câte 60 - 70 km de drumuri, în marcaje rutiere făcute pe 300 km, lucrări de întreținere și completări semnalizări verticale în număr de cca 300 bucăți anual. Preocuparea de a avea la dispoziție materialele de construcție și pentru întreținere a stat la baza înființării a cinci stații de fabricare și punere în operă a mixturilor asfaltice (la Glimboca, Măurenii, Oravița, Iablanița și Liborajdea). Și-a organizat o balastieră proprie și o formație specializată de lucru la Naidas. Așa a fost posibil să fie executată îmbrăcămîntea rutieră rigidă pe 15 km din D.N. 57, între Moldova Nouă și Oravița.

Într-o enumerare a șoselelor naționale

care au impus eforturi deosebite, soldate cu rezultate pe măsură, Domnul Petre NANU desemnează, pe un prim loc, volumul de muncă depus pe D.N. 57, între Orșova și Moldova Nouă și pe D.N. 57A, Pojejena - Socol. Acestea fuseseră inundate, în 1970, o dată cu finalizarea Sistemului Hidroenergetic Porțile de Fier I. Traseele lor au fost supraînălțate deasupra nivelului maxim al lacului de acumulare. Pentru acest scop, Direcția Regională Timișoara a luat o decizie oportună și extrem de eficientă: înființarea, în anul 1972, a formației de mixturi-betoane de la Liborajdea. Astfel a fost posibilă asfaltarea a 65 km pe cele două drumuri naționale, între localitățile Cozla și Moldova Nouă, respectiv Pojejena - Socol. Tot în regie proprie, S.D.N. Orșova a reușit să „înnegrească” cei 61 km între Orșova și Cozla. De acum, pe toată Clisura Dunării se poate circula pe „drum fără praf”.

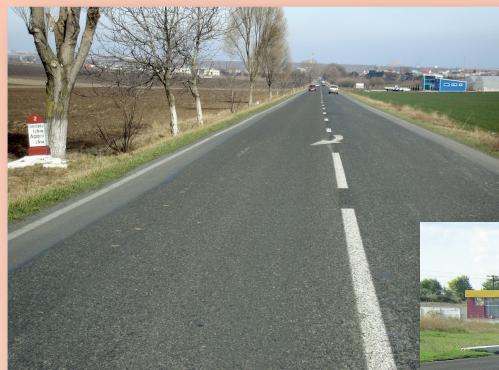
Își mai amintește de construcția atelierului mecanic de zonă de la Ieșenița, a Districtelor de Drumuri Naționale Herculane și Valea Cernei, de constituirea formațiilor proprii pentru lucrări de consolidări la

Moldova Nouă, Bozovici, Vârciorova, despre modernizarea sediilor districtelor Bozovici, Oravița, Moldova Nouă. Tot printr-un demers personal a fost făcută și extinderea sediului Secției din Orșova, care poate fi apreciat printre cele mai frumoase din țară.

Om activ, cu putere de muncă, asigură, începând din anul 2002, servicii de consultanță și supraveghere tehnică pentru obiective din programele direcției regionale timișorene, ale altor unități și beneficiari. Își continuă, acum, ca pensionar, o mai veche îndeletnicire: construirea drumurilor forestiere, de astă dată în bazinile râurilor Nera, Berzovia. Lucrează cu pasiune și răspundere așa cum s-a obișnuit de o viață de Drumar în mirifica zonă a Porților de Fier.

BITUNOVA®

BITUNOVA Romania S.R.L.



15 ani

1994 - 2009
de calitate
de clienți mulțumiți

Certificat nr.442 - SR EN ISO 9001:2001
Certificat Q/1006.n - SR EN ISO 14001:2005
Certificat 16 - SR OHSAS 18001:2008
Certificat 024 - Emulsii bituminoase
Certificat 023 - Tratamente bituminoase
Certificat 022 - Covoare asfaltice subțiri turnate la rece



- Covoare asfaltice subțiri turnate la rece
- Tratamente bituminoase speciale
- Producție de emulsii bituminoase
- Frezare fină controlată
- Reciclare la rece și la cald
- Stabilizarea fundațiilor din pământ

Puncte de lucru:

Stație de producție emulsie bituminoasă Baia Mare:

Baia Mare, str. Electrolizei nr. 9, jud. Maramureș

Stație de producție emulsie bituminoasă Bacău:

Bacău, str. Izvoare nr. 117, jud. Bacău

Stație de producție emulsie bituminoasă Ovidiu:

Ovidiu, str. Gării nr. 26, jud. Constanța

Depozit livrare emulsie bituminoasă Cluj-Napoca:

Cluj-Napoca, Calea Someșeni nr. 4, jud. Cluj

Sediul central:

București, Str. Traian nr. 2, bl. F1, ap. 20, sector 3

Tel./fax: 0040 21.322.86.22, 322.89.22

Tel.: 0040 744.332.392

e-mail: office@bitunova.ro

web: www.bitunova.ro

Premieră în România

Bariere de protecție Geobrugg pe Valea Oltului (D.N. 7)

Ing. George CORBESCU
- Project Manager

Geobrugg AG Sisteme de Protecție -

Demonstrația

Data: 23 Iulie 2009

Locul: D.N. 7, km 201+384 - 201+427,
Valea Oltului

Organizatori: Geobrugg AG
Sächsische Bau GmbH
D.R.D.P. Craiova

În data de 23 Iulie a.c., pe D.N. 7, km 201+384 - 201+427, a avut loc un eveniment în premieră în România: demonstrarea printr-un test la scara de 1:1 a modulului de comportare al unei bariere Geobrugg de căderi de pietre de 2000 kJ. Trebuie precizat că toate barierele Geobrugg de protecție sunt testate la scara de 1:1 și certificate de institute independente de testare, cazul de față având doar rolul unei demonstrații.

Locul de întâlnire l-a constituit parcarea Motelului Lotrișor (Km 201+700) începând cu orele 10:30. La demonstrație au participat cca 100 de persoane: ingineri proiectanți, executanți, reprezentanți ai Direcțiilor Regionale de Drumuri și Po-

Ani la rând, unul din coșmarurile șoferilor care tranzitează D.N. 7 l-a constituit și încă îl mai constituie căderile de pietre și aluvioni pe partea carosabilă a drumului. Din păcate, aceste fenomene au produs și nenumărate victime omenești. S-au încercat soluții dintre cele mai diverse dar, până nu cu mult în urmă, niciuna nu s-a dovedit a fi în totalitate viabilă. Înținând cont de faptul că și pe alte drumuri din Europa și din lume au loc asemenea evenimente, rezolvarea problemei a venit de la firma elvețiană Geobrugg, în colaborare cu Sächsische Bau GmbH.

De remarcat aici spiritul de inițiativă și îndrăzneala celor de la D.R.D.P. Craiova care, după o documentare atentă, au pus în practică o soluție tehnică de ultimă generație al cărei scop este acela de a proteja drumul și participanții la trafic.

Pentru cei care au parcurs în perioada lucrărilor zona km 198+000 - 226+000, prezența alpiniștilor utilitari, a unor utilaje și echipamente de mare capacitate au constituit cu adevărat o surpriză. La finalul lucrărilor a fost organizată o demonstrație practică în urma căreia concluzia a fost una singură: dacă toate zonele de drum care au asemenea risc ar adopta soluțiile de tip Geobrugg nu s-ar mai putea vorbi de perioade care să afecteze cu consecințe dintre cele mai grave circulația rutieră.

În cele ce urmează vă vom prezenta câteva date și imagini despre această investiție care, sperăm, să poată fi realizată peste tot acolo unde este cazul.

duri, autorități locale și persoane din mass-media.

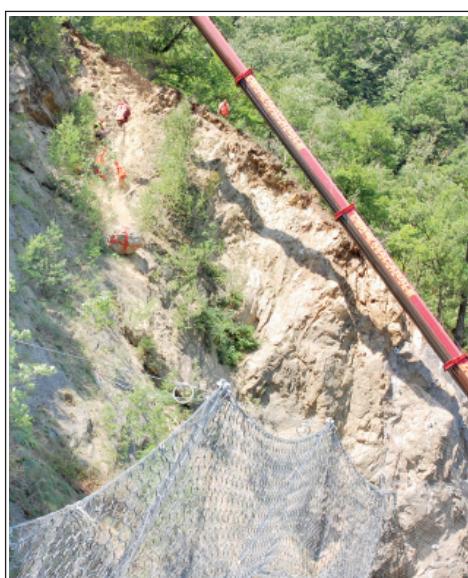
Evenimentul a necesitat câteva zile de pregătire, timp în care s-au făcut ultimele verificări ale barierei, s-a ales blocul de piatră de cca. 2,5 tone și s-au realizat cu ajutorul calculatorului, simulări pentru stabilirea traiectoriei acestuia, a saltului maxim produs și a energiei cinetice maxime dezvoltate.

Din condiții de siguranță și pentru buna desfășurare a demonstrației, în intervalul 11:30 - 12:30, circulația a fost oprită complet pe ambele sensuri.

Demonstrația a constat în eliberarea de la o înălțime de 30 m a unui bloc de piatră de cca 1 m³ (2,5 tone) spre bariera de protecție Geobrugg. În drumul său spre barieră, blocul a atins o viteză de cca 55 km/h (15,2 m/s). La ultimul salt produs înainte de a lovi bariera, acesta s-a fragmentat, astfel că energia cinetică dezvoltată a fost de aproximativ 370 kJ. Săgeata maximă a fost de cca 1,7 m.

Energia dezvoltată a fost cu mult sub capacitatea maximă de absorbție a barierii. Sistemul a fost proiectat pentru cazul excepțional de 2000 kJ (un bloc de piatră de 6,4 tone ce se deplasează cu o viteză de 90 Km/h), care are o perioadă de recurență de 50 de ani. Astfel că demonstrația a avut la bază un eveniment de căderi de pietre considerat comun în perioada de viață a barierii. Dată fiind energia rezultată în urma demonstrației, inelele de frânare nu s-au activat, astfel că nu a fost nevoie de nici un fel de intervenție asupra barierii.

Testul a fost considerat un succes.





Date de identificare și caracteristici

Denumire: „Protecție versanți pe D.N. 7, km 198+000 - 226+000”;

Amplasament: D.N.7, km 198+000 - 226+000, Valea Oltului;

Beneficiar: C.N.A.D.N.R. - D.R.D.P. Craiova, Secția de Drumuri Naționale Vâlcea;

Proiectant: S.C. IPTANA S.A. București;

Constructor sisteme Geobrugg: Sächsische Bau GmbH Germania, Sucursala Sibiu;

Furnizor sisteme: Geobrugg AG Elveția.

Caracteristici

Termen de execuție: 15 luni, perioada iunie 2008 - mai 2010;

Valoarea investiției: 17.000.000 lei;

Finanțarea investiției: BEI II și Guvernul României;

Sisteme de protecție proiectate: Sistem de plase ancorate - Sistem Tecco®; Sistem împotriva căderilor de pietre - Sistem RXI®; Sistem de fixare al blocurilor - Sistem Spider®

Soluții adoptate

Întrucât pe Valea Oltului, problemele legate de instabilități ale versanților sau de căderi de pietre au fost de mare amploa- re, neexistând resurse financiare pentru înlăturarea în totalitate ale acestora, s-au ales spre rezolvare 18 poziții considerate ca fiind cele mai critice. În funcție de problemele întâlnite și de natura terenului, s-au proiectat 3 tipuri de soluții, astfel:

1. Sistem de plase ancorate

- Sistem Tecco®

Sistemul Tecco® de stabilizare a pantelor predispuse la degradare este destinat stabilizării versanților abrupti din rocă afânată și stâncă, precum și asigurării împotriva ruperilor de pietre, blocuri și stânci alterate, afânate sau erodate sub influența agentilor atmosferici.

În acest scop, suprafața ce urmează a fi protejată se acoperă cu plasă din sârmă de oțel de înaltă rezistență după curățarea, egalizarea și profilarea versantului. Plasa este fixată în tije pentru sol sau stâncă tensionate cu ajutorul plăcilor speciale de ancorare cu o forță definită.

Ca reacție, plasa apăsa pe suprafața pantei și împiedică astfel producerea de deformații și alunecări, precum și de ruperi. Fiind un sistem activ, această tensionare exterioară sporește în mod decisiv siguranța și eficiența sistemului.

Sistemul stabilizează activ (prin tensionare) versanții împotriva cederii în plan paralel cu panta a unui strat cu grosimea maximă de 1,50 m precum și împotriva cederilor locale între ancore pe o grosime de maximum 1.50 m. Este asigurată o tensionare externă, activă a suprafeței cu o forță medie de 5 kN/m².

Sistemul rezistă razelor UV și are o durată de viață de cca. 50 ani datorită protecției anticorozive Supercoating® și nu necesită întreținere după instalare.

Sistemul Tecco® de stabilizare activă a versanților este certificat de către institute independente recunoscute.

Pentru dimensionarea sistemului Tecco® s-a utilizat soft-ul Ruvolum®, special creat în acest sens. Acest program necesită, ca date de intrare, caracteristicile geotehnice ale terenului ce urmează a fi stabilizat precum și informații legate de tipul și caracteristicile de rezistență ale tijelor de ancoraj. Modelul de dimensionare ia în considerare efectul cutremurului și cel al presiunii apei freatice. Programul analizează instabilitatea de suprafață paralelă cu panta și instabilitatea locală între tijele de ancoraj. De asemenea, sunt verificate rezistența la perforare locală a plasei și forfecarea plasei în muchiile ascuțite ale plăcilor de ancoraj.

Ruvolum® oferă informații ca: distanța dintre ancore, tipul și diametrul acestora.

Date tehnice generale:

Suprafață totală proiectată: 22.800,00 mp;

Suprafață instalată până la 31 iulie 2009: 85%

Lungimi totale de ancoraj proiectate: 18.150,00 m/3700 buc

Lungimi totale de ancoraj realizate până la 31 iulie 2009: 90%

Tipul tijelor de ancoraj folosite: Gewi ø 32 și Ischebeck Titan ø 40/16

Tehnica de forare: foraj rotopercurtant cu aer (sistem SUSPA-Gewi) și foraj autoperforant cu carotiera proprie pierdută (sistem Ischebeck)

Lungimi tije de ancoraj: 4 ÷ 8 m

Material de injecție: Suspensie de ciment.

2. Sistem de protecție împotriva căderilor de pietre

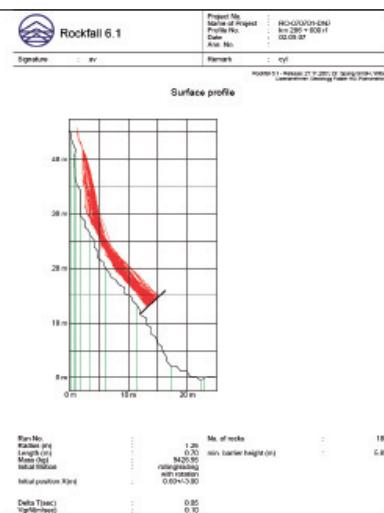
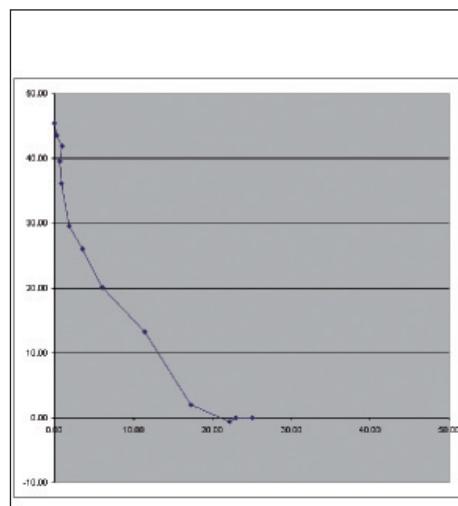
- Sistem RXI®

Acolo unde sunt prezente blocuri cu potențial ridicat de desprindere sau suprafețe întinse de protejat greu accesibile, din motive economice și de siguranță, s-a adoptat realizarea de sisteme tip „barieră împotriva căderilor de pietre”. Acestea sunt realizate din plasă inelară din oțel de înaltă rezistență și absorb energie cinetică rezultată în urma căderilor de pietre prin deformații elasto-plastice. Sunt o alternativă economică a soluțiilor rigide de protecție (copertine, ziduri de protecție).

Sistemele tip barieră cuprind plasa inelară, stâlpi (profile HEB) care au rolul doar de a menține plasa la înălțimea dorită, cabluri de susținere a plasei și de ancorare a stâlpilor și ancore flexibile. În cazul unui eveniment de căderi de pietre plasa absoarbe energia rezultată. În cazul în care capacitatea de absorbție este depășită, energia reziduală este absorbită prin deformarea plastică a inelelor de frânare. Prin deformarea și activarea inelelor se protejează plasa și, cel mai important, ancorajele. Capacitatea portantă a cablurilor nu se diminuează! După activare, inelele de frânare necesită doar înlocuirea.

În funcție de capacitatea de absorbtie a energiei, sunt disponibile bariere RXI® împotriva căderilor de pietre pentru 100 kJ, 250 kJ, 500 kJ, 1000 kJ, 1500 kJ, 2000 kJ, 3000 kJ și 5000 kJ (aceasta din urmă corespunzătoare unui bloc de piatră de 16 tone ce se deplasează cu vîteza de 90 km/h).

Pentru determinarea energiei cinetice și deci a tipului de barieră, cu ajutorul unui aparat laser, se realizează câteva secțiuni transversale ale versantului prin zonele considerate ca fiind cele mai periculoase. Pe baza acestora, utilizând programul Rockfall 6.1, se fac simulări de căderi de pietre. Simulările oferă o serie de informații legate de traекторia blocurilor de piatră, salturile



maxime ale acestora sau energiile cinetice maxime probabile. În urma interpretării rezultatelor obținute, se recomandă disponerea unui anumit tip de barieră.

Instalarea sistemelor tip barieră este simplă și rapidă. Se forează găuri de lungimi 4 - 6 m în care se introduc tijele de ancoraj de care se fixează plăcile de bază ale stâlpilor. Lateral și în amonte de barieră, se forează găuri pentru ancore din cablu spiralat de care se prind cablurile laterale și cele de reținere. Manipularea și fixarea pe poziții ale componentelor se poate face cu ajutorul unei macarale.

În cadrul proiectului de pe Valea Olțului au fost proiectate următoarele tipuri de bariere de protecție împotriva căderilor de pietre:

RXI 100 (1000 kJ): $L = 25,0 \text{ m}$; $H = 5,0 \text{ m}$
 RXI 200 (2000 kJ): $L = 45,0 \text{ m}$; $H = 6,0 \text{ m}$
 RXI 300 (3000 kJ): $L = 30,0 \text{ m}$; $H = 6,0 \text{ m}$ /
 $L = 55,0 \text{ m}$; $H = 6,0 \text{ m}$



3. Sistem de fixare a blocurilor

- Sistem Spider®

Pentru ancorarea, fixarea și menținerea pe poziție a blocurilor mari de rocă, chiar și în consolă, s-a proiectat sistemul Spider®. Plasa, elementul principal, este alcătuită din toroane care au câte trei fire Ø 4 mm în secțiune împălitite pentru a rezulta o rețea romboidală ce permite transferul optim al eforturilor către extremități. Firul este extrem de dur, rezistent la abraziune și protejat anticoroziv. Spider® poate fi un sistem activ, prin prevederea unor tije de ancoraj secundare tensionate în cîmpul blocului, sau pasiv doar prin simpla ancoreare perimetrală. Sistemul se pretează blocurilor fisurate ce sunt pe punctul de a se desprinde sau de a aluneca de pe versant precum și formațiunilor de roci instabile cu suprafețe neregulate. Plasa este întinsă peste muchii vii sau fixată în cavități / nișe. Se fixează pe tot conturul, iar dacă este nevoie, se fixează și în cîmp cu câteva ancore secundare. Se pretează și în cazul ranforsării unor sisteme mai vechi de protecție care s-au uzat sau au fost afectate de muchiile ascuțite ale blocurilor desprinse.

Pentru dimensionarea sistemului, se utilizează programul Ruvolum® Rock. Soft-ul analizează mecanismele specifice de cedare ale blocurilor care pot aluneca în zonele determinate. Calculele iau în considerare influența maximă așteptată, în funcție de condițiile geologice locale și de geometria locală, capacitatea portantă a sistemului Spider® și factorul de siguranță dorit. Suprafața totală proiectată sistem Spider®: 700.00,00 mp; lungimi tije de ancoraj: 6 m; lungimi tije de ancoraj secundare: 4 m.

A 77-a întâlnire anuală a IBTTA

13 - 16 septembrie
Chicago, Illinois, USA.

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

- Tel: +41 22 306 02 60
- E-mail: info@gtkp.com
- Web: www.abpv.org.br
www.gtkp.com

Al XVI-lea Congres Mondial ITS

21 - 25 septembrie
Stockholm, Suedia.

- Tel: +46 8 757 66 70
- E-mail: hans.rode@vv.se
- Web : its-sweden.com

Podurile Asiei

24 - 25 septembrie
Shanghai, China

- Tel : +86 21 6247 8898
- Fax : +86 21 6247 8838
- E-mail : marketing@merisis-asia.com
- Web : www.merisis-asia.com/bridge/

Al patrulea Simpozion Internațional asupra pavajului și asfaltării

7 - 9 octombrie
Fortaleza, Ceară, Brazilia.

Seminarul IRF cu tema "Siguranța Rutieră și Parteneriatul Public-Privat"

12 - 13 octombrie
Cairo, Egipt

- Tel: +41 22 306 02 60
- Fax: +41 22 306 02 70
- E-mail: info@irfnet.org
- Web: www.irfnet.org

TRAFIC 2009. Expoziție de echipamente pentru siguranța rutieră

27 - 30 octombrie
Madrid, Spania.

- Tel: +34 91 722 51 57
- Fax: +34 91 722 57 90
- E-mail: trafic@ifema.es
- Web: www.trafic.ifema.es

Al X-lea Seminar pentru utilaje de construcții

3 - 6 noiembrie
Beijing, China.

- Tel: +86 10 5222 0922
- E-mail: info@e-bices.org
- Web: www.e-bices.org

A doua Conferință Internațională a Drumarilor susținută cu sprijinul Ministerului de Transporturi din Siria

10 - 12 noiembrie
Damasc, Siria.

- Tel: +963 11 3341 623/2452681
- E-mail: it@perc.gov.sy
- Web: www.perc.gov.sy

Cum să protejăm oamenii, infrastructura și proprietățile de efectele torenților?

În comparație cu barierele rigide, barierele din plase inelare pot opri volume de până la 10.000 m³ de material granular, roci, copaci și resturi de vegetație, în același timp lăsând apă să-și continue drumul; împiedicând colmatarea podeșelor, drumurile și calea ferată rămânând deschise; proprietățile fiind protejate de distrugere. Plasele cu ochiuri inelare umplute pot fi curățate în așteptarea unui nou eveniment. În comparație cu barierele rigide, barierele cu plase inelare nu sunt la fel de scumpe.

Vă rugăm să ne contactați pentru a obține mai multe informații sau să discutați problemele dumneavoastră legate de risurile naturale cu unul din specialiștii noștri.



Geobrugg AG

Sisteme de Protecție
Str. Zizinului, Nr. 2, Bl. 40, Sc. C, Ap. 3
RO-500414 Brașov
www.geobrugg.com
info@geobrugg.com



“TRANSFĂGĂRĂŞANUL” la 35 de ani!

Ion ȘINCA

Foto: emil JIPA

La data de 20 septembrie 1974, a fost inaugurat Drumul Național 7C (Bascov - D.N. 7 - Curtea de Argeș - Bâlea-Lac - Bâlea Cascadă - Cârțișoara - D.N. 1). De atunci, cu acest simbol, se află înscris în nomenclatorul rețelei rutiere din România “TRANSFĂGĂRĂŞANUL”.

La 35 de ani de la acel memorabil eveniment, am avut șansa fericită să reconstituim câteva episoade din Istoria construirii magistralei care traversează Carpații României la cota 2.042. Ne-a fost călăuză, sfetnic specialist, istoric înzestrat cu har, Domnul General de Brigadă (r) Nicolae M. MAZILU. Dânsul a înndeplinit, din prima zi a lucrărilor și până la intrarea în exploatare a drumului (septembrie 1974), ACTUL DE COMANDĂ al Detașamentului Militar de Construcții al Sectorului de Nord al D.N. 7C. Misiunea i-a fost încredințată în august 1969, pe când era Comandantul Regimentului 52 GENIU, cu sediul în municipiul Alba Iulia.

Generalul locotenent Vasile ȘLICARU, Comandantul Trupelor de Geniu, i-a ordonat să formeze batalionul cu care să se deplaceze la Cârțișoara (localitatea de baștină a legendarului Badea Cârțan) și să înceapă partea de nord a viitorului drum peste munți.



Zona de nord a Transfăgărășanului



O viață ce se identifică cu cea a Transfăgărășanului:
General de Brigadă (r) Nicolae M. MAZILU

Cu Cerul pe ... creștetul capului

Ideea durării unui drum modern, direct peste munți, legătură strategică între cele două Provincii istorice Românești, Muntenia și Transilvania, își are originea în vremuri vechi. Abia după anii '60 au fost evaluate oportunitățile mai aproape de realitate.

Stabilirea traseului, desenarea lui pe

hartă, au fost un act temerar, cu veritabile atribute inovatoare. Pentru că în cea mai mare parte a lui, drumul peste lanțul Munților Făgăraș, din Carpații Meridionali, a fost “croit” pe un teren virgin, pe unde nu prea călcase picior de om, teritoriu exclusiv al caprelor negre.

Proiectul a fost elaborat de către Institutul pentru Industria Lemnului din București. Foarte multe sectoare au fost prevăzute să treacă peste obstacole, la prima vedere, inabordabile: stânci și formații din granit, care să fie dinamitate (aproape 50 la sută din traseul Sectorului Nord a fost “eliberat” prin derocări).

Au mai fost zone cu pădure multiseculară. Corpul drumului a fost în mai multe poziții construit pe “buză” de prăpăstii, în vecinătatea unor hăuri, producătoare de... fiori. Geruri de crăpau pietrele, avalanșe, torrenti, zăpezi troienite au “creat” condiții climatice total neprielnice în construirea noului drum.

Și încă o adăugire: constructorii, pe lângă forță fizică, rezistență la vitregia locului de muncă, au mai fost nevoiți să devină... alpinisti, au lucrat “ancorați” cu frânghii, cu centuri de siguranță, cu echipamente de protecție.

În zilele senine, pe culmile și pe crestele munților, puteau fi văzuți cu cerul "sprijinit" pe creștetul lor, iar când plafonul norilor era coborât, păreau învăluiti într-un sui-generis camuflaj.

O "casetă tehnică" a noului drum

"Casetă tehnică" a Transfăgărășanului ar putea avea următoarea configurație:

- este cel de al doilea drum din România, construit la înălțime, la cota: 2.042 m (la intrarea în tunel). D.N. 1 atinge la Predeal înălțimea de 1.100 m;
- face legătura între D.N. 1 (pe sectorul Brașov - Sibiu) și D.N. 7 (în vecinătatea municipiului Pitești);
- are o deosebită importanță strategică;
- pe lungimea de 90.107 km au fost construite 27 de viaducte și poduri, lucrări de artă care-i conferă, la rându-le, monumentalitate;
- între vârfurile Capra și Paltinul, la cota 2.042, a fost construit un tunel care traversează lanțul muntos pe lungimea de 887 m;
- pentru construcția D.N. 7C a fost necesar cel mai mare volum de derocări cunoscute până în prezent. Patru ani și jumătate masivul a fost zguduit în fiecare zi de sute de explozii, câte cinci pe zi, la ore fixe;
- în evidențele întocmite sunt înregistrate: 3.800.000 mc de terasamente; 289.256 mc de fundații; 597.087 mp de structuri de macadam; 290.000 mc de lucrări de zidărie; 830 de lucrări transversale. Mai adăugăm o singură cifră edificatoare pentru eforturile constructive depuse în creierii munților: la deschiderea celui mai înalt drum din țara noastră au fost consumate 6.250.000 kg de explozivi;
- "Transfăgărășanul" este unul dintre cele mai spectaculoase trasee turistice. Oferă celor care îl abordează peisaje și obiective unicat, cu neîntrecute frumuseți. Cabanele, situate asemenea unui "șirag de perle", îi cheamă pe turiști, pe amatorii de drumeții, pe cei care practică sporturile de iarnă: Bâlea Cascadă, Bâlea Lac, Capra, Piscul Negru, Braia, Valea cu Pești. Lisează adăugă hotelurile și vilele, zonele cu un ridicat potențial recreativ.

Are dreptate Domnul General de Brigadă (r) Nicolae M. MAZILU când

susține în cartea editată în anul 1994: "Transfăgărășanul este o capodoperă în domeniu, care rivalizează cu marile șosele din Alpi, căci peisajul ce-l oferă este unic în bătrâna Europă!".

De ce armata?

Luând decizia construirii Drumului peștei munții Făgărașului, conducerea Statului a prevăzut, în detalii, programul obiectivului, resursele financiare, proiectul în toată complexitatea lui, logistica, forța de muncă, managementul tehnico-operativ, a luat în calcul și posibilele disfuncționalități.

Pornind de la estimarea cât mai realistă a condițiilor de lucru, extrem de grele, terenul cu o mulțime de necunoscute, cu zone inaccesibile și accidentale, a fost elaborat un plan riguros de operațiuni. Așa s-a ajuns la concluzia logică, singura justă și fezabilă în acea etapă: Drumul Național 7C poate fi construit la parametrii proiectați, cu cheltuieli financiare judicios dimensionate, NUMAI de către unități bine organizate, încadrate cu profesioniști, cu respectarea normelor de muncă, de siguranță și de protecția muncii.

Soluția: toate condițiile și cerințele pot fi îndeplinite și prin implicarea forțelor armate specializate - GENIȘTII.

Două detașamente de Geniu au intrat în viitorul șantier, din două părți: de la Nord la Sud, de la șoseaua Națională Făgăraș

- Sibiu, pe valea râului Bâlea, către Cabana Bâlea Cascadă, iar de la Sud spre Nord pe marginea lacului de acumulare Vidraru și Valea Caprei.

O primă experiență a condus la concluzia că este nevoie de forțe de lucru mult mai mari. S-a intervenit operativ: Detașamentul care lucrase în Sectorul Nord a fost retras pe pozițiile Sectorului Sud. În locul celui detașat a venit un regiment de geniu, la acea vreme comandat de Dr. Colonel Nicolae M. MAZILU.

Prin hotărâre guvernamentală a fost mărit la două benzi de circulație profilul arterei rutiere. Evident, asta a însemnat dublarea volumului de lucrări. Urmărirea atentă a activității pe șantier a condus la modificări ale sistemului de lucru. Așa s-a ajuns, în anul 1973, apreciat ca un an de vârf, să fie constituite trei unități de geniu. Analizele au reliefat intrarea rapidă în ritmul de activitate programat. Au fost aplicate, cu gândire inginerească, sisteme de lucru adecvate, eficiente.

În valorificarea orelor de muncă, au alternat activitățile specifice construcției cu cele pentru repararea utilajelor, a echipamentelor, când vremea era nefavorabilă.



"Poarta întâlnirii" - locul joncțiunii șantierului de sud cu cel de nord

A fost aplicată o tactică proprie formațiilor de geniști: deschiderea a cât mai multor fronturi de lucru.

Cum devinea posibilă organizarea unui punct de început, subunitățile, alcătuite în funcție de condițiile practice, se preocupau de deschiderea unui nou front. Acolo ostașii au transportat mai întâi motocompresorul, apoi materialele de construcție, motorina, explozibilul, componente ale utilajelor.

Pasul de la lucrul cu ranga la cel cu perforatorul pneumatic a reprezentat un progres deosebit. Apoi, au fost „amenajate” funicularele de serviciu.

Pătrunderea într-un viitor punct de lucru, a fost urmată de aducerea și punerea în stare de funcționare a utilajelor, a echipamentelor.

Astfel a fost pusă în practică ideea celui care a fost Comandantul Trupelor de Geniu, Generalul locotenent Vasile ȘLICARU: cucerirea și deschiderea a cât mai multor fronturi de lucru.

A urmat punerea în practică a altrei idei cu o evidentă eficiență: construirea drumurilor de serviciu, drumuri provizorii, pentru transporturile necesitate de obiectivul principal.

Este justificată sublinierea că forțele militare au lucrat organizat, cu responsabilitate, cu respect față de lucrul bine făcut. Când s-a hotărât desemnarea Trupelor de Geniu și-au „dat mâna” inspirația, analiza lucidă și realistă a cadrului de ansamblu, buna cunoaștere a potențialului creator al oamenilor desemnați să construiască o arteră complexă, care a îmbogățit Patrimoniul național al comunicațiilor din România!

Domnul General Nicolae M. MAZILU ne-a împărtășit o convingere personală: pe sănțier a fost practicată întreaga gamă de recompense, prevăzute în regulamentele militare, prime substanțiale, permisii, scrisori adresate părinților.

Au fost expediate mii de scrisori frumoase, cu mulțumiri pentru modul în care și-au crescut și educat feciorii. Au venit, ca răspuns, alte numeroase mesaje emoționante, de la părinți, citite în fața frontului. Au fost aplicate și pedepse, de la mustrare până la trimiterea în fața tribunelui militar, pentru că tot timpul s-a lucrat, totuși, cu elementul om.

De aceea, nu a existat caz de merite care să nu fie răsplătite și nici cazuri de recompensă nemeritate. În această ordine de idei se impune sublinierea că pe sănțier s-a desfășurat și o importantă luptă pentru crearea unui climat de apropiere între oamenii de toate gradele.

Iar ca o excelentă apreciere a contribuției militariilor, la 20 septembrie 1974, pe piep-

tul celor mai buni dintre cei mai buni au strălucit peste 550 de ordine și medalii, cinci titluri de „Erou al Muncii Socialiste” cea mai înaltă distincție la acea vreme.

Ofițerul profesionist, cu suflet de poet

Cât s-a aflat la Comanda Detașamentului și, mai apoi a Regimentului de Geniu din Sectorul Nord al „Transfăgărășanului”, Domnul General de Brigadă - geniștul, Nicolae M. MAZILU și-a demonstrat calitățile de militar intelligent, bun cunoșător al specificului activității pe sănțier, atent cu subordonații, exigent și drept în aprecierea aportului fiecăruia.

Tinuta ostașească a fost tot timpul completată cu respectul față de om, indiferent de gradul și funcția îndeplinită, cu dragoste față de toți cei care s-au confruntat cu greutăți la limita suportabilității. S-a bucurat atunci când treburile au mers conform programului, a trăit și zile amare atunci când și-au pierdut viața 20 de ostași și tot atâția au fost răniți. Nu împărtășește concepția fatalității. Știe că împlinirile în creație sunt însotite și de sacrificii umane. Legenda Meșterului Manole a fost plămădită în zonă. Este mâhnit că acum, când cel mai spectaculos drum din țară este străbătut de mii de oameni, despre eroismul, abnegația și chiar tributul de vieți nu mai vorbește nimeni. Cele două plăci de marmură, montate pe stâncile de la „Poarta Întâlnirii” și „Poarta Geniștilor” în data de 20 iulie a.c., în locul celor inițiale din bronz vandalizate de amatorii de recuperări, sunt timidă îndemnuri la „neuitare!”.

La 35 de ani de la finalizarea unei ambițioase și reușite construcții în folosul comunității umane, al Țării întregi, reprezintă un act de recunoșință dedicat tuturor celor care au dăruit României grandiosul „Transfăgărășan să fie, măcar, REMEMORAT”.

Obiectiv, drept și cinstit a ținut să evocă contribuția camarazilor de pe sănțier: maiorii ingineri Florea NECULA și Constantin VÂNĂ, locotenentul colonel Iancu NEAGU, maiorul inginer Costache CHERECUT, maiorul inginer Ioan BELCI, inginerul Dumitru VIȘAN, care a inițiat aplicarea me-



Viaduct în zona de nord a Transfăgărășanului

todei moderne de organizare a producției - drumul critic, locotenentii-colonei Ion HOREABĂ și Ștefan BEDIU, colonelul Gheorghe BUZATU. Un cuvânt de laudă pentru locotenentul topograf Ion RADOVICI, care a conceput, la cota 1700, cea mai frumoasă serpentinenă alpină, devenită reper de orientare. Au apărut pe parcurs: "Drumul lui DORAN", "Drumul lui UDREA", "Serpentinele lui FLORIAN", „Stâncă lui MAMOLEA” și alte sectoare “botezate” cu admirăție de către constructori. O mențiune: soldatul buldozerist Vasile CONDOR, care în ziua de 2 august 1971, cu o mașină uriașă, construită în România, a ajuns la cel mai înalt punct de lucru, la cota 2.042 m în zona Bâlea Lac, eveniment care a însemnat continuitatea drumului. Alți sute și sute de ostași au muncit cu râvnă și spirit de dăruire. Interlocutorul nostru a mai avut o subliniere deosebită. Înainte de a fi finalizată această impresionantă construcție a fost elaborat proiectul ei, demers care a însumat în drăzneală, curaj, și de ce nu? idei creațoare. "Transfăgărășanul" a fost inspirat și conturat pe planșetele inginerilor Teodor

GUȚU, Șeful Proiectului Nord și Mihai IONESCU, Șeful Proiectului Sud.

O valoroasă antologie poate fi întocmită după discuțiile despre magistrala montană cu Domnul General de Brigadă (r). Din suflet își exprimă admirăția și recunoștința față de Ostașul Român, pregătit să apere țara, să lucreze pentru îmbogățirea și modernizarea României.

Drept încheiere a reportajului de mai sus, un întemeiat și imperativ Post Scriptum:

"Transfăgărășanul" a fost construit în 54 de luni; are cel mai dificil traseu. Jumătate din lungimea lui (90.107) a fost "croită" în stâncă, cu cel mai mare volum de derocări. Spațiul necesar carosabilului a fost smuls din coaste de granit și de calcar, a fost creat prin păduri seculare, pe margini de prăpăstii. Munca a cunoscut ritmuri "drăcești" cum s-a exprimat un comandant militar. Militarii au lucrat cu devotament, au dovedit spirit de sacrificiu. Să nu ne temem că vom fi acuzați de "limbaj de lemn": pe şantier eroismul s-a manifestat ca un fenomen cotidian. Militarii au înțeles,

sub conducerea unor comandanți foarte buni, că sunt chemeți să dăruiască țării un drum strategic, frumos, unic! Întrecrea a fost condiție permanentă. Răsplată, prin prime, prin permisii, prin distincții, ordine și medalii, a fost urmarea firească. Nu vrem să facem comparații cu lucrările pe alte obiective, mai apropiate de zilele noastre. O concluzie reiese cu pregnanță: "Transfăgărășanul" a fost o expresie a eroismului în muncă! La fel ca și la alte multe lucrări, persiflate, minimalizate astăzi, dar de care beneficiază întreaga țară!

Într-o ediție viitoare a revistei noastre vom continua cu relatări de pe sectorul Sud al D.N. 7C, precum și despre activitatea drumarilor pentru menținerea lui în exploatare, în condiții de normalitate.



București, sector 1, Calea Grivitei nr 393
Tel: + 40 (21) 316 43 51; Fax: + 40 (21) 316 13 70
incertrans@incertrans.ro

www.incertrans.ro

Researchs Transports
INCER

TRANS
INSTITUTE



Dimensionarea structurilor rutiere rigide

CORAZ 09 - Program de calcul

Drd. ing. Radu COJOCARU

Obiect și domeniu de aplicare

Programul se referă la dimensionarea structurilor rutiere rigide cu îmbrăcămînti din beton: beton de ciment rutier (BcR) - SR183-1 /beton de ciment compactat (RCC - Rolled Compacted Concrete) /nearmate /armate dispers cu fibre metalice.

Structura rutieră rigidă este alcătuită din:

- îmbrăcămînt din beton de ciment realizată dintr-un strat sau două straturi;
- strat de bază din materiale stabilizate cu liant hidraulic / puzzolanic;
- strat de fundație din materiale granulare;
- strat de formă (în funcție de caracteristicile pământului de fundare).

Structurile rutiere dimensionate conform programului "CORAZ 09" se verifică din punct de vedere al rezistenței la acțiunea îngheț - dezgeț, conform prevederilor STAS 1709/2.

Principii de dimensionare

Criteriul de dimensionare este reprezentat de tensiunea la întindere din încovoiere admisibilă a betonului de ciment, σ_{tadm} .

Pentru dimensionarea structurilor rutiere rigide este necesar să se efectueze în

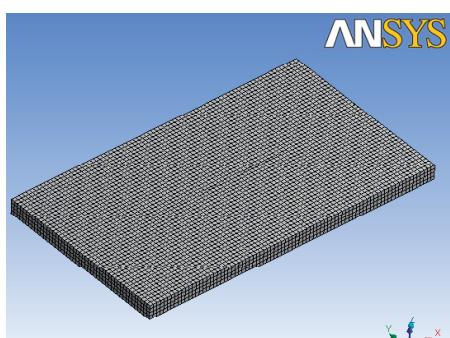


Fig. 1. Discretizarea în element finit a dalei

prealabil studii, în vederea obținerii următoarelor date:

- compoziția, intensitatea și evoluția în perspectivă a traficului;
- caracteristicile geotehnice ale pământului de fundare;
- regimul hidrologic al complexului rutier (tipul profilului transversal, modul de asigurare a surgerii apelor de suprafață, posibilitățile de drenare, nivelul apei freatică).

Modelarea numerică este realizată prin procedeul multistrat, folosind elemente finite tridimensionale, paralelipipedice (tip SOLID - BRICK), cu opt noduri și sase fețe (fig. 1). Fiecare nod are trei grade de libertate, reprezentate de translațiile după cele trei direcții. Nivelul de discretizare în plan orizontal cât și vertical asigură optimizarea numărului de elemente finite (împărțirea în minim patru straturi element "brick" a dalei), îndesiri ulterioare conducând la variații de maxim 0,5% a rezultatelor.

Modelul de calcul este alcătuit din dala de beton de ciment rezemată pe resorturi elastice, a căror rigiditate este dată de modulul de reacție (coeficient de pat) k .

Modulul de reacție la suprafața stratului echivalent se obține din diagrame, în funcție de grosimile echivalente ale straturilor subadiacente, calculate cu o relație de tip AASHO Road Test .

Schema de calcul din cadrul programului "CORAZ 09" este realizată prin procedeul multistrat, alcătuit din: dala din beton de ciment și stratul echivalent straturilor reale subadiacente dalei în condițiile următoarelor ipoteze:

- încărcarea de calcul din trafic este încărcarea pe roțile duble ale osiei standard de 115 kN sporită cu coeficientul de impact (1,2) și transmisă printr-o amprentă dreptunghiulară (presiunea în amprentă: 0,625 MPa), tangentă la marginea dalei, echivalentă amprentei eliptice reale, având dimensiunile în plan: $L \times l = 37 \times 25$ (cm);
- încărcarea din variații zilnice din temperatură este datorată gradientului zilnic de temperatură constant, egal cu 0,67 din

grosimea dalei (h); tensiunea din variații zilnice de temperatură ($\sigma_{\Delta T}$) este calculată folosind schema de calcul cu element finit.

- dala reazemă uniform pe stratul de bază din materiale stabilizate cu lianți hidraulici / puzzolanici; poziția de încărcare din calcul - poziția 2 (Westergaard).

Pentru dimensionarea structurilor rutiere rigide neconvenționale (armate dispers), metoda se aplică în condițiile în care aderența fibre - matrice este asigurată prin respectarea tehnologiei de execuție.

Stabilirea traficului de calcul

Conform Cap. 3 din NP 081/2002

Stabilirea capacitații portante a pământului de fundare

Conform Cap. 4 din NP 081/2002

Stabilirea capacitații portante la nivelul superior al stratului de bază

Conform Cap. 4 din NP 081/2002

Valoarea modulului de reacție la suprafața stratului de bază, K_{ech} :

- pentru valori cuprinse între 15 ... 20 MN/m² se introduce manual.
- pentru valorile modulului de reacție al pământului de fundare, K_0 cuprinse între 20 MN/m² și 100 MN/m² și valoarea grosimii echivalente a straturilor de bază / fundație / formă, H_{ech} , introduse în program, se calculează automat folosind diagrama din fig. 2.

Calculul grosimii dalei din beton de ciment

Caracteristicile betonului de ciment rutier

Caracteristicile betonului de ciment sunt următoarele:

- Rezistența caracteristică la încovoiere, R_{inc}^k ;
- Pentru BcR valorile R_{inc}^k se consideră conform SR 183-1995 în funcție de clasa betonului.

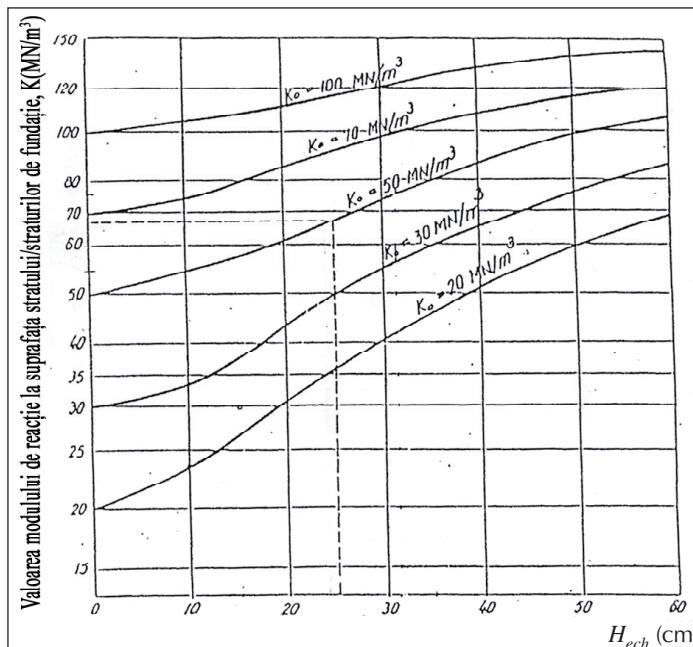


Fig. 2. Modulul de reacție la suprafața stratului de bază

- Pentru BcR armat dispers, RCC, RCC armat dispers, valorile R_{inc}^k se adoptă pe baza rezultatelor studiilor de laborator.

În programul de calcul, s-au considerat următoarele valori:

- modulul de elasticitate la solicitări de scurtă durată (din trafic): $E = 25000; 30000; 35000; 40000; 45000; 50000; 55000 (MPa)$;
- coeficientul lui Poisson: $\nu = 0,15; 0,25$;
- densitatea aparentă: $\rho = 2400 (Kg /m³)$;
- modulul de elasticitate la solicitări de lungă durată (din gradientul de temperatură zilnic): $E' = 0,5 \times E$.

Criteriul de dimensionare

Criteriul de dimensionare se exprimă prin relația:

$$\sigma_t \leq \sigma_{tadm} \quad (3)$$

unde:

σ_t este tensiunea la întindere din încovoiere la baza dalei;

σ_{tadm} - tensiunea la întindere din încovoiere admisibilă a betonului de ciment din dale (dacă dalele sunt realizate din două straturi, σ_{tadm} se referă la betonul din stratul de rezistență).

Tensiunea la întindere din încovoiere admisibilă a betonului de ciment rutier σ_{adm} se determină cu relație:

- BcR, BcR armat cu fibre:

$$\sigma_{tadm} = \alpha \cdot R_{inc}^k \cdot \left(1 - \frac{\log N_c}{15}\right) \quad (4)$$

- RCC, RCC armat cu fibre:

$$\sigma_{tadm} = \alpha \cdot R_{inc}^k \cdot \left(1 - \frac{\log N_c}{14}\right) \quad (5)$$

unde:

R_{inc}^k este rezistența caracteristică la încovoiere a betonului la 28 de zile;

N_c - traficul de calcul pe perioada de perspectivă, exprimat în m.o.s.;

α - coeficient de creștere a rezistenței betonului în intervalul 28 ... 90 zile, egal cu 1,1.

Ipoteze de dimensionare

Ipotezele de dimensionare a structurilor rutiere rigide se consideră în funcție de clasa tehnică a drumului.

Ipotezele de dimensionare pentru clasele tehnice ale drumurilor sunt următoarele:

Drumuri de clasă tehnică I, II, III

Ipoteza 1: $\sigma_t = \sigma_t + \sigma_{\Delta t}$

Drumuri de clasă tehnică IV, V

Ipoteza 2: $\sigma_t = \sigma_t$

unde:

σ_t este tensiunea la întindere din încovoiere datorată încărcării din calcul din trafic;

$\sigma_{\Delta t}$ - tensiunea la întindere din încovoiere datorată gradientului de temperatură zilnic.

Succesiunea operațiilor de calcul

Succesiunea operațiilor este următoarea:

- Operații premergătoare utilizării programului
- 1. Stabilirea traficului de calcul (N_c).
- 2. Determinarea capacitații portante a pământului de fundare (K_0).
- 3. Stabilirea alcăturirii straturilor subadiacente dalei din beton, ținând seama de resursele locale și de clasa tehnică a drumului.
- Operații în cadrul programului de calcul (CORAZ 09)

Modulul de reacție la suprafața stratului de bază K_{ech} se poate introduce apăsând butonul "introducere manuală valoare k" sau calcula conform punctului 5 introducând valoarea coeficientului de pat al terenului de fundare K_0 și a grosimilor straturilor subadiacente dalei de beton (fig. 3).

Introducerea datelor în căsuțele programului "tipul betonului" și "modulul de elasticitate dinamic E" se efectuează selectând valorile predefinite.

Căsuța "Grosime dala H" se completează introducând valori numerice de la tastatură (fig. 3).

Pentru calculul tensiunii la întindere din încovoiere este necesară preselectarea căsuței "Ipoteza de dimensionare" conform punctului 6.3.2 și apăsarea butonului "Rezolvare". Afisarea tensiunii σ_t se va face în căsuța aferentă (fig. 3).

La modificarea oricărui parametru se anulează valoarea σ_t și se reiau operațiile menționate.

Introducerea greșită a valorilor parametrilor duce la apariția mesajelor de eroare în care se specifică valorile limită pentru care rulează programul (fig. 4).

Pentru secțiunea de verificare este necesară introducerea de la tastatură a valorilor " N_c " și " R_{inc}^k ", urmată de apăsarea butonului "Rezolvare". Rezultatele valorilor tensiunilor (σ_t , σ_{tadm}) vor fi afișate în căsuțele aferente. Programul poate calcula separat valoarea σ_{tadm} introducând datele în secțiunea "Verificare" și apăsând pe căsuța aferentă valorii σ_{tadm} (fig. 3).

Dacă valoarea $\sigma_t < \sigma_{tadm}$ atunci apare în chenar mesajul de culoare verde "Se verifică". Dacă relația nu este îndeplinită se afișează mesajul de culoare roșie "Nu se verifică" (fig. 5).

Dacă valoarea $\sigma_t < \sigma_{tadm}$ dar diferența valorilor este mare sau dacă apare mesajul "Nu se verifică", se modifică valorile parametrilor de dimensionare și se reia procedura.

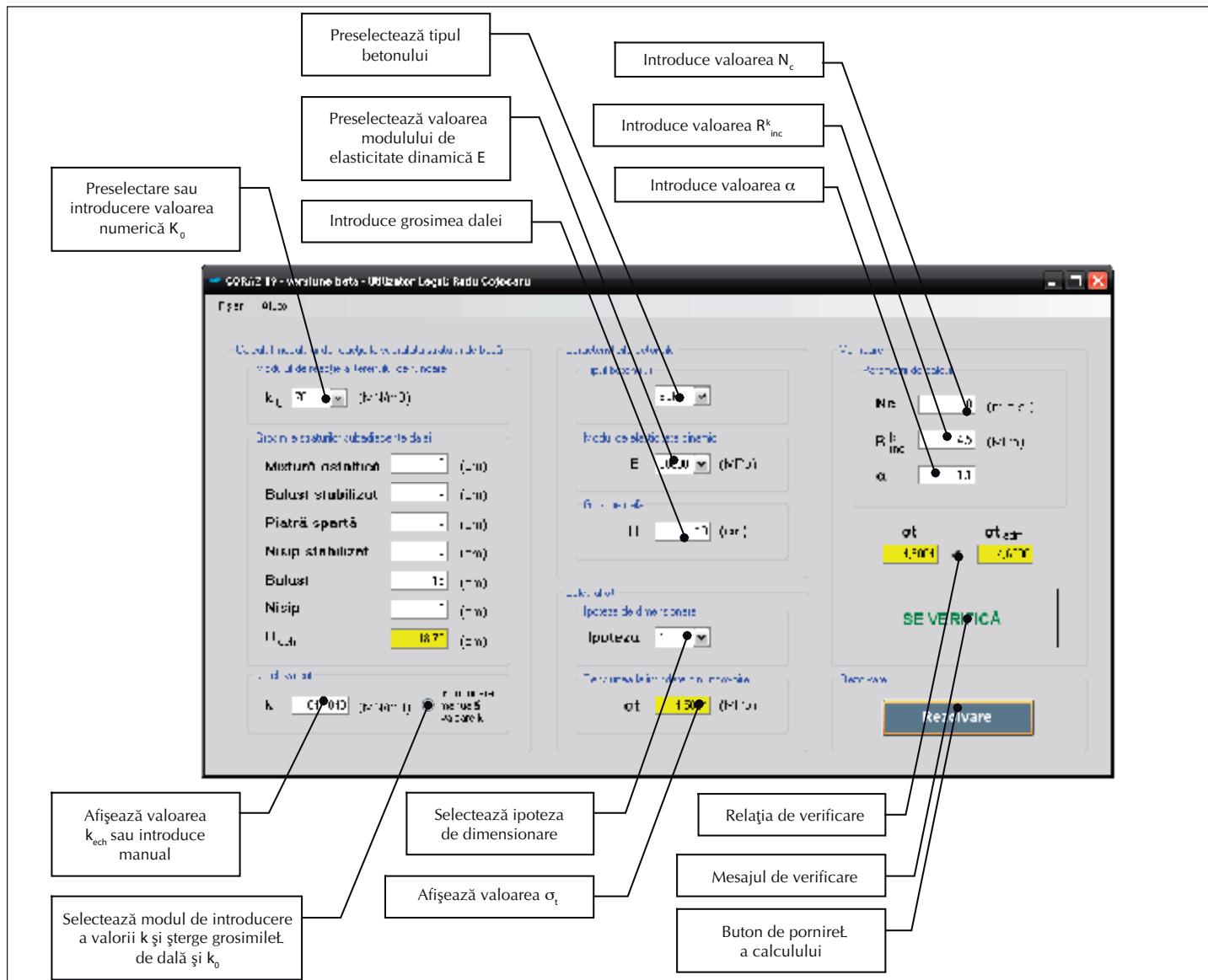


Fig. 3

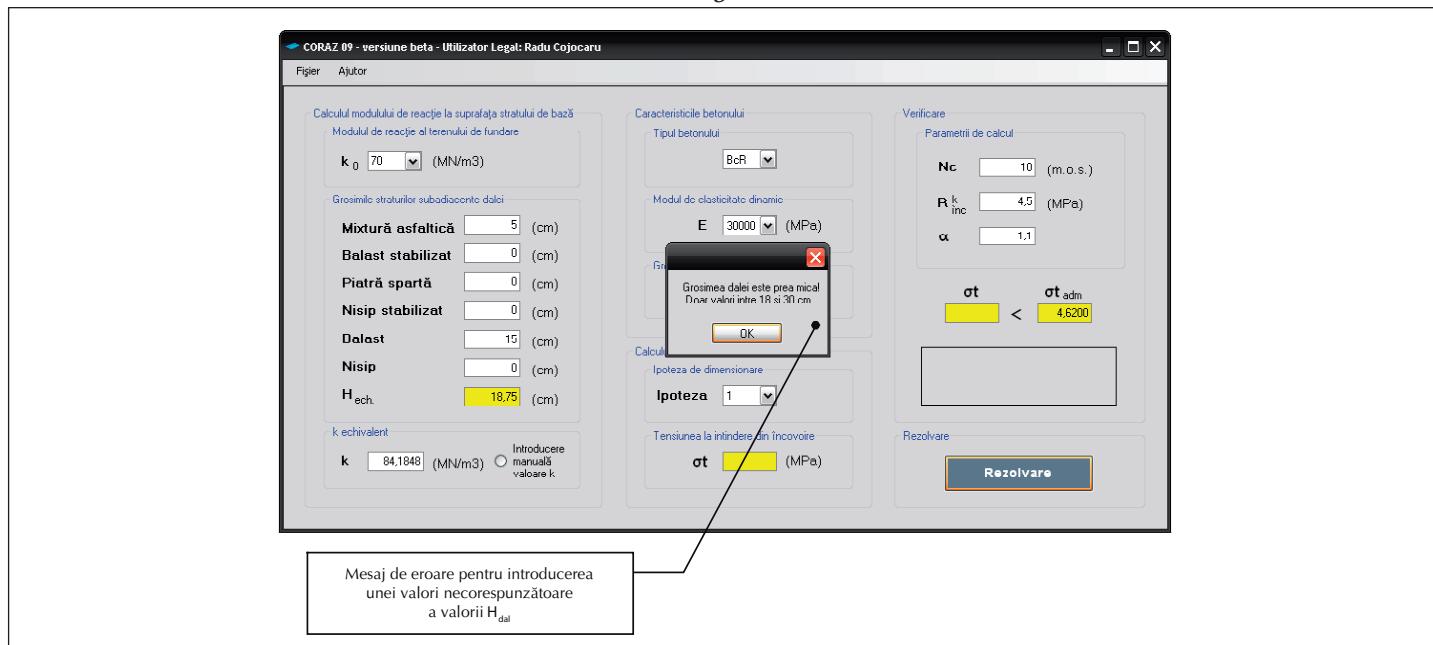


Fig. 4

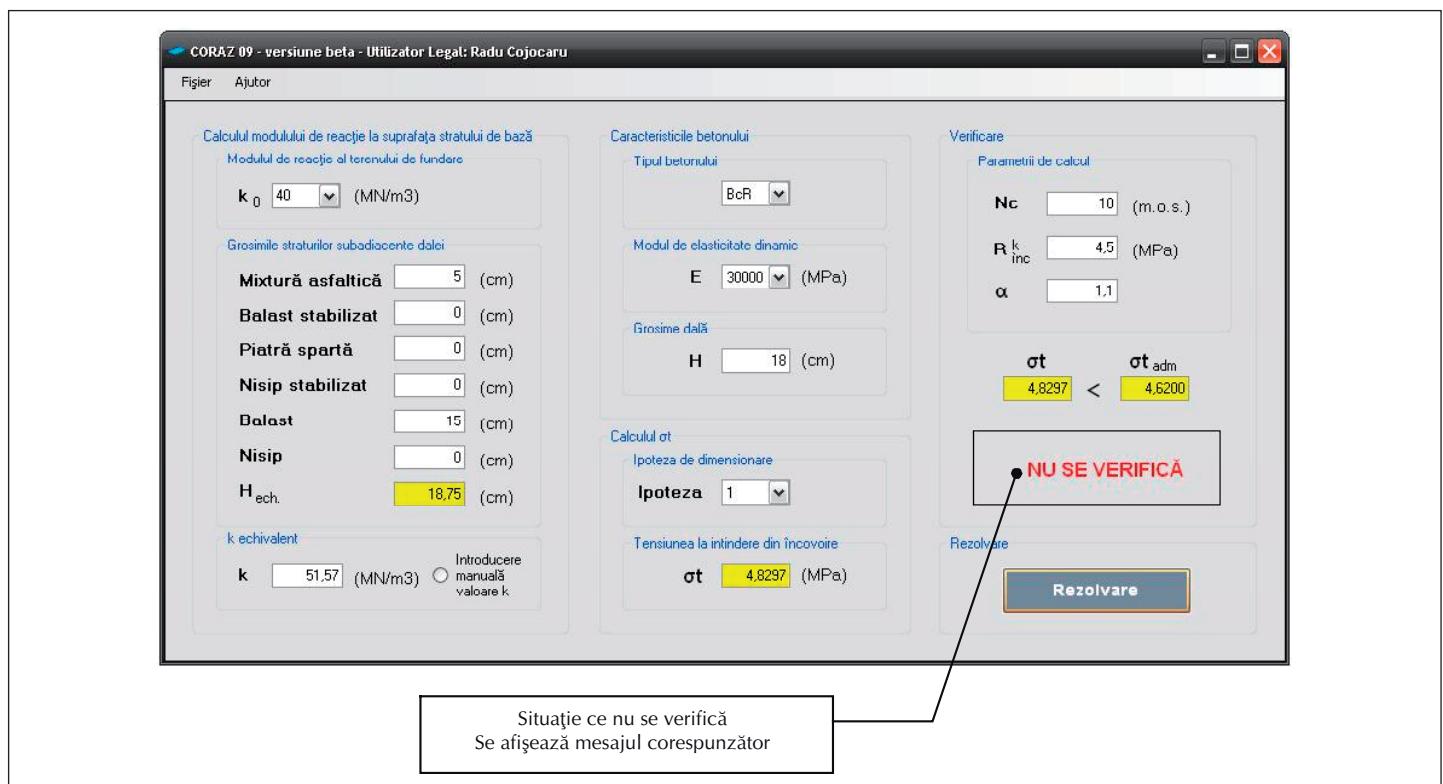


Fig. 5

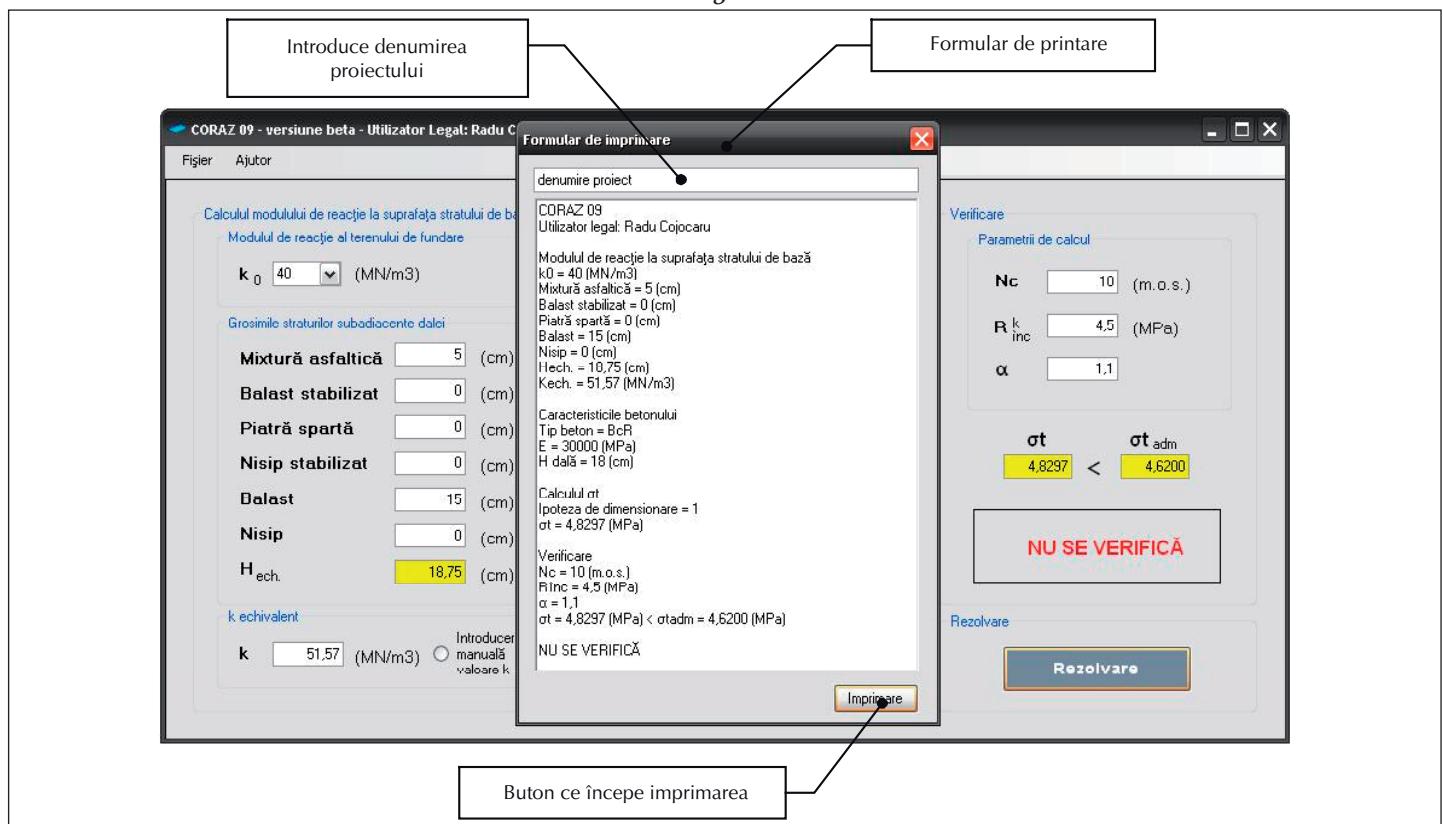


Fig. 6

Pentru imprimare se urmează calea: Fișier/Imprimare. Se deschide fereastra cu numele "Formular de imprimare" (fig. 6) în care se completează denumirea proiectului. După completare la apăsarea butonului "OK" formularul de printare este trimis direct către imprimanta setată ca "default".

Pentru deschiderea manualului de utilizare se urmează calea: Ajutor/Manual de utilizare. Pentru deschiderea manualului de utilizare trebuie instalat în prealabil programul AcrobatReader.

Cum se lucrează în... China!



Februarie 2009



Martie 2009

Prof. Costel MARIN

În ultimii ani China a devenit un adevărat reper în ceea ce privește construcția și modernizarea infrastructurii rutiere. Aflată pe locul doi în lume (după S.U.A.) în ceea ce privește lungimea autostrăzilor construite, se estimează că până în anul 2020 China va deține supremăția absolută în acest domeniu. Toate aceste realizări nu au fost și nu sunt posibile decât printr-o cercetare aprofundată, pregătire tehnologică la nivel mondial, finanțare din băncile de stat proprii și, nu în ultimul rând, disciplina și tenacitatea unui popor conștient de rolul pe care îl joacă în istorie.

Rând pe rând, toate recordurile în materie de tehnică și cercetare rutieră sunt spulberate de specialiștii chinezi. O caracteristică îi diferențiază însă de mulți semeni ai planetei: **munca**. În vreme ce noi ne facem doar că muncim, muncitorii asiatici își respectă termenele de execuție a lucrărilor până la sacrificiu. Dovada? Imaginele următoare, care arată cum și în ce fel a fost construit pasajul din Shijiazhuang în numai **șase luni**.



Mai 2009



Aprilie 2009



Iunie 2009



Iulie 2009

- ◆ **Membrane de impermeabilizări pentru poduri, viaducte, autostrăzi, aeroporturi**
- ◆ **Membrane de hidroizolare și armare a drumurilor**



arcon

520009 Sf.Gheorghe, Str. K.Cs.Sándor 32
Tel.: +40 267 314229 Fax:+40 267 351896

E-mail: arcon@arcon.com.ro www.arcon.com.ro

Salvați podurile României!

Ing. Sabin FLOREA - expert poduri -

POD PESTE SIRET LA SAGNA, D.J. 207A, km 6+120



Viiitura din 28.07.2008 când s-a înregistrat debitul istoric corespunzător Q0,3%



*Cele două coloane care susțin pilonii podului hobanat mai au fișe în teren doar 3,00 m datorită căderii talvegului.
Riscul de prăbușire instantanee este iminent*

Pentru mai multe detalii, consultați www.poduri.ro



ȘTEFI PRIMEX S.R.L.

To "know how" and where



Kebuflex® Euroflex®

Corabit BN®

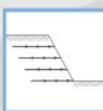
- Soluții moderne optimizate
 - Experiență a 14 ani de activitate
 - Asistență tehnică
 - Utilaje noi și second hand

Materiale pentru realizarea lucrărilor de:

- construcții de cale ferată;
 - drumuri și poduri;
 - lucrări hidrotehnice;
 - depozite ecologice.



HaTelit C® și Topcel



Fortrac®



NaBento®



Soundstop XT



Ravi



Gölz



Strada Fabricii 46 D, București; tel.: 021-4117.083, 4117.213; fax: 021-3197.083; www.stefiprimex.ro



VESTA INVESTMENT

Societate certificata DQS conform
DIN EN ISO 9001
DIN EN ISO 14001
OHSAS 18001



producător român
de echipamente pentru
siguranța traficului rutier
și a vehiculelor



Calea Bucureștilor Nr.1,
075100 OTOPENI, România

Tel: 40-21-351.09.75

351.09.76

351.09.77

Fax: 40-21-351.09.73

E-mail: com@vesta.ro

market@vesta.ro

<http://www.vesta.ro>

Echipamente pentru finisarea prin drișcuire a suprafețelor orizontale ale betonului proaspăt

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

- Universitatea Tehnică de Construcții București,
Catedra Mașini de Construcții -

În numărul 70 (139) din luna aprilie 2009, al Revistei "DRUMURI PODURI", s-a publicat articolul "Echipamentele specializate, profesionale, folosite la realizarea straturilor din beton". În cadrul acelui articol s-a făcut referire la echipamentele destinate operațiilor tehnologice precum: repartizarea în straturi uniforme a betonului; nivelarea suprafeței și finisarea grosieră; compactarea prin vibrarea de suprafață și vibrofinisare.

O altă operațiune deosebită de importanță pentru comportarea în exploatare a straturilor orizontale din beton o reprezintă finisarea suprafețelor acestora prin șlefuire (drișcuire sau sclivisire), în starea proaspăt turnată a betonului.

În acest scop se folosesc mașini de drișcuit (șlefuitoare de beton) denumite și netezitoare rotative, mistrii mecanice sau chiar "elicoptere" (fig. 1, documentare MQ Multiquip). Organul de lucru al acestor echipamente (fig. 2, documentare Dynapac) constă dintr-o elice reglabilă, prevăzută cu 3 sau 4 pale (palete), antrenată în mișcare de rotație, la turații cuprinse între 70 și 160 rot/min. Antrenarea elicei poate fi făcută indirect, prin intermediul unei transmisii mecanice de la un motor termic sau electric, și/sau direct, de la un motor hidraulic. Alegerea tipului de elice se face în funcție de condițiile tehnologice de lucru:

- Elicele cu trei pale sunt utilizate pentru nivelarea și finisarea grosieră a suprafețelor. Acestea se rotesc cu viteze mai mici (până la 100 de rot/min);
- Elicele cu patru pale se folosesc pentru finisarea fină a suprafețelor. Acestea conferă o stabilitate mai mare și vibrații mai reduse ale mașinii asigurând totodată o șlefuire fină a suprafeței. Viteza de rotație a elicei este de până la 200 rot/min.

Palele sunt special construite pentru a asigura finisarea suprafeței betonului proaspăt. Astfel, ele se fabrică din oțel, la diferite lățimi, în dependență cu cerințele privind calitatea suprafeței prelucrate: palele late se folosesc pentru nivelare iar cele înguste pentru sclivisire.

Echipamentul este pus în acțiune când betonul începe să facă priză. Laptele de ciment se ridică la suprafață și palele reînchid porii betonului. Se obține astfel un excelent finisaj. Alegerea vitezei de rotație a elicei depinde și de starea suprafeței ce se prelucreză: cu cât duritatea este mai mare cu atât mai mare trebuie să fie viteza.

Mașinile de șlefuit pardoseli pot fi disponibile și în varianta cu disc de sclivisit, care se poate atașa direct la pale și care este livrat ca un accesoriu suplimentar (fig. 3, documentare [4]).

Discurile pot fi folosite în două secvențe tehnologice distincte:

- pentru lucrări de nivelare grosieră la mozaic sau beton cu granulație mare;
- pentru lucrări de finisare și repartizare a aditivului care asigură legarea particulelor în stratul de la suprafață.

Discurile au o productivitate mai mică în schimb dau o calitate superioară suprafeței prelucrate iar vibrațiile generate sunt mai mici decât în cazul palelor.

Tot ca accesorii suplimentare se pot livra și unele elemente adiționale care sunt folosite pentru șlefuirea sau rașchetarea suprafețelor după întărirea betonului (fig. 4, documentare Dynapac). Astfel, pe lângă organele de lucru specifice, sub formă de palete, la mașinile de finisat pardoseli, se pot atașa și alte accesorii destinate executării unor operațiuni tehnologice suplimentare (tabelul 1, documentare Dynapac):

- discul pentru nivelarea grosieră a betonului rugos înainte de netezire;
- palele late, reversibile, pentru finisarea fină (sclivisirea) după netezire;
- plăcile abrazive, utilizate pe betonul uscat, în vederea netezirii punctelor de joncțiune inegale și a incluziunilor de particule, precum și pentru aplativarea onduleurilor;
- periile fine de sărmă, cu fire elastice arcuite, pentru îndepărțarea particulelor de ciment și a resturilor de covoare cauciucate (linoleum); ele pot fi folosite de asemenea pentru îndepărțarea rugozităților betoanelor umede;
- periile groziere de sărmă, cu fire rigide, pentru îndepărțarea în special a vopselurilor întărite de pe pardoseli și straturi suport;
- pietrele abrazive groziere, cu granulație 10, pentru rectificarea fină a betonului tratat provizoriu prin finisare;
- pietrele abrazive medii, cu granulație 24, pentru șlefuirea pardoselilor din mozaic, gresie și marmură;
- pietrele abrazive fine, cu granulație 80, pentru lustruirea fină a pardoselilor din mozaic, gresie și marmură.

În timpul lucrului operatorul trebuie să dispună de echipamente de protecție adecvat: antifoane, cizme din cauciuc etc.

În funcție de numărul de elice, echipamentele pentru șlefuirea suprafețelor orizontale ale betonului proaspăt, s-au conceput în două variante constructive: simple - cu o singură elice; duble - cu două elice.

În continuare vor fi analizate principalele caracteristici constructive și tehnologice specifice celor două sisteme constructive.

a) Șlefuitoarele simple pentru beton, ale căror domenii de variație a mărimilor caracteristicilor tehnice sunt prezentate în tabelul 2, funcționează cu operatorul nepurtat, fiind conduse manual de către acesta (fig. 5, documentare Belle Group), printr-un sistem de ghidare și comandă. Sistemul de ghidare poate fi realizat în diferite variante constructive putându-se diferenția totuși trei grupe preponderente de concepții distincte:

- cu un singur mâner pentru modelele ușoare (fig. 6, documentare [13]);
- cu două mâner tip ghidon, similar motocicletelor (fig. 7, documentare Technoflex), în diverse rezolvări tehnice dar cu caracteristici structurale comune;
- cu două mâner sudate în formă de T pe o bară de ghidare (fig. 8, documentare Belle Group).



Fig. 1



Fig. 5

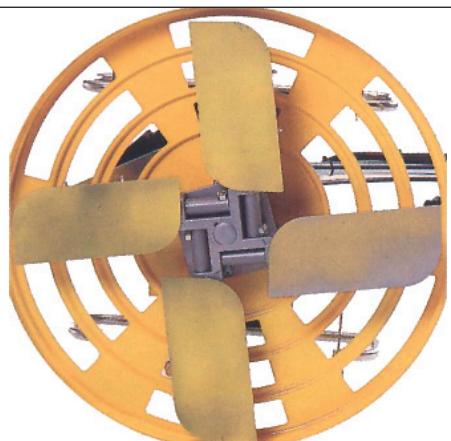


Fig. 2



Fig. 6



Fig. 3

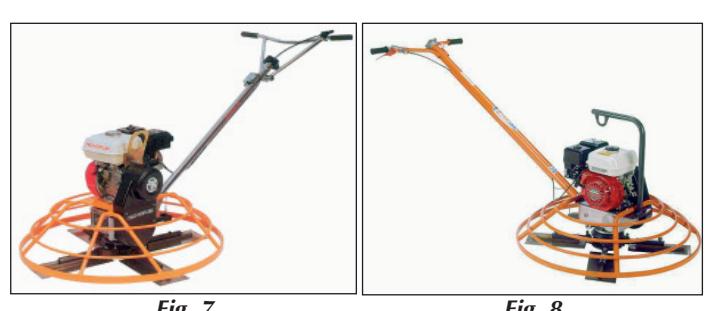


Fig. 7

Fig. 8

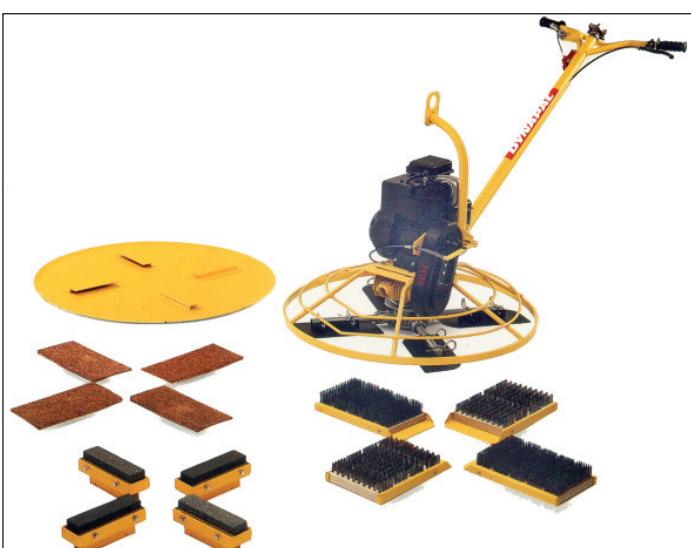


Fig. 4

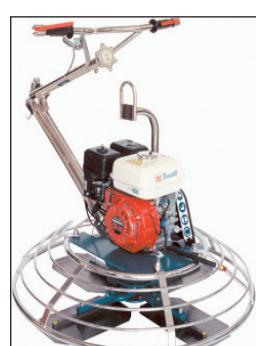


Fig. 9



Fig. 10

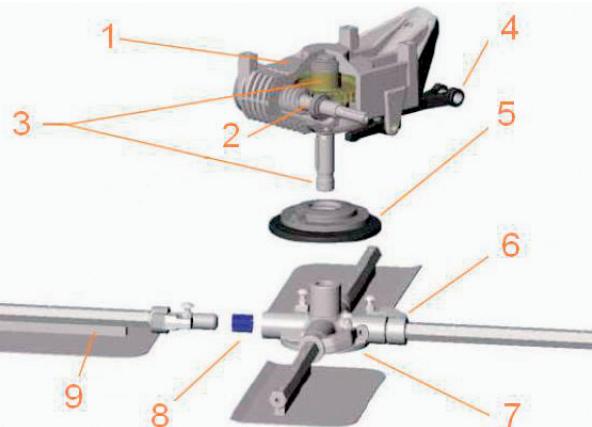


Fig. 11



Fig. 14



Fig. 12



Fig. 13



a)



b)



c)

Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17

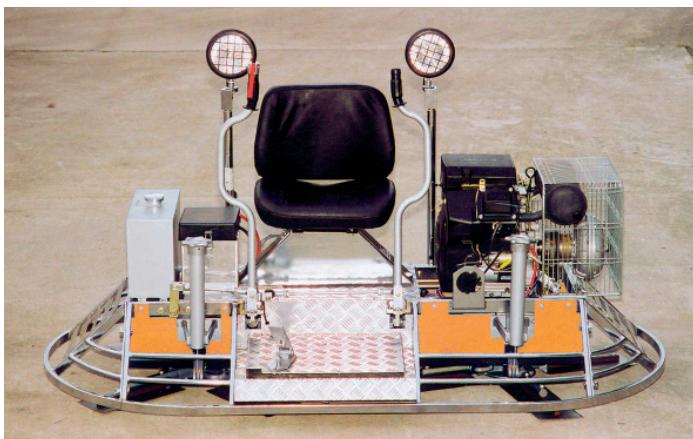


Fig. 18



Fig. 19



Fig. 20

În vederea reducerii gabaritului, la transport și depozitare, unele tipuri de mâner sunt rabatabile (fig. 9, documentare Belle Group).

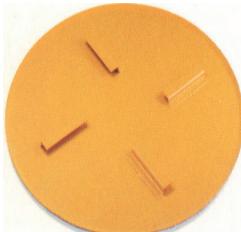
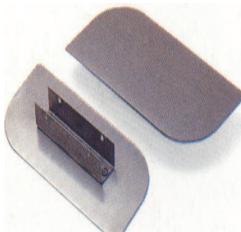
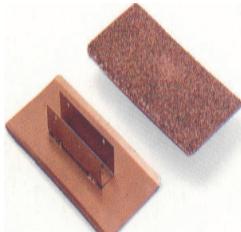
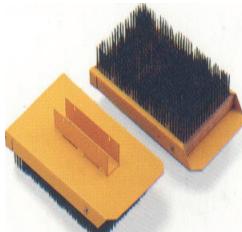
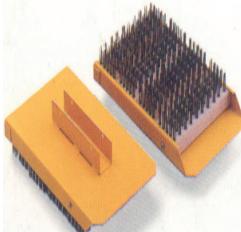
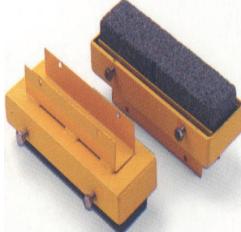
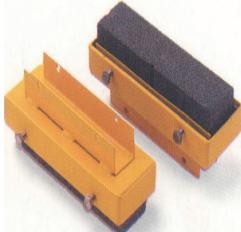
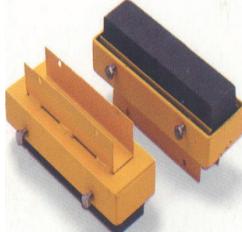
Antrenarea în mișcarea de rotație a elicei poate fi făcută cu motoare termice sau electrice (fig. 10, documentare [11]).

Sistemul de transmitere a mișcării de la motor la elice se compune dintr-un ambreaj cu fricțiune și o cutie de viteze sau reductor. Ambreajul reacționează la depășirea momentului de rotație stabilit și asigură astfel protecția operatorului. Reductorul melcat este o construcție robustă (fig. 11, documentare MBW), foarte fiabil. Pe figură s-au făcut următoarele notații: 1 - reductorul melcat, 2 - arborele de intrare cu pinionul melcat, 3 - roata melcată cu arborele de ieșire, 4 - dispozitivul de reglare a palelor, 5 - placa de asamblare care permite orientarea palelor, 6 - brațul suport al palei, 7 - suportul de asamblare în cruce, 8 - bucsă din teflon, 9 - pala din oțel de înaltă calitate. Viteza de rotație a paletelor poate fi reglată cu ajutorul unei pârghii montată pe mânerul de ghidare. Ca mijloc de protecție s-a conceput sistemul de decuplare automată a mișcării elicei atunci când operatorul nu ține mâna pe mâner.

Reglarea unghiului de atac al palelor se face prin intermediul unui cablu acționat cu o rozetă tip robinet dispusă pe axul central al mânerului:

- creșterea unghiul de atac se produce prin rotirea rozetei spre dreapta;

Tabelul 1

			
Disc	Pale late reversibile	Plăci abrazive	Perii fine de sârmă
			
Perii groziera de sârmă	Pietre abrazive groziera	Pietre abrazive medii	Pietre abrazive fine

Tabelul 2

Principalele caracteristici tehnice ale şlefuitoarelor simple pentru beton	Domeniile de mărimi în funcție de tipul motorului de antrenare		
	Motor termic	Motor electric	
Puterea motorului	CP/kW	5,5 - 13,2/4,0 - 9,7	- /0,6 - 2,5
Diametrul finisat	mm	910 - 1170	600 - 914
Turația elicei	rot/min	65 - 155	50 - 100
Dimensiunile:			
• lungimea	mm	2021 - 2130	1700 - 1800
• lățimea	mm	975 - 1206	640 - 950
• înălțimea	mm	1008	900 - 950
Masa	kg	74 - 134	50 - 80
Nivelul de zgomot Lp	dBA	85 - 105	74

Tabelul 3

Principalele caracteristici tehnice ale şlefuitoarelor simple de margine	Domeniile de mărimi în funcție de tipul motorului de antrenare		
	Motor termic	Motor electric	
Puterea motorului	CP/kW	4/3	3/2,1
Diametrul finisat	mm	600 - 610	600
Turația elicei	rot/min	50 - 135	130
Dimensiunile:			
• lungimea	mm	1500	1500
• lățimea	mm	610	600
• înălțimea	mm	930	930
Masa	kg	53 - 57	73

Tabelul 4

Principalele caracteristici tehnice ale şlefuitoarelor autopurtătoare mecanice	Domeniile de mărimi		
	ușoare	medii	
Puterea motorului	CP/kW	20,3 - 34,5/14,9 - 25,4	34 - 44/25 - 32,4
Lățimea de lucru	mm	1880 - 2480	241
Diametrul elicelor	mm	914 - 1170	1168
Turația elicei	rot/min	Până la 180	140 - 165
Dimensiunile:			
• lungimea	mm	2130 - 2540	2540 - 2580
• lățimea	mm	1020 - 1280	1260 - 1270
• înălțimea	mm	1320 - 1470	1520 - 1450
Masa	kg	288 - 631	560 - 682

Tabelul 5

Principalele caracteristici tehnice ale șlefuitoarelor autopurtătoare mixte			Domeniile de mărimi
Puterea motorului	CP/kW		34 - 44/25 - 32,4
Lățimea de lucru	mm		241
Diametrul elicelor	mm		1168
Turația elicei	rot/min		140 - 165
Dimensiunile:			
• lungimea	mm		2540 - 2580
• lățimea	mm		1270
• înălțimea	mm		1520 - 1450
Masa	kg		608 - 704

Tabelul 6

Principalele caracteristici tehnice ale șlefuitoarelor autopurtătoare hidraulice			Domeniile de mărimi
Puterea motorului	CP/kW		44 - 99/32,4 - 72,8
Lățimea de lucru	mm		2460 - 3530
Diametrul elicelor	mm		1219 - 1524
Turația elicei	rot/min		Până la 155
Dimensiunile:			
• lungimea	mm		2540 - 3658
• lățimea	mm		1260 - 1680
• înălțimea	mm		1390 - 1625
Masa	kg		800 - 1386

Tabelul 7

Principalele caracteristici tehnice ale șlefuitoarelor duble cu motor termic			Domeniile de mărimi
Puterea motorului	CP/kW		24/17,6
Lățimea de lucru	mm		216
Diametrul elicelor	mm		9140
Turația elicei	rot/min		145
Dimensiunile:			
• lungimea	mm		2240
• lățimea	mm		1020
• înălțimea	mm		1370
Masa	kg		346

- descreșterea mărimii unghiului de atac se produce prin rotirea rozetei spre stânga.

La unele modele în locul rozetei se folosesc o pârghie cu clichet (vezi fig. 5), reglarea unghiului fiind făcută pe o cremalieră gradată. În cazul utilizării discului de nivelare, suprafetele palelor trebuie să fie în plan orizontal.

Pentru șlefuirea betonului în vecinătatea pereților sau a bordurilor s-au realizat șlefuitoare speciale, de margine (fig. 12, documentare Errut/Belle Group), ale căror caracteristici sunt prezentate în tabelul 3, prevăzute cu carcăsa rotativă pentru a permite rularea lângă pereți și printre tocurile ușilor. În același scop, unele varianțe constructive de șlefuitoarele pentru beton, sunt concepute cu apărătoare de protecție cu dispozitiv special, reglabil, de șlefuire lângă pereți.

Corespunzător nivelului tehnologic actual, șlefuitoarele simple, au o serie de particularități constructive care le fac din ce în ce mai performante:

- sistem de oprire în caz de urgență la $\frac{1}{4}$ din cursă;
- siguranță în exploatare conferită de sistemul de oprire automată în caz de pierdere a contactului cu operatorul;
- reducție a mărciilor și dispozitiv de șlefuire din materiale speciale;
- ambreiaj centrifugal mecanic;

- protecție la funcționarea fără ulei a motorului;
- emisii scăzute de noxe și zgomot redus; nivelul de zgomot poate să difere în timpul operării în funcție de condițiile de lucru și în funcție de material;
- ușurință în exploatare; echipamentul este foarte ușor de manevrat.

În vederea deplasării pe distanțe scurte, în exteriorul suprafeței de lucru, se pot folosi dispozitive auxiliare, atașabile, prevăzute cu roți (fig. 13, documentare Dynapac), care în timpul lucrului sunt rabătate (fig. 14, documentare Dynapac).

b) Șlefuitoarele duble pentru beton (autopurtătoare), sunt prevăzute cu scaun pentru purtarea operatorului și un post de comandă prevăzut cu manete, pedale și leviere pentru reglarea unghiului palelor și conducere. Diferiți producători au conceput de-a lungul timpului diferite tipuri constructive de șlefuitoare duble existând o ofertă diversificată de astfel de echipamente din partea unor firme specializate: Allen Concrete Pavers, Belle Group, Dynapac, MBW, Technoflex, Tremix, Wacker etc. Astfel, analizând ofertele firmelor se poate face o grupare pe 4 categorii distincte:

- Șlefuitoare autopurtătoare mecanice - cu antrenare, conducere și comandă complet mecanice (generația I);
- Șlefuitoare autopurtătoare mixte - cu antrenare, conducere și comandă combinate (hidraulice și mecanice, Generația a II-a);

- Șlefuitoare autopurtătoare hidraulice - cu antrenare, conducere și comandă complet hidraulice (Generația a III-a);
- Șlefuitoare telecomandate (Generația a IV-a).

Şlefuitoarele autopurtătoare mecanice (fig. 15a, documentare Allen Concrete Pavers [4]), categoriile ușoare și medii, au cea mai largă răspândire. Prin sistemul constructiv, aceste mașini, pot prezenta următoarele particularități: **1** - conducerea manuală cu leviere duble; **2** - luminile, contorul orar și capota asamblate pe aceeași parte (frontală); **3** - reglarea manuală și independentă a palelor; **4** - scaunul reglabil spre față/spate; **5** - elicile cu patru pale antrenate mecanic; **6** - scaunul rabatabil pentru acces la motor; **7** - pedalele supraînăltăte; **8** - comanda sistemului de aspersie electric; **9** - port-pahar integrat; **10** - rezervoarele laterale de combustibil și de apă.

Domeniile de variație a mărimilor caracteristicilor tehnice generale ale șlefuitoarelor autoportante mecanice sunt prezentate în tabelul 4.

Şlefuitoarele autopurtătoare mixte (fig. 15b, documentare Allen Concrete Pavers [4]), categoria medii, au reprezentat un progres prin asocierea sistemelor de acționare hidrostatică. Particularitățile constructive ale acestor mașini constau din: **1** - conducerea hidraulică comandată prin Joy Stick; **2** - luminile, contorul orar și capota asamblate pe aceeași parte (frontală); **3** - reglarea manuală și independentă a palelor; **4** - cadrul scaunului fixat cu panouri față/spate reglabile; **5** - elicile cu 4 - 5 pale antrenate prin intermediul unei cutii de viteze; **6** - iluminarea față/spate a șlefuitorului; **7** - pedalele supraînăltăte; **8** - sistemul de aspersie electric; **9** - port-pahar integrat; **10** - rezervoarele laterale de combustibil și de apă.

Domeniile de variație a mărimilor caracteristicilor tehnice generale ale șlefuitoarelor autoportante mecanice sunt prezentate în tabelul 5.

Şlefuitoarele autopurtătoare hidraulice din generația a III-a (cu acționare și comandă proporționale, complet hidraulice), categoria grele, sunt prevăzute cu comenzi comode prin Joy Stick (fig. 15c, documentare Allen Concrete Pavers [4]), eliminându-se astfel levierile manuale, ambreiajele și reductoarele. Rotoarele sunt antrenate de motoare hidraulice independente iar motorul principal este un motor turbo-diesel foarte puternic. Acestea sunt de dimensiuni mai mari (tabelul 6) ceea ce permite să se extindă domeniile de folosire.

Particularitățile constructive ale acestor mașini constau din: **1** - conducerea și comanda complet hidraulice prin Joy Stick; **2** - luminile, contorul orar și capota asamblate pe aceeași parte (frontală); **3** - reglarea hidraulică și independentă a palelor; **4** - cadrul scaunului fixat cu panouri față/spate reglabile; **5** - antrenarea cu motoare hidraulice independente a elicilor; **6** - maneta pentru combustibil înglobată în cadrul scaunului; **7** - platforma și pedalele supraînăltăte; **8** - cotiere reglabile; **9** - port-pahar integrat; **10** - alimentarea frontală cu combustibil.

Şlefuitoarele telecomandate (fig. 16, documentare Tibroc [4]) sunt cele mai recente inovații din domeniu, fiind antrenate de un motor termic în patru timpi cu puterea de 2,53CP/1,86 kW. La acestea comanda de la distanță se face prin unde radio putându-se deplasa în orice direcție (spre înainte, înapoi, la dreapta, la stânga și alunecare în lungime). Mișcarea lor este comandată printr-un emitor cu 8 canale la frecvența de 75 MHz, având o rază de acțiune de

400m. Tot prin emitor se comandă unghiul de înclinare al palelor (0 - 35 grad), viteza variabilă de rotație a elicilor, de la 0 la 120 rot/min, precum și pornirea/oprirea mișcării. El este capabil să realizeze finisarea pe un sector lung de 65 de metri fără să fie necesară pășirea pe suprafața betonului. Astfel, se poate realiza finisarea unei suprafețe de până la 350 m²/zi fără să se calce pe aceasta. Dimensiunile suprafeței de lucru (LxL) sunt de 1000x550mm. În plus datorită greutății mici (masa de 41 kg) echipamentul poate fi transportat cu ușurință de către două persoane. Aplicarea tehnologiei poate avea o creștere exponențială în industria construcțiilor.

Pentru șlefuirea betonului în vecinătatea unor obstacole (pereți sau a borduri) s-au realizat șlefuitoare duble autoportante pentru borduri (fig. 17, documentare Allen Concrete Pavers [4]), ale căror caracteristici sunt prezentate în tabelul 7. Pentru lucrările în locuri întunecate sau pe timp de noapte șlefuitoarele duble pentru beton dispun de instalație proprie de iluminat (fig. 18, documentare MBW). Tot ca mijloc de protecție s-a conceput sistemul de decuplare automată a mișcării elicei, atunci când operatorul nu este activ, respectiv, atunci când operatorul nu este așezat pe scaun.

Pentru deplasarea în afara zonelor de lucru mașinile pot dispune de dispozitive de transport pe roți, atașabile (fig. 19, documentare Allen Concrete Pavers [4] și fig. 20, documentare Dynapac).

Similar cu șlefuitoarele simple, șlefuitoarele duble au la rândul lor, corespunzător nivelului tehnologic actual, o serie de particularități constructive:

- sistem de protecție la pierderea contactului cu operatorul;
- reductoare melcate și dispozitive de lucru din materiale speciale;
- ambreiaj centrifugal mecanic;
- dispozitiv de întindere a curelelor de transmisie;
- protecție la funcționarea fără ulei a motorului;
- lumini de lucru;
- sistem de udare cu apă acționat de o pompă electrică;
- scaun reglabil pe înălțime;
- emisii scăzute de noxe și zgromot redus; nivelul de zgromot poate să difere în timpul operării în funcție de condițiile de lucru și în funcție de material.

Şlefuitoarele pentru beton necesită o serie de prudențe privind utilizarea:

- Echipamentul trebuie folosit numai de către personal calificat pentru această aplicație, la lucrările specifice pentru care a fost proiectat și numai după citirea cu atenție a specificațiilor din manualul de utilizare;
- Operatorul uman trebuie să poarte îmbrăcăminte și echipament de protecție adecvate condițiilor de lucru:
 - haine strânse pe corp fără ceasuri de mână, inele, brățări sau alte podoabe;
 - purtarea măștilor de protecție la praf și a încălțămintei cu bombeu metalic;
 - utilizarea căștilor de protecție antifoane sau alte dispozitive similare;
 - utilizarea de ecrane sau ochelari de protecție și bentițe pentru transpirație.
- Ventilarea intensă a zonei de lucru și interzicerea folosirii utilajului în spații închise. Motorul cu ardere internă elimină monoxid de carbon și vapozi otrăvitori invizibili și fără miros. Dacă se

inhalează aceste noxe pot apărea boli grave sau pot fi letale, în cazul depășirii unei concentrații mai mari.

- Luarea unor măsuri speciale referitoare la depozitarea, mânuirea și alimentarea combustibilului deoarece elimină vapozi volatili și explozivi. Alimentarea combustibilului cu motorul oprit și răcit. Interzicerea fumatului.
- Evitarea contactului cu sistemul de aprindere, magnetoul, bateria și firele electrice deoarece aceste componente pot cauza scurzi electrice.
- Luarea de măsuri pentru evitarea pericolilor potențiale sau reale ce pot rezulta datorită utilizării echipamentului în zone cu restricții sau în apropierea altor utilaje.
- Păstrarea zonei de lucru curată și liberă de orice obstacol și asigurarea acestia cu panouri de protecție pentru a ține persoanele neautorizate și copiii departe de echipament.
- Conducerea cu atenție a echipamentului și interzicerea folosirii acestuia în stare de oboseală sau sub influența medicamentelor, alcoolului sau drogurilor.
- Păstrarea mâinilor, picioarelor și obiectelor de îmbrăcăminte departe de părțile în mișcare ale echipamentului pentru a nu fi prinse între piesele în mișcare.
- Păstrarea poziției stabile pe durata lucrului și verificarea dacă structura suport este suficient de rezistentă și stabilă pentru a susține greutatea operatorului și a echipamentului.
- Se vor respecta unele instrucțiuni de folosire a echipamentului în condiții normale de lucru:
 - folosirea acestuia numai la aplicațiile corecte pentru care este destinat fără a-l forța;
 - interzicerea persoanelor neautorizate să utilizeze sau să repare echipamentul;
 - păstrarea echipamentului cu grijă și curat, pentru menținerea performanței acestuia;
 - înlocuirea pieselor uzate numai cu piese originale recomandate de către producător;
 - orice alte reparații, altele decât cele specificate în manualul de utilizare, vor trebui realizate de către un service autorizat.

În cazul echipamentelor antrenate cu motor electric se vor lua următoarele măsuri menite să evite accidentarea prin electrocutare:

- interzicerea folosirii motorului cu cablul de alimentare uzat sau deteriorat; când se folosește un prelungitor electric, este necesară asigurarea că acesta rezistă la curentul nominal necesar funcționării motorului și că este special conceput pentru utilizare în exterior dacă este cazul;
- menținerea cablului de alimentare departe de surse de căldură, ulei mineral și de margini ascuțite care-l pot deteriora.
- prevenirea contactului cu suprafețe împământate cum ar fi: țevi, șine metalice, radiatoare sau tubulaturi metalice;
- înainte de pornire, se verifică dacă motorul este în stare bună și dacă este legat la împământare; se verifică de asemenea ștecarul și priza unde urmează să fie conectat; se evită utilizarea echipamentului dacă comutatorul de pornit/oprit este defect sau dacă nu funcționează bine;
- nu se transportă echipamentul ținând de cablul electric de alimentare și nu se trage de cablul de alimentare pentru scoaterea ștecarului din priză;

- orice remediere a defecțiunilor constatate sau intervenție la componente sistematice de acționare electrică trebuie făcută numai de către persoane autorizate ale unei unități service.

Pentru buna funcționare a șlefuitoarelor pentru beton, este necesar să se respecte unele recomandări ale producătorilor, privind condițiile de întreținere, pe durata utilizării:

- filtrul de aer se curăță zilnic înainte de începerea lucrului și se schimbă la 50 - 200 ore de lucru efectiv;
- bujiile se curăță periodic, la necesitate, și se schimbă la 50 - 300 ore de funcționare;
- uleiul de motor se schimbă după primele 20 de ore de funcționare, se completează la nevoie și se schimbă după fiecare 50 - 100 ore de funcționare.

Perioadele minime sunt recomandate pentru utilizarea echipamentului în condiții extreme (cu praf, umiditate excesivă, nivel ridicat al temperaturii etc.)

Revenind la motivația demarării acestei serii de două articole referitoare la echipamentele pentru repartizarea, nivelarea, compactarea și drăgușuirea suprafeței straturilor orizontale de beton se pot trage următoarele concluzii:

- punerea în lucrare a straturilor orizontale din beton la suprastructurile de poduri sau la alte structuri de construcții (sisteme rutiere, pardoseli etc.) necesită respectarea unor standarde de calitate de care depinde comportarea în exploatare a acestor construcții în ansamblul lor;
- pentru executarea unor astfel de operații, cu garantarea calității și eficienței lucrărilor, se recomandă folosirea unor echipamente tehnologice specializate, profesionale;
- nivelul tehnologic actual asigură o gamă deosebit de variată de astfel de echipamente ale căror performanțe tehnologice pot satisface toate exigențele utilizatorilor;



Bibliografie

1. Zafiu Gh. P. - *Echipamente pentru șlefuirea suprafețelor orizontale ale betonului proaspăt*, în Revista de unelte și echipamente, nr. 3(103)/2009.
2. * * * - Nr. 1 în *utilaje de construcții ușoare*, catalog de produse, Belle GROUP, 2008.
3. * * * - <http://training.ce.washington.edu>, PTC Pavement Guide Interactive. Construction.
4. * * * - <http://www.concretfloor.com>, Complete concrete solutions
5. * * * - <http://www.yrco.co.nz>, Power Trowels & Screeds
6. * * * - <http://www.redbanduk.co.uk>
7. * * * - <http://www.cdc.gov>
8. * * * - <http://www.acilaserscreed.com>
9. * * * - <http://www.kwikbondpolymers.com>
10. * * * - <http://www.multiquip.com>
11. * * * - <http://www.imer.fr>
12. * * * - <http://www.toolsbytom.com>
13. * * * - <http://www.yrco.co.nz>
14. * * * - Manuale de operare și fișe de produs de la firmele: *Belle Group, Dynapac, MBW, Technoflex, Tremix, Wacker* etc.

Editorial 2

Starting with 1 January 2007, Romania became a part of the European Union. This fact implies a new thinking in setting the development strategies of the TRANSPORT sector, an approach that should be correlated with the European principles, meant to ensure a fast integration with the transport systems in the European Union.

Environment 8

Road plantations are part of the road construction works, being the subject of various specialized projects and becoming even more important if we think that a good part of the road area (50-60%) is occupied by vegetation. Generally speaking, plantations give rise to many technical problems, which become even more complex in the context of the plantations being a natural protection that is directly subject to the bad weather conditions and negative effects caused by the road traffic. The work presents a new approach for the achievement of plantations and makes reference to new ways for achieving them, taking into account the role of the plantation for the road aesthetics, the road traffic safety and the road protection against bad weather conditions (snow and wind, high temperatures, etc.).

Seminar 13

The organization committee invites you to take part in the International Seminar "The Environment and durable transport" to take place in Timișoara, Continental Hotel, during 16 - 18 September 2009. The seminar will take place under the organization of P.I.A.R.C., of the Professional Association of Roads and Bridges - Banat branch and of the Technical Committees A1 - Durable Environment and B4 - Freight Transport and Intermodality.

Research 14

The objective of this paper is to present an 2D axisymmetric finite element model intended for the states of stresses and strains analysis of the flexible pavement structures, which was developed using the LUSAS software based on the Finite Element Method (FEM). For validation of the finite element model, the results obtained in elastic domain with the LUSAS program were compared with those obtained in the same assumptions and conditions using the CALDEROM 2000 and ALIZE programmes based on the elastic multilayer theory.

Projects 18

The County Council of Brăila intends to organize the public procurement procedure for the achievement of the Technical Project. In order to achieve a permanent crossing over the Danube river, several location and solution studies have been elaborated. The proposed investment will be located in the county of Brăila (between Brăila city and Vădeni village) and the county of Tulcea (namely on the territory of Smârdan and Jijila villages), on a total surface of 582,807.97 m². The bridge will be a suspended one, with two supporting pillars located outside the minor riverbed and will have three openings: one central opening of 920 m and two marginal openings of 300 m, so that its total length will be of 1,520 m, and the central opening will allow for the two cable supporting pillars to be executed outside the minor riverbed. The minor riverbed in the bridge section will have a width of 890 m.

Information Technology 22

In the present context when the condition of the infrastructure in our country requires several investments for the execution and design of several by-passes around most of the cities, the designer of such works must have access to a high performance dynamic software. This is due to the fact that the design of water drains and their directing to natural outlets (where applicable) or to the artificial dispersion

pools constitutes as such an extremely complex project. ARD has specialized dynamic functions for the interactive design of trenches and gutters, with control over all elements of the cross profiles designed.

Our contemporaneity 24

He was named the Head of the National Roads Department in Orșova, as of 1 January 1790 and he occupied this position for 32 years, till 1 January 2002, when he retired. He worked for ensuring the normality on the national roads in the area of the Iron Gates. He coordinated seven national road districts, on a length of 380 km, of which 48 km are part of the European Roads. On this network, there are 115 operational bridges, with a total length of 4.8 km. Who is the man? His name is Petre NANU. He was born 70 years ago in Scoarța village, Gorj county. In 1955 he graduated from "Tudor Vladimirescu" Highschool in Târgu Jiu.

Jiu. Between 1956 and 1961 he attended the courses of the Faculty of Sylviculture, Forest Operations and Transports from the Polytechnic Institute of Brașov. He also finished a post-university course with the specialization "Road construction and maintenance" with the Faculty of Constructions in Timișoara. Then another specialization course in the roads and highways sector, as an O.N.U. Scholar, at the Center of Studies for Roads and Highways in Paris.

Investments 26

For years, one of the nightmares of the drivers crossing D.N. 7 was and still is the falling of stones and alluvial land on the roadway. Unfortunately such phenomena also caused many human deaths. Various solutions have been tried, but none has recently proven totally viable. Taking into account that these events also take place on some other roads in Europe or worldwide, the solving of the problem came from the Swiss company Geobrugg, in cooperation with Sächsische Bau GmbH. It is worth mentioning here the initiative and courage of the people from D.R.D.P. Craiova who,

after a careful documentation, put into practice a last generation technical solution with the main aim of protecting the road and the traffic participants. For those who crossed during the works the area of km 198+000 - 226+000, the presence of the climbing workers, of some high capacity tools and equipments represented a real surprise.

At the end of the works a practical demonstration was organized resulting in one conclusion only: if all road areas with such risk adopted the Geobrugg solutions there would be no more dangers most seriously affecting the road traffic. In what follows we will present several data and images about this investment that may hopefully be achieved wherever necessary.

Anniversaries 30

On 20 September 1974, the National Road 7C was inaugurated (Bascov - D.N. 7 - Curtea de Argeș - Bâlea-Lac - Bâlea Cascadă - Cârțioara - D.N. 1). Since then, it is written with this symbol in the road network of Romania "TRANSFĂGĂRĂȘANUL". After 35 years from this memorable event, we had the lucky chance to remake several episodes from the History of the construction of the impressive road crossing the Romanian Carpathians at an altitude of 2.042 m.

Our guide, specialist advisor, historian and charming teller was Mister Nicolae M. MAZILU, General of Brigade (r). From the very first day of the works and till the road's becoming operational (September 1974), he conducted the Military Construction Department of the North Sector of D.N. 7C. The mission was entrusted to him in August 1969, when he was the Commander of Regiment 52 GENIU, with the headquarters in Alba Iulia city.

Software 34

The program refers to the dimensioning of the rigid road structures with concrete covering: road cement concrete (BcR) -SR183-1 /compacted cement concrete (RCC - Rolled Compacted Concrete) /non-reinforced/reinforced with dispersed metal fibres.

Worldwide roads 38

Over the last years China has become a real benchmark in what regards the construction and modernization of the road infrastructure. Being ranked secondly worldwide (after the U.S.A.) in terms of the length of the highways built, it is estimated that by the year 2020 China will hold absolute supremacy in this field. All these achievements were and are only possible by a thorough research, technological training at international level, financing from the own state banks and, last but not least the discipline and tenacity of a people that is aware of its role played in the history. One by one, all records related to the road technique and research are broken by the Chinese specialists. Nevertheless one characteristic sets them apart from many other people from the planet: work. While we only pretend working, the Asian workers observe the execution terms of their works going even to sacrifice. The proof? The next images which show how and in what manner the passage in Shijiazhuang was built in only six months.

Mechanotechnics 42

In the number 70 (139) of April 2009, of Drumuri Poduri magazine, we published an article named "Specialized professional equipments used for the achievement of the concrete layers". The article made reference to the equipments used for the technological operations such as: distribution of concrete in uniform layers; levelling of the surface and gross finishing; compacting by surface vibration and vibro-finishing. Another extremely important operation for the operational behaviour of the concrete horizontal layers is represented by the finishing of their surfaces by levelling (mashing off or polishing), in the fresh cast condition of the concrete. In this respect special levelling machines are used also named rotary levelling devices, mechanical machines or even "helicopters". Multiquip documentation. The working device of such equipments (picture 2, Dynapac documentation) is represented by an adjustable propeller, provided with 3 or 4 blades, put into rotation movement, with a number of revolutions between 70 and 160 rev/min. The input to

the propeller can be made indirectly, by means of a mechanical transmission from a thermic or electric engine, and/or directly, from a hydraulic engine.

Miscellaneous 52

• Devil's bridges

In the history of mankind there are many legends related to bridges. Named Devil's Bridges, such constructions are both somewhat strange and beneficial. The places where they are to be found are extremely difficult and the constructions represent a real bet with the human nature. The devil is the one almost always interfering. For example, in order to build such a bridge, the devil asks in exchange a soul that will pass away. As far as we are concerned as well, in most of the fairy-tales for example ("Harap Alb") the fight between good and evil is given at the end of a bridge. Moreover the encyclopaedia will keep record of a real list of Devil's Bridges: Pont du Diable (Beaugency, France), Ponte del Diavolo (Lazio, Italy), Devil's Bridge (Wales, Great Britain), Teufelsbrücke (St. Gotthard Pass, Switzerland) and the list may well continue.

• Pickaxe with... computer

We could not but praise the intentions of those managing the roads of trying all kinds of solutions for the traffic fluidization and safety of the drivers. But difficulties are everywhere: traffic signs are stolen or destroyed, the materials used for markings are of poor quality, there is little money for such actions, etc. Nevertheless there are many things that we can not ignore. Especially in summer, many traffic signs are obstructed by the vegetation around the roads, in winter the horizontal markings become invisible under the mud and slime, not to mention that in many places the local authorities interfere with the job of the road policemen and what comes out of it is not very hard to guess.

Târnăcopul cu... computer

Neamul lu' sensu' giratoriu!...

Prof. Costel MARIN

Podurile dracului



În istoria umanității există foarte multe legende cu referire la poduri. Denumite **Devil's Bridge**, aceste construcții au atât ciudăteniile cât și binefacerile lor. Locurile în care sunt amplasate sunt extrem de dificile iar construcțiile reprezintă un adevărat pariu cu natura umană. Diavolul este cel care pune bete-n roate aproape tot timpul. Se spune că, pentru a construi un asemenea pod, dracul cere în schimb, ca jertfă, un suflet pe care să-l treacă dincolo. Și la noi, în marea majoritate a basmelor ("Harap Alb", de exemplu), lupta între bine și rău se dă la capătul unui pod. Encyclopediile consemnează însă o adevărată listă a Podurilor Dracului: **Pont du Diable** (Beaugency, Franța), **Ponte del Diavolo** (Lazio, Italia), **Devil's Bridge** (Wales, Marea Britanie), **Teufelsbrücke** (St. Gotthard Pass, Elveția) și lista poate continua. Aceleași encyclopedii consemnează existența unui asemenea pod la **Moara Dracului**, (Rarău). Pod despre care, însă, noi nu mai știm aproape nimic. (C.M.) ■

Redactor: Ing. Alina IAMANDEI

Grafică și tehnoredactare:

Iulian Stejărel DECU-JEREP

Lector: Theaene Emilian KEHAIOLU

Fotoreporter: Emil JIPA

Corector: Cristina HORHOIANU

REDACȚIA

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

Tel./fax redacție: 021/3186.632; 031/425.01.77;
031/425.01.78; 0722/886931

Tel./fax A.P.D.P.: 021/3161.324; 021/3161.325;
e-mail: office@drumuripoduri.ro

web: www.drumuripoduri.ro

Puțină lume mai știe că anul acesta se împlinesc 100 de ani de la amenajarea primului sens giratoriu (în anul 1909) în Letchworth, Garden City din Marea Britanie.

După atâția ani, sunt mai mult decât lăudabile și intențiile celor care administrează drumurile românești de a încerca tot felul de soluții pentru fluidizarea traficului și siguranța celor aflați la volan. Dificultăți sunt destule: se fură și distrug indicatoare, materialele folosite la marcate sunt de slabă calitate, banii sunt puțini etc. Sunt însă și multe lucruri pe care nu le putem trece cu vederea. Vara, în special, multe dintre indicatoare sunt obturate cu vegetația din jurul drumurilor, iarna marcatele orizontale devin invizibile sub noroi și măzgă, ca să nu mai vorbim de faptul că, în multe localități, aleșii locali se amestecă în treburile polițiștilor rutieri. Iar ce iese, nu este greu de imaginat!...

În peisajul drumurilor și străzilor românești a apărut din ce în ce mai des, de ceva vreme, o adevărată modă, și anume cea a sensurilor giratorii. Departe de noi intenția de a contesta binefacerile acestora. Cum însă românul este zelos din fire, au apărut și excesele. Aproape pe orice uliță care se intersectează cu vreun drum principal frânezi și amețești pe turnantă, până la exasperare. Efectul? În loc să asistăm la fluidizări de trafic, timp câștigat și siguranță în deplasare, ne trezim, bunăoară, neștind pe unde să o mai apucăm, parcurgând în 3 - 4 km, 4 - 5 sensuri giratorii!. Nici nu apuci bine să pleci de pe loc și sarabanda frânelor scrâșnitoare începe. Situația nu este mai roz nici pe drumurile din afara localităților. De la Arad până la Giurgiu și chiar mai departe, de la Constanța la Focșani trebuie să ai mintea suficient de împedite pentru a rezista la buclucașele "centrifuge". Dincolo însă de problemele de amplasare și proiectare, ar mai fi de remarcat și faptul că unele dintre amenajările respective au fost gândite într-un design pestriș și kitchos. Unele seamănă cu non-conformistele farfurii zburătoare, altele cu niște gogosi înfuriate, nelipsind nici forma de tort glazurat cu vegetație exotică sau pur și simplu imitații ale străvechilor mușuroaie pământești. Coliva pe tort o reprezintă "sensurile giratorii semaforizate", găselniță asupra căreia nu se mai poate face niciun alt comentariu. Se șoptește pe la colțuri că amenajarea intersecțiilor sub această formă este o afacere bună și înfloritoare pentru mulți dintre semenii noștri. Nu contestăm, acolo unde este cazul, necesitatea sensurilor giratorii. Ceea ce însă se uită cu prisosință este reacția șoferilor care, acolo unde cu ceva timp în urmă circula fluent și fără incidente, sunt obligați acum, de neamurile lu' sensu' giratoriu', să se învârtă precum (scuzăți!) "mașinuțele" într-o căldare! ■

No comment



Foto: ing. CSABA Simon - Drumproject S.R.L., Sf. Gheorghe



IRCAT^{co.}

Distribuitor autorizat în România pentru:

- finisoare de asfalt ABG - VOLVO
- cilindri compactori ABG - VOLVO
- motocompresoare portabile INGERSOLL-RAND
- excavatoare, încărcătoare frontale DOOSAN
- încărcătoare multifuncționale BOBCAT
- miniexcavatoare BOBCAT
- scule pneumatice și accesorii INGERSOLL-RAND
- electrocompresoare de aer INGERSOLL-RAND
- concasoare HARTL
- echipamente de demolat MONTABERT



ABG - VOLVO

 **Doosan Infracore Portable Power**

Montabert



 **Powercrusher®**

 **Bobcat®**

 **Ingersoll Rand**

Şos. Bucureşti nr. 10, com. Ciorogârla,
jud. Ilfov (Autostrada Bucureşti - Piteşti, km. 14)
Tel.: 021 317 01 90/1/2/3/4/5; Fax: 021 317 01 96/7;
e-mail: office@ircat.ro; web: www.ircat.ro

PLASTIDRUM



your way is the highway



DIN EN ISO 9001:2000
Zertifikat 73 100 2014



DIN EN ISO 14001:2004
Zertifikat 73 104 2014



BS OHSAS 18001:2007
Zertifikat 70 118 2014



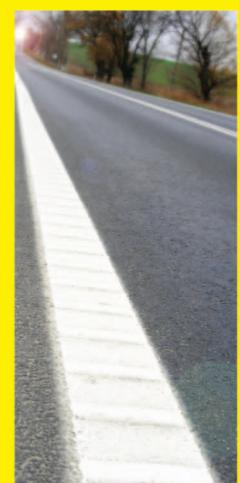
S.C. PLASTIDRUM S.R.L., membră a grupului suedez GEVEKO, își desfășoară în principal activitatea în domeniul marcajelor rutiere, având o experiență de 12 ani în acest domeniu.

Dotarea modernă de proveniență germană, personalul specializat în Germania, Suedia și Ungaria, precum și utilizarea materialelor ecologice fabricate în Germania, Austria și Olanda certificate și agrementate conform standardelor Uniunii Europene, implementarea celor mai moderne tipuri de marcaje rutiere pe piața românească, sunt argumentele cu care S.C. PLASTIDRUM S.R.L. vine în sprijinul creșterii gradului de siguranță rutieră pe drumurile din România.



S.C. PLASTIDRUM S.R.L. execută:

- Toate tipurile de marcaje rutiere orizontale: marcaje longitudinale, marcaje transversale, marcaje speciale pentru eliminarea punctelor periculoase (benzi rezonatoare), marcaje specifice aeroporturilor, marcaje de incintă, aplicate cu vopsea pe bază de apă, solvent organic, termoplastice și din 2 compoziții precum și microbile reflectorizante.
- Întreținere drumuri pe timp de iarnă: deszăpeziri, împrăștiere material antiderapant.



Șoseaua Alexandriei 156
sector 5, 051543 – București / Romania
Tel.: 4021 420 24 80; Fax: 4021 420 12 07
E-mail: office@plastidrum.ro; www.plastidrum.ro