

GEOMETRIA DRUMULUI și comportamentul în trafic

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

Obiectivul nostru este succesul dumneavoastră!

Responsabilitate, calitate și precizie, configurație personalizată – acestea sunt principiile care stau la baza fiecărei stații de asphalt marca Benninghoven. Stații de mixturi asfaltice.

Benninghoven, calitatea ne recomandă!



BENNINGHOVEN

Prin competența noastră
de astăzi și mâine partenerul
dumneavoastră !



Stație asphalt Benninghoven tip „ECO 4000”

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



(D) Mülheim
(D) Hilden
(D) Wittlich
(D) Berlin
(A) Graz
(BG) Sofia
(F) Paris
(GB) Leicester
(HU) Budapest
(LT) Vilnius
(PL) Warsaw
(RO) Sibiu
(RUS) Moscow
(S) Göteborg

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
www.benninghoven.com

GENCO '93

LIEBHERR

BOMAG
FAYAT GROUP

FAYAT ROMANIA



GEHL

Atlas Copco

LIEBHERR

BOMAG
FAYAT GROUP

ULTIMAP 4000



PRODUCTIE ASFALT

Temperatura agregate

H ₂ O	150°C	160°C	170°C	180°C
3%	320	320	320	320
4%	320	320	320	320
5%	320	302	292	284
6%	283	273	264	256



Th!nk

Time for new standards



Email : info@fayat.ro

FAYAT. RO Srl - RO - 300693 - Timisoara

Telefon : + 40 (0)356 439 412 - Fax : + 40 (0)256 201 781

Web : www.dmr.fayat.com - www.fayat.com.ua

GENCO '93

Bucuresti : Bucuresti Noi, 121, Sector 1
Telefon/Fax : 0216670298 / 0216670299

Bucuresti : Blvd. Preciziei, 36, Sectorul 6
Telefon/Fax : 0213165190

Constanta : B-dul Aurel Vlaicu, 52 (incinta SC TEHNO-IND)
Telefon/Fax : 0241613924 / Mobil : 0755032085

Timisoara :
Telefon / Fax : 0356.439.412/0356.439.411;
Mobil: 0749017772

Lucrările de infrastructură - factor determinant în dezvoltarea economică și socială

Ing. Gheorghe BUZULOIU,
Membru de Onoare al
Academiei de Științe Tehnice

Traversarea permanentă a Dunării la Brăila

Primile aprecieri cu privire la realizarea unei traversări permanente a Dunării în zona municipiului Brăila s-au făcut în anul 1960, cu ocazia elaborării Studiului de Amplasament pentru realizarea unei traversări rutiere a Dunării pe Sectorul Galați - Călărași.

Au fost analizate amplasamentele: Galați -
Cartier Țiglina Garvăn, Brăila - Cartier Brălița
- Smârdanul Nou, Giurgeni - Vadu Oii, Fetești
- Cernavodă și Călărăși - Chiciu Ostrov.

A fost reținut și aprobat amplasamentul Giurgeni - Vadu Oii de pe D.N. 2A pentru un pod rutier cu patru benzi de circulație, situat în centrul de greutate al principalelor rute de transport spre Litoralul Mării Negre, cu valoarea cea mai favorabilă a lucrărilor.

În cadrul Studiului Tehnico-Economic elaborat la IPTANA în anul 1975 pentru realizarea unui nou port maritim pe litoralul românesc al Mării Negre, în varianta de amplasament Sf.Gheorghe-Deltă, pentru accesul rutier și feroviar s-a propus pentru prima dată traversarea Dunării în zona Tichilești, pe sectorul fluvial cu o albie majoră unică de cca. 800 m lățime, care asigura în același timp și o legătură rutieră și feroviară cu Insula Mare a Brăilei.

La propunerea conducerii județului Brăila, pe baza Notei de fundamentare întocmită de ing. Gheorghe BUZULOIU, s-a contractat în 1986 și elaborat în cadrul IPTANA - Secția Poduri și Construcții Hidrotehnice - primul Studiu Tehnico-Economic pentru realizarea unei traversări permanente a Dunării în zona municipiului Brăila.

În cadrul Studiului au fost analizate mai multe variante de amplasament: la km 168+50 al Dunării, în zona municipiului Brăila, Cartierul Brăilița - Smârdanul Nou, la km 173 în aval de Șantierul Naval, fabrica de ciment Stâncă și la km 186, în zona localității Tichilești.

În completare s-au mai analizat și ampla-



Fig. 1 Plan general de amplasament - municipiul Brăila

samentele de la km 166 aval de municipiul Brăila, km 170, în zona portului comercial Brăila și în amonte de municipiul Brăila, la km 175.

Variantele studiate se împart în două categorii importante: cu traversarea Dunării exterioară sau cu conexiune directă a Insulei

Mari a Brăilei. Prezentarea în detaliu a elementelor caracteristice se găsește în proiectele elaborate de IPTANA (1986 – 2003), în articolele publicate în revistele de specialitate și în publicația „Podurile Viitorului pe Dunărea de Jos” - Editura Media Drumuri – Poduri S.R.L., autor ing. Gheorghe BUZULOIU.

Aprecieri generale ale variantelor studiate

- Varianta Centura Nord km 166 cu traversarea Dunării în partea de Nord a municipiului Brăila, fără conexiune cu Insula Mare a Brăilei, sector de navigație maritimă, cu o lățime la etiaj de cca. 1.000 m și adâncime a talvegului de 10,0 m, pod rutier cu racordare la D.N. 2B Centura Brăila și la D.N. 22 Brăila-Măcin, în lungime de cca. 2700 m;

- Varianta Ghecet – Smârdanul Nou, la km 168+500, în zona de traversare actuală cu bacul a D.N. 22 Brăila Măcin, aval de confluența cu brațul Măcin, cu o lățime la etiaj de cca. 450 m și adâncimea talvegului de 25 m, pod mixt rutier și feroviar cu o lungime de cca. 3.730 m cu racordarea pe malul stâng la municipiul Brăila în zona Cartierului Brăilița, str. Mircea Mălăieru și pe malul drept la D.N. 22 amonte de localitatea Smârdan. Varianta impune realizarea unui pod peste brațul Măcin pentru acces în Insula Mare a Brăilei și o cale ferată de cca. 90 km spre municipiul Tulcea, cu racordare în stația Zebil de pe calea ferată Medgidia – Tulcea.

- Varianta de amplasament în continuarea bulevardului Independenței, km 170, pod rutier în conexiune cu Insula Mare a Brăilei, cu Dunărea la etiaj de cca. 400 m și adâncimea talvegului de cca. 21 m, cu racordarea în municipiul Brăila la b-dul Independenței și pe malul drept cu D.J. 212A în zona de nord a digului de apărare a insulei cu posibilități de racordare la D.N. 22 și D.N. 22D orașul Măcin și cu D.N. 2A la Cangagia și cu orașul Hârșova, în cazul execuției unor poduri peste brațul Măcin la km 15 și km 85 cu o lungime de cca. 2.060 m.

- Varianta de amplasament centură amonte km 175, pod mixt de cale ferată și rutier, traversează Dunărea pe sectorul de prelungire a Centurii de ocolire a municipiului Brăila - D.N. 2B, pe sectorul fluvial în zona de confluență a brațelor Arapu și Cravia cu Dunărea, zonă cu o lățime de cca. 1.400 m la nivelul etiajului și cu adâncimi ale talvegului de cca. 10 m pe Dunăre, 3 - 4 m pe brațul Arapu și de cca. 5 m pe brațul Cravia (Dunărea Veche), cu o lungime de cca. 1.775 m.

Pe malul stâng, racordul rutier se suprapune pe D.N. 2B cu accese denivelate la intersecția cu D.N. 21 și pe malul drept la D.J. 212A din Insula Mare a Brăilei cu conexiune spre Măcin cu D.N. 22 și D.N. 22D cu un pod rutier peste brațul Măcin la km 15 și la D.N. 2A spre Hârșova – Constanța, Tulcea, cu un pod rutier și de cale ferată peste brațul Măcin la km 85.

Racordul la calea ferată, pe malul stâng



Fig. 2 Plan general de amplasament Brăila - Măcin - Constanța

pe un traseu paralel cu accesul rutier la intrarea în stația Brăila și pe malul drept, cu Constanța pe un traseu nou orientat pe direcția Nord - Sud a Insulei Mari a Brăilei, Valea Topolog și Casimcea – Fig.2.

- Varianta de amplasament Tichilești km 186, pe sectorul fluvial al Dunării în zona cu albie unică a Dunării, cu lățimea la etiaj de cca. 800 m și adâncimi cuprinse între 10,80 m și 14,2 m. Varianta propusă inițial pentru accesul la noul port maritim în varianta de amplasament la Sf. Gheorghe Delta.

Racordurile rutiere și de cale ferată au ori-

entări apropiate cu cele prevăzute la amplasament de la km 175 cu observația că racordul de cale ferată se realizează în zona gării Lacul Sărat de pe calea ferată Făurei – Brăila.

Cu privire la programul de lucrări în perspectivă, în Legea nr. 363 din 21 septembrie 2006, în „Planul de amenajare a teritoriului național” la cap.A – Rețeaua de căi rutiere la poz.3.01 sunt prevăzute poduri noi la Calafat (în execuție), Bechet, Turnu Măgurele, Giurgiu, Călărași și Brăila și la cap.B – Rețeaua de căi ferate la poz.3.08 linie nouă de cale ferată Brăila – Măcin - Tulcea și la poz. 4.01

și poduri peste Dunăre la Calafat (în execuție), Giurgiu și Brăila.

După cum rezultă din „Planul de amenajare a teritoriului național”, în zona Brăila este prevăzută realizarea unor traversări permanente pentru traficul rutier și de cale ferată, precum și o cale ferată nouă - Brăila - Măcin - Tulcea.

În aceste condiții se consideră oportună și justificată realizarea cu prioritate a unei traversări permanente pentru traficul rutier și de cale ferată în zona municipiului Brăila.

Dintre variantele de amplasament analizate - Figura 1 este motivată selecționarea variantei care asigură o conexiune directă cu Insula Mare a Brăilei, cu realizarea celor mai favorabile conexiuni rutiere și de cale ferată și a posibilităților optime de dezvoltare a zonelor adiacente, în condițiile realizării în perspectivă a celei mai favorabile variante pentru lucrările de infrastructură.

Se apreciază că variantele de amplasament de la km 176 și de la km 186 exterioare municipiului Brăila asigură cele mai favorabile condiții de dezvoltare a zonelor adiacente cu influențe minime asupra mediului înconjurător - Figura 2.

În variantele propuse se pot realiza următoarele conexiuni rutiere și de cale ferată - Fig. 2 și 3.

Conexiuni rutiere

Pentru amplasamentul de la km 176 pe malul stâng, accesul rutier se suprapune cu Centura de ocolire a Brăilei pe sectorul D.N. 2B pasaj CF km 104 - D.N. 21 și în continuare traseu nou și rampă de acces la podul peste Dunăre.

După traversarea Dunării în Insula Mare a Brăilei se realizează o conexiune cu D.J. 212A pe toată lungimea până la traversarea Brațului Măcin km 85 cu drum nou sau reabilitat și în continuare, după traversarea Brațului Măcin și în județul Constanța cu drum nou până în zona localității Saraiu cu conexiune la D.N. 22A Hârșova - Cataloi și cu D.J. 223, Saraiu Horia de pe D.N. 2A Giurgeni - Constanța - Fig.2.

Pentru asigurarea unei legături directe spre Măcin - Tulcea este necesară realizarea unui drum nou de la ramificația din D.J. 212A trecerea brațului Măcin cu un pod nou la km 15 și o conexiune cu D.N. 22D la intrarea în orașul Măcin.

Pentru a favoriza accesul spre municipiul Tulcea se poate lua în considerare o variantă de ocolire a orașului Măcin spre Jijila.

În zona municipiului Brăila este necesară realizarea unui sector de drum nou din zona

Baldovinești la D.N. 22F Brăila - Galați, ce înțelege Centura de ocolire a municipiului Brăila, care asigură și un acces direct cu municipiul Galați și în continuare cu Republica Moldova la Giurgiu. Se menționează că traversarea râului Siret este asigurată pe podul existent, care are patru benzi de circulație cu zonă mediană.

Capacitatea de trafic a racordurilor rutiere propuse și a etapelor de execuție va fi apreciată eșalonat, corelat cu evoluția traficului actual și în perspectivă.

Aprecierile făcute pentru conexiunile rutiere din varianta de amplasament de la km 176 sunt în general valabile și în varianta de amplasament Tichilești de la km 186 pe sectorul cuprins între Dunăre și Constanța, cu următoarele observații:

- Racord rutier pe malul stâng se racordează la D.N. 21 și în continuare la D.N. 2B, în zona localității Albina, la cca. 15 km de Brăila spre Slobozia.

- Ramificația din D.J. 212A spre Măcin își menține relațiile cu adaptarea corespunzătoare a traseului la noul amplasament, cu o lungime suplimentară de 15 km.

- Exproprieri de terenuri pe sectorul Lacu Sărat Tichilești.

Pentru menținerea conexiunilor și a relațiilor cu obiectivele din zonele adiacente se consideră necesară realizarea conexiunii dintre Centura municipiului Brăila și D.N. 22F, ce asigură o relație directă cu municipiul Galați și Republica Moldova la Giurgiu.

Aprecierile făcute pentru circulația rutieră asigură o reducere a traseului cu cca. 60 km, comparabil cu traseul Brăila D.N. 21 - Bărganu D.N. 21A - Tjândărei D.N. 2A - Giurgeni - Hârșova D.N. 22A.

Conexiuni de cale ferată

În amplasamentul de la km 176 pe malul stâng, ramificația pentru calea ferată se poate realiza din linia principală Făurei - Brăila în zona pasajului superior de la km 104 de pe D.N. 2B la cca. 3 km de stația de cale ferată Brăila, orientat în general pe un traseu apropiat de accesul rutier. Punctele de întâlnire cu D.N. 2B și D.N. 21 vor fi tratate cu intersecții denivelate - Fig.2.

Pe malul drept, după traversarea Dunării, traseul căii ferate intră în curbă largă și se continuă în lungul Insulei Mari a Brăilei, pe zona mediană până la traversarea brațului Măcin la km 85.

În continuare, traseul propus pentru calea ferată este orientat pe Valea Topolog, până la localitatea Saraiu, pe Valea Casimcea,

localitățile Vulturul, Runcu, Cheia, Casian, în intersecția cu calea ferată Medgidia - Tulcea și în continuare spre sud racordat la calea ferată București - Constanța, în zona triajului Palas și gara Constanța.

Traseul propus ajunge la cota maximă +140, poate avea raze cuprinse între 5.000 și 10.000 m pentru trenuri de mare viteză, cu posibilități de prelungire spre sud în Bulgaria - Varna și Burgas până la Istanbul - Fig.3.

Spre Nord, pe teritoriul României, linia de cale ferată de mare viteză poate fi orientată de la Galați spre Tecuci, Mărășești, Bacău - Suceava - Siret cu eventuale conexiuni spre Ucraina și Polonia.

Traseul propus, Brăila - Saraiu - Constanța are o lungime de cca. 145 km, cu o reducere a traseului de 80 km, comparabil cu traseul actual Brăila - Făurei - Fetesti - Constanța.

În varianta de amplasament Tichilești km 186, propus pentru conexiunea feroviară, are modificată racordarea cu calea ferată Făurei - Brăila pe malul stâng din stația Lacul Sărat, de asemenea cu un traseu pentru trenuri de mare viteză. Menționăm că pe varianta de traversare a Dunării la Tichilești sunt necesare exproprieri de terenuri agricole pe malul stâng de la Lacul Sărat la Tichilești.

Nu s-a analizat și o variantă cu realizarea unei căi ferate pe direcția Brăila - Măcin - Tulcea, traseu studiat în trecut pe direcția Brăila - Măcin - Turcoaia - Zebil - Tulcea, cu o lungime de cca. 90 km. Traficul actual este de numai 4 perechi de trenuri pe relația Medgidia - Tulcea și a unei perspective mai reduse de dezvoltare total nefavorabil cu unele conexiuni cu municipiul Constanța.

În prezent, pe relația Medgidia - Tulcea sunt în exploatare patru perechi de trenuri, situație ce arată o solicitare redusă a traseului. Dacă în viitor se va realiza o traversare a Dunării în zona Tulcea-Ismail cu o conexiune la căile ferate din Ucraina - Odessa realizând o legătură feroviară Nord - Sud pe litoralul Mării Negre, realizarea unei căi ferate Brăila - Tulcea va putea fi motivată și din punct de vedere economic și social.

Concluzii

Realizarea unei traversări permanente a Dunării în zona Brăila și a conexiunilor rutiere și de cale ferată propuse asigură o dezvoltare deosebită a lucrărilor de infrastructură cu posibilități practic nelimitate pentru zonele adiacente, județele Brăila, Galați, Tulcea și Constanța, cu implicații favorabile și pentru relațiile cu țările vecine.

Varianta propusă asigură o legătură directă cu Insula Mare a Brăilei, cu o suprafață



Fig. 3 Conexiuni cu rețeaua rutieră și feroviară a Dobrogei

de cca. 70.000 ha, din care 55.000 ha în producție agricolă de cca. 280.000 - 300.000 t și cu locuitori a 11 localități cu două comune Mărașu și Frecăței cu un total de 5.400 locuitori.

Trebuie menționată și dificultatea de acces

în Insula Mare a Brăilei câteva luni pe an în perioada hidrometeorologică nefavorabilă.

Dintre variantele propuse, cu legătură directă la Insula Mare a Brăilei, varianta de traversare a Dunării la km 176 este mai favorabilă dezvoltării municipiului Brăila cu

un volum mai redus de exproprieri și relocări.

Variantele asigură realizarea unei linii de cale ferată de mare viteză pe distanța Galați - Brăila - Constanța, cu o reducere a traseului de cca. 75 km, în comparație cu traseul actual, comparabil cu lungimea traseului existent Brăila - Făurei - Fetești - Constanța și cu cca. 60 km a lungimii traseului existent Brăila Bărăganu - Jândărei Constanța.

Apreciam că elaborarea unor studii convingătoare cu privire la eficiența acestor lucrări de infrastructură din punct de vedere social-economic pentru România și a implicațiilor favorabile pentru dezvoltarea de ansamblu a unei zone largi din partea centrală a Europei, poate obține un aviz favorabil din partea Comunității Statelor Europene, cu o valorificare optimă a fondurilor prevăzute pentru investiții.

Cu privire la importanța deosebită a realizării lucrărilor de infrastructură pentru o perspectivă îndelungată putem da ca exemple execuția Sectorului de Autostradă Fetești - Cernavodă în paralel cu executarea podurilor dunărene pentru cale ferată ce a determinat realizarea Autostrăzii București - Constanța pe ruta cea mai favorabilă, executarea podurilor peste Borcea și Dunăre numai pentru cale ferată ar fi orientat traseul autostrăzii cu traversarea Dunării la Giurgeni, cu o lungire a traseului de peste 40 km.

Se apreciază că lucrările propuse pot fi executate în totalitate cu specialiști din România, lucrările realizate până în prezent în acest domeniu sunt o garanție.

La lucrările executate până în prezent s-au rezolvat în general sistemul de fundare în Dunărea inferioară, tehnologia de folosire și sudare a oțelului de înaltă rezistență din clasa OL 52 (produs în România), pentru o categorie largă de lucrări, montajul și asamblarea pe șantier prin sudură a unor subansamble foarte mari și montajul prin navigație pe corpuri plutitoare.

FLASH

Proiectul podului Sunderland

Noul pod Sunderland din Marea Britanie reprezintă unul dintre cele mai importante proiecte de inginerie civilă din această țară. Planurile de construire au fost începute în

anul 2003, iar proiectul tehnic a fost realizat în anul 2005 și premiat dintre alte 35 de propuneri făcute. În anul 2010, proiectul a fost aprobat, iar în anul 2012 vor fi aleși contractorii. Podul va fi cel mai înalt de acest gen din Marea Britanie, înălțimea turnului principal măsurând 187 m. Costurile sunt estimate la peste 133 mil. lire sterline.



Geometria drumului și comportamentul în trafic

Prof. univ. dr. ing. Mihai ILIESCU,

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Drd. ing. Ștefan HORON,

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,

ing. proiectant S.C. DRUMEX S.R.L.

Modul în care este conceput un traseu de drum, încă din faza de proiectare, are un impact deosebit asupra comportamentului șoferilor în trafic, respectiv asupra numărului de accidente care se produc pe acel traseu de drum. Este în sarcina noastră, a inginerilor de drumuri, să urmărim și să controlăm, prin metode tehnice, comportamentul conducătorilor auto. În această lucrare se prezintă câteva metode de urmărire a parametrilor drumului, pentru a se asigura o bună conduită a șoferilor în trafic.

Cuvinte cheie: geometria drumului, parametri drum, conduită.

Conducerea autovehiculului este un fenomen complex, care are la bază un sistem for-

mat din conducător auto - vehicul - traseu de drum. Este important ca la stabilirea parametrilor drumului să se țină seama de acest sistem și de strânsa legătură între părțile sale componente.

Șoferul percepe informația, despre traseu, cu ajutorul ochilor și după ce o procesează își modifică parametrii de mișcare acționând asupra vehiculului. Procesul de conducere a autovehiculului depinde de geometria traseului de drum, vehicul, condiții meteo, condiții de trafic și chiar de însuși conducătorul auto.

Comportamentul șoferului este puternic influențat de geometria traseului de drum, în special parametrii din plan orizontal, precum razele curbilor de racordare sau frecvența alternării sensurilor curbilor au un impact important asupra comportării șoferilor în trafic. Corelat cu elementele din plan, trebuie acordată o atenție sporită declivității și racordărilor verticale, lățimii benzilor de circulație,

lățimii acostamentului și distanțelor de vizibilitate.

Odată ce s-au stabilit elementele geometrice din plan orizontal, profil longitudinal și profiluri transversale, este esențial a se realiza analiza spațială a traseului prin metode în care se urmărește modul în care șoferul percepe traseul, urmărindu-se, în spațiu, punctele în care se pierde vizibilitatea, eventuale poziții în care apar frângeri spațiale ale traseului, care disturbă percepția confortabilă a șoferului asupra manevrelor pe care urmează să le facă.

În situațiile în care distanța de vizibilitate asigurată este aproape de valorile STAS necesare pentru depășire, însă sub limita acestor valori, este important să se ia măsuri de limitare a distanțelor de vizibilitate prin plantații rutiere ori alte mijloace. Aceste situații creează șoferilor senzația falsă că au o percepție suficientă asupra traseului pentru a efectua în condiții de siguranță manevre de depășire, fiind

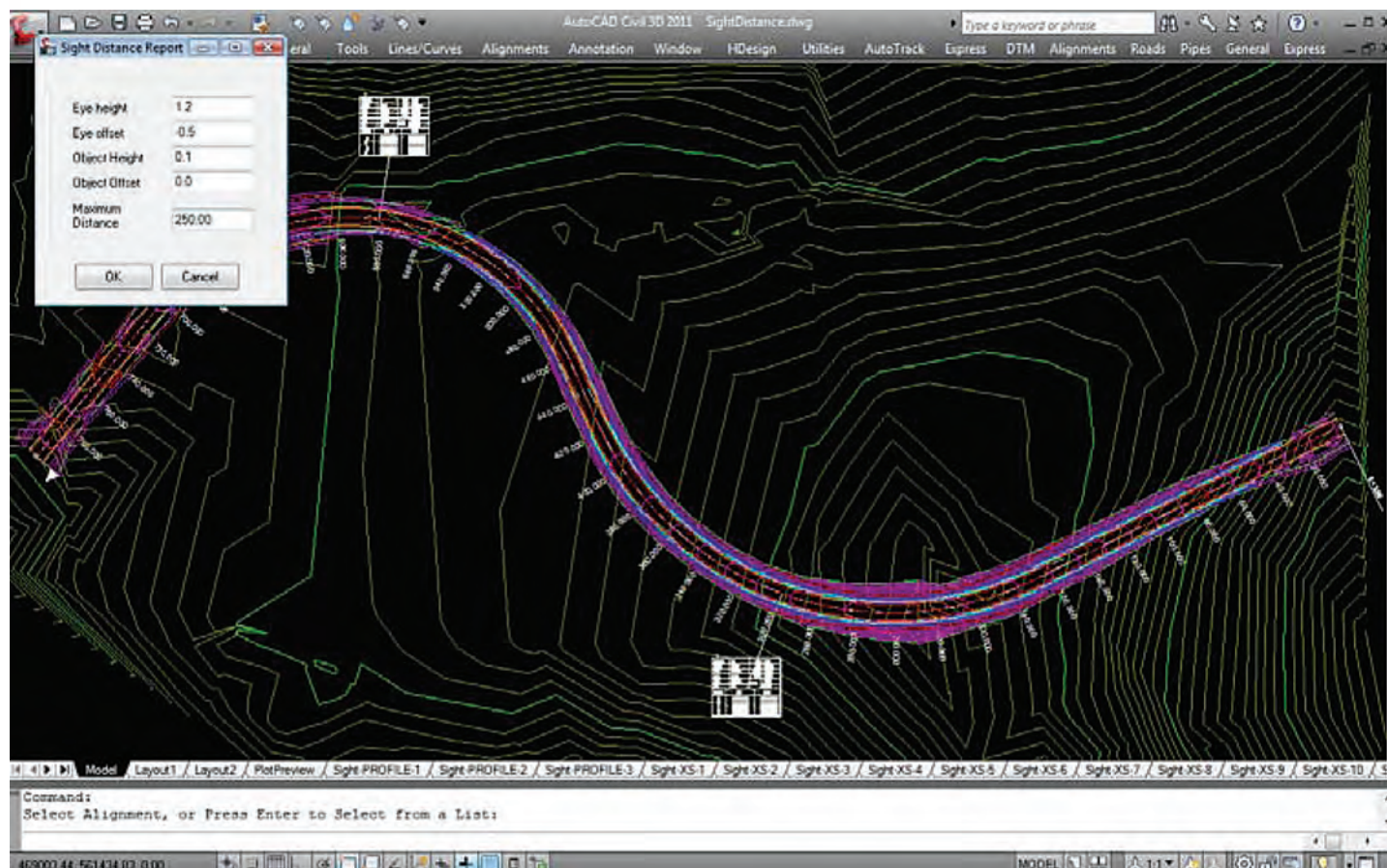


Fig. 1 Definirea parametrilor pentru analiza de vizibilitate în ARD

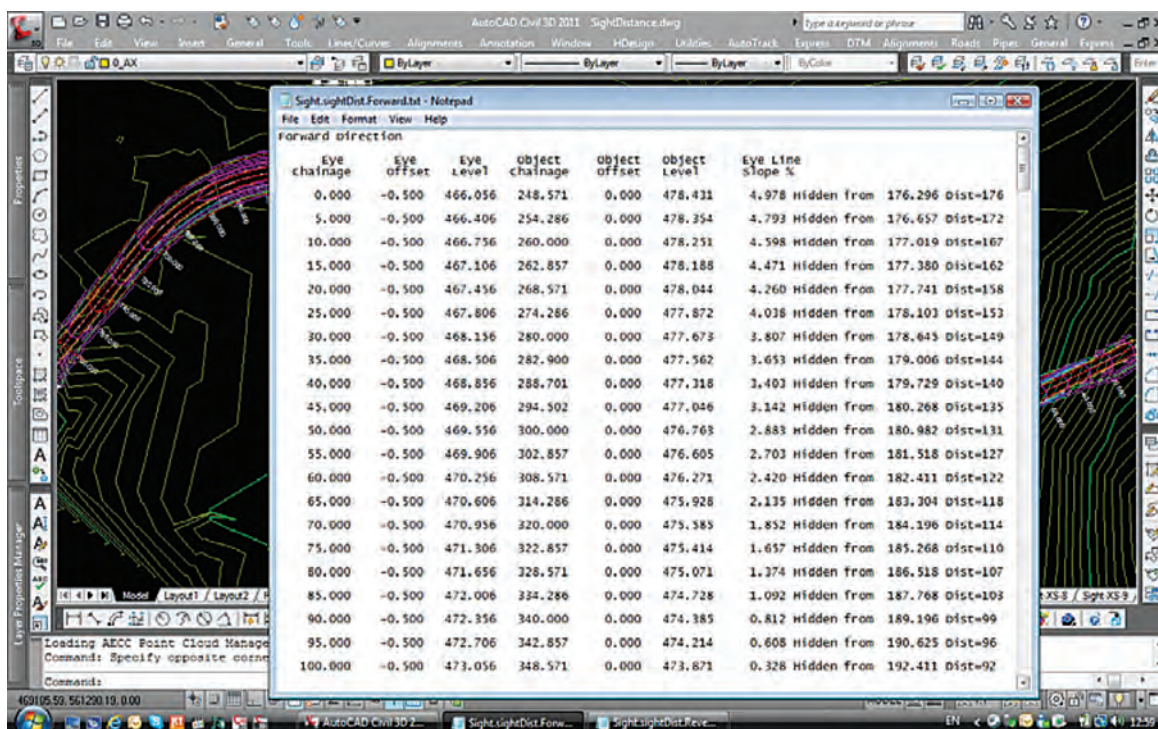


Fig. 2 Raport cu puncte de pierdere a vizibilității în sensul kilometrajului, generat prin ARD

cauza importantă în producerea accidentelor.

De asemenea, posibile frângeri ale traseului, cauzate de o necorelare corespunzătoare a celor trei proiecții ale traseului, respectiv plan orizontal, profil longitudinal și profil transversal, concentrează atenția șoferilor asupra punctelor critice în care se simt nesiguri, provocând acționări bruște asupra vehiculelor, disturbând percepția fluentă asupra traseului de urmat.

Analiza traseului din punct de vedere al confortului optic se poate face prin metode statice, generând perspective ale traseului, în punctele critice, sau prin redare dinamică cu aplicații care simulează parcurgerea traseului de la diferite înălțimi ale ochiului șoferului.

Rapoartele cu punctele de pierdere a vizibilității se pot obține ușor prin aplicații care permit analiza spațială a traseului pe modelul

din clasa tehnică IV;
- 25% pentru drumurile din clasa tehnică V și drumuri de exploatare.

Concluzii

Comportamentul șoferilor în trafic poate fi controlat printr-o bună gestionare a proiectului de drum.

BIBLIOGRAFIE

- [1]. M. DIETZE, D. EBERSBACH, Ch. LIPOLD, Mallschutzke K., Gatti G. - Road geometry, Driving behaviour and Road Safety - RITUD-WP10-R1_Basics;
- [2]. T. MĂTĂȘARU, I. CRAUS, S. DOROBANȚU - Drumuri - Editura Tehnică, 1966;
- [3]. ILIESCU M. - Trafic și autostrăzi - UTC-N, 1993;
- [4]. Note de curs - Advanced Road Design, ing. Florin BALCU - MaxCAD S.R.L.;
- [5]. Note de curs - Advanced Road Design, ing. Razvan CÂMPLEAN - VIA LOGIQ S.R.L.

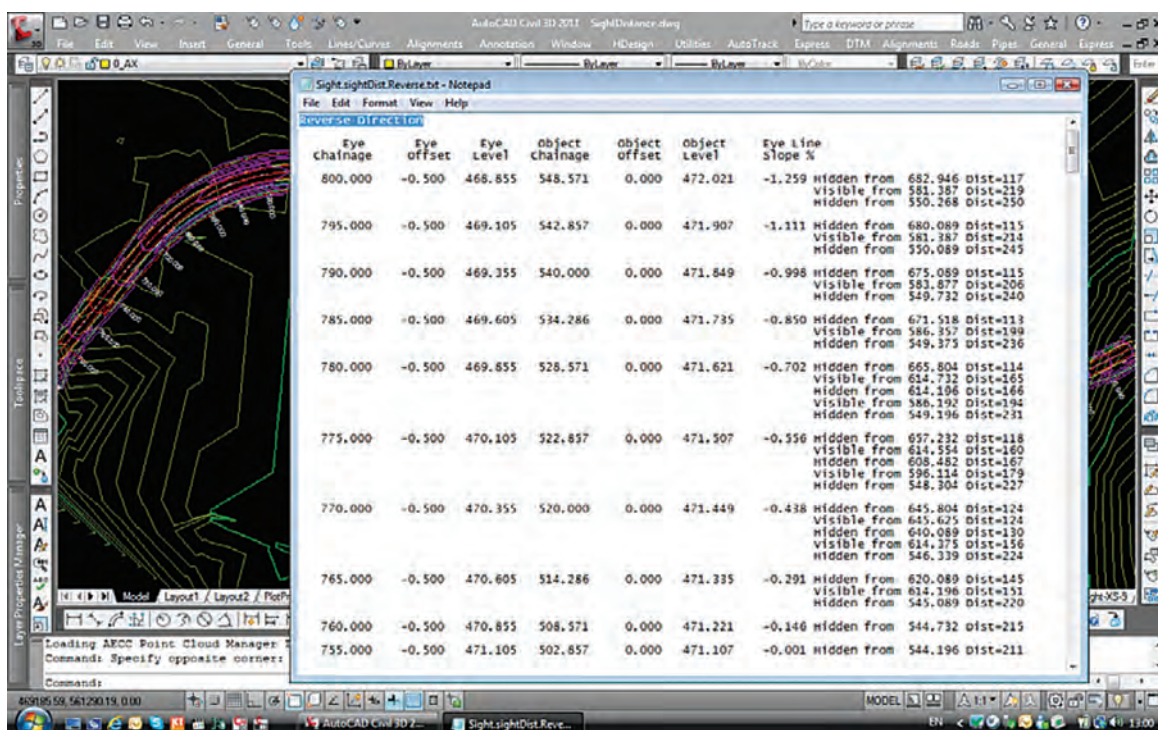


Fig. 3 Raport cu puncte de pierdere a vizibilității în sens invers kilometrajului, generat prin ARD

OMV Bitumen Plus - un plus de adezivitate

Ing. Eugen ȚUCĂ,

Director Serviciul Tehnic Construcții și Industrie
OMV Petrom Marketing

Aderența bitumului la suprafața agregatului constituie una din principalele probleme întâlnite în pavarea drumurilor cu mixturi asfaltice. Calitatea pavajului și comportamentul său în timp, sub influența factorilor externi, sunt strâns legate de afinitatea, aderența și adezivitatea din sistemul bitum-agregat.

Afinitatea reprezintă abilitatea și capacitatea de dezvoltare a unor legături de contact între diferite materiale, având o influență deosebită asupra aderenței și durabilității legăturii.

Aderența poate fi descrisă ca fiind o interacțiune moleculară bazată pe coeziunea suprafețelor din punctul de contact și concretizată prin nașterea unei legături de contact.

Există trei modalități de a realiza și dezvolta legături bitum-agregat:

- Mecanic, datorită structurii suprafețelor, porozității, rugozității. Cu cât mai rugoasă este suprafața, cu atât mai puternică este legătura/aderența;
- Fizic, ca rezultat al interacțiunii bipolare, a legăturilor Van Der Waals, rezultată din caracterul puternic polar al bitumului și tensiunilor sale superficiale;
- Chimic, datorită caracterului bazic sau hidrofob al agregatului.

Factorii cu influență puternică asupra aderenței bitumului la suprafața agregatului provin din trei direcții.

Din partea agregatului:

- suprafața (porozitatea, rugozitatea);
- natura fizico-chimică, conținutul de silice, caracterul hidrofob sau hidrofil, polaritatea, caracterul acid sau bazic;
- umezeala și praful.

Din partea bitumului:

- temperatura, vâscozitatea, tensiunile superficiale. Cu cât mai ridicată este temperatura bitumului, cu atât mai scăzută este vâscozitatea și cu atât mai mare suprafața de contact și numărul de legături.
- compoziția chimică, conținutul de saturate, rășini sau parafine. Datorită caracterului puternic polar, rășinile au o foarte bună influență asupra adezivității, în timp ce parafinele au influențe negative;
- comportamentul la îmbătrânire;
- modificatori și potențatori de adezivitate.

Alt factor major este apa, prin temperatura, pH-ul și tensiunile superficiale.

Adezivitatea este influențată de tensiunile superficiale apărute în prezența celor trei factori menționați anterior.

Principalele cauze ale ruperii legăturii adezive sunt fie ruperea inter-legăturilor mecanice (îmbătrânirea bitumului sau distrugerea agregatului), fie accesul apei în sistemul bitum-agregat. Ruperea legăturilor unei singure granule de agregat reprezintă începutul unei crăpături sau chiar a unei gropi (vezi figura 1).

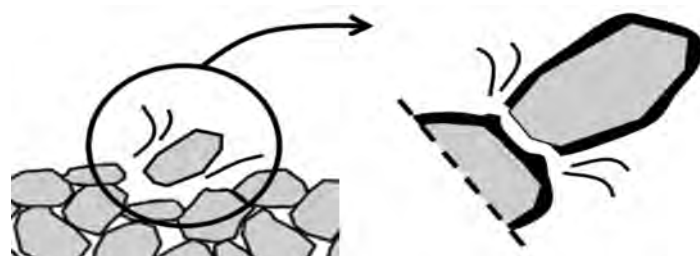


Fig. 1 Ruperea legăturilor [sursa: internet]

Datorită suprafețelor liofobe, implicit a slabei adezivități a agregatelor cu conținut ridicat de silice SiO_2 , este obligatorie utilizarea unui agent tension-activ pe post de Potențator de Adezivitate.

Ce este un potențator de adezivitate, cum funcționează și cum ar putea arăta?

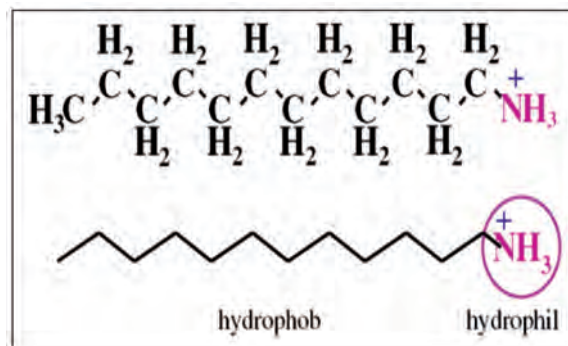


Fig. 2 Formula chimică a potențatorului

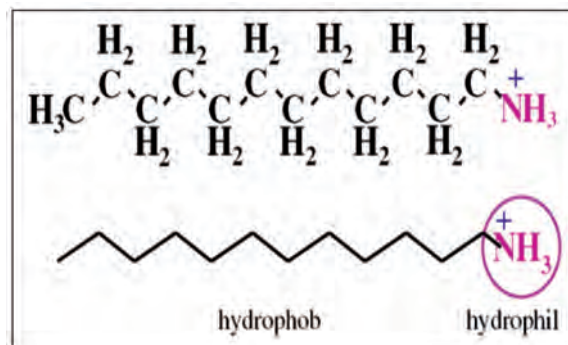


Fig. 3 legătura bitum-potențator

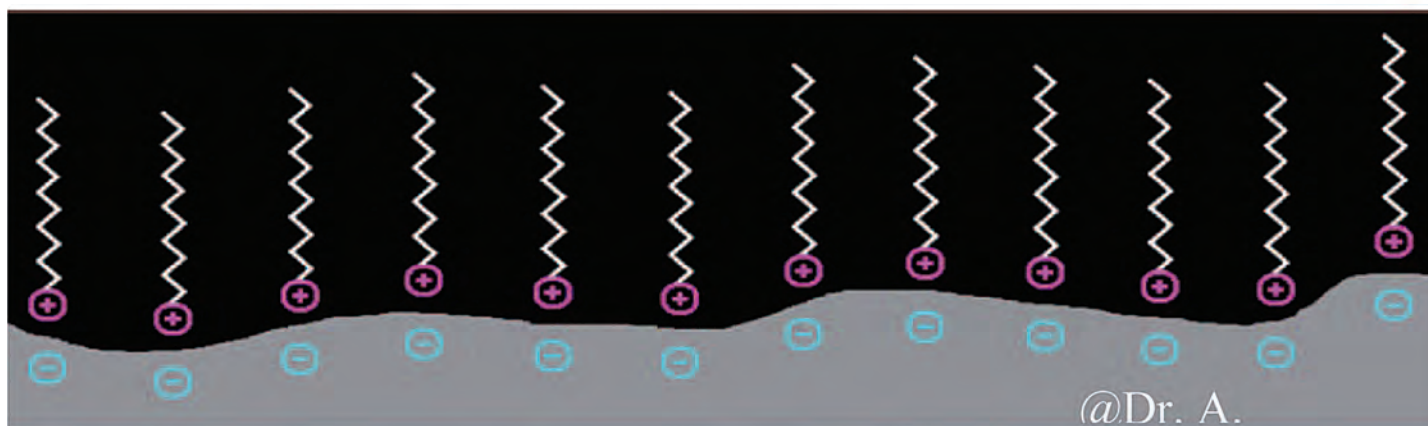


Fig. 4 [sursa: Dr. A. Nehrings]

În figura 2 avem reprezentarea schematică a unui potențator de adezivitate. Conține o grupare amino, puternic polarizată și o componentă saturată.

În figura 3 se poate observa cum partea saturată este ancorată în corpul bitumului.

În figura 4 se evidențiază legătura polară dintre gruparea amino și agregat (Van Der Waals).

OMV Bitumen Plus este o gamă de bitumuri cu adezivitate sporită datorată adăugării unui asemenea potențator.

Rezultatele testelor efectuate pe agregatele de cuarțit au demonstrat o îmbunătățire semnificativă a valorilor adezivității.

Prima metodă de testare folosită a fost Rezistența la Întinderea Indirectă (ITSR), aplicată înainte și după imersarea în apă a agregatelor, conform standardului European EN 12697-12.

Inițial, s-a efectuat testul de Rezistență la Întindere Indirectă (ITS) pe mostra de agregat uscat. Apoi agregatul a fost imersat în apă încălzită la 40°C și menținut trei zile.

A fost repetat testul ITS pe agregatul scos din imersie.

Rezultatul este prezentat în procente, conform formulei:

$$ITSR = \frac{ITS_{\text{imersat}}}{ITS_{\text{uscat}}} [\%]$$

În reprezentarea grafică din figura 5 se pot observa rezultatele obținute pe mostre de mixtură cu bitum modificat cu polimeri și adaos de potențator de adezivitate (albastru) și fără potențator (verde).

Prin utilizarea **OMV Bitumen Plus** s-a constatat o creștere a ITSR cu aproximativ 10%, fapt ce poate duce la creșterea procentului de anrobare cu până la 50% comparativ cu bitumul netratat.

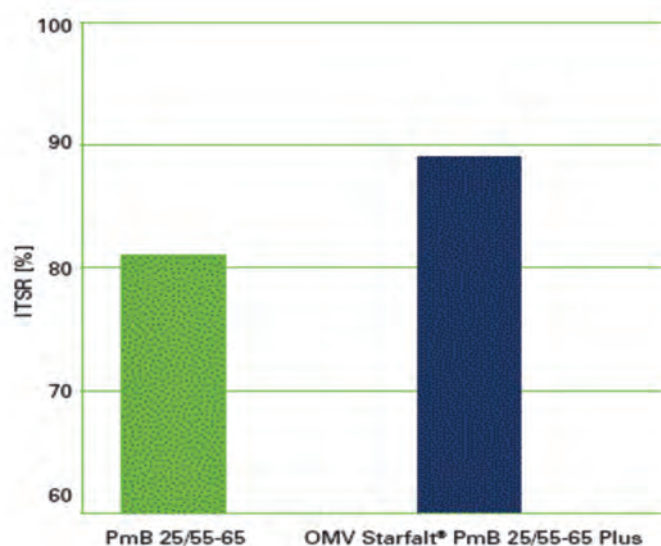


Fig. 5 Mixtură asfaltică cu bitum modificat cu polimeri și adaos de potențator (albastru) și fără potențator (verde)

Alte teste efectuate au fost conform standardului EN 12697-11 A și B imersie statică și dinamică.

În cazul imersiei dinamice (EN 12697-11 A), agregatele anrobate se introduc în sticle și se umplu cu apă încălzită la 22°C. Sticlele astfel pregătite se rostogolesc timp de 6, 24 și 48 ore (vezi figura 6).



Fig. 6 Echipament pentru testul prin rostogolire, conform EN 12697-11A

Rezultatele sunt exprimate în graficul din figura 7.

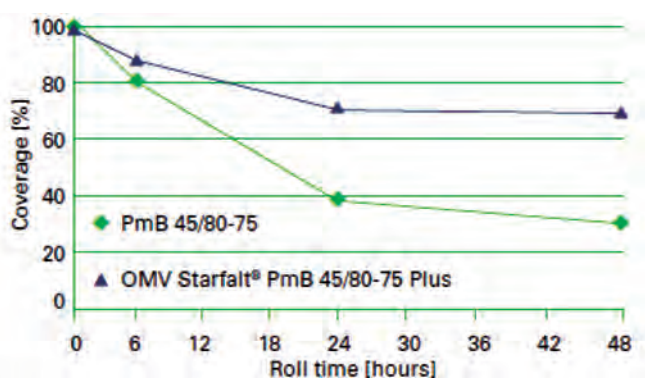


Fig. 7 Rezultatele testului prin rostogolire, conform EN 12697-11 A

Aici se poate vedea procentajul agregatelor care au rămas anrobate. Cu verde este reprezentat bitumul fără potențator de adezivitate, iar cel albastru este pentru bitumul tratat. Rezultatele indică o îmbunătățire semnificativă a comportamentului bitumului tratat, cu aproximativ 50%.

În cazul testului static (EN 12697-11 B), 150 de granule anrobate se stochează timp de 48 ore în apă încălzită la 40°C.

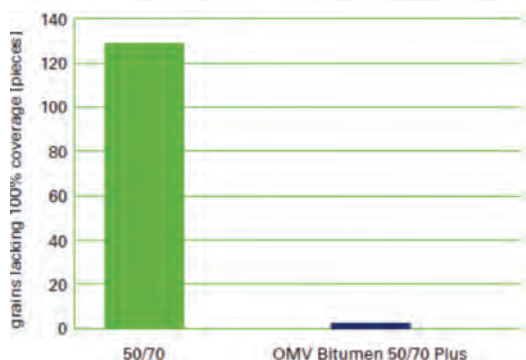


Fig. 8 Rezultatul imersiei statice, conform EN 12697-11B

La finalul perioadei de timp, are loc o inspecție vizuală și se numără grăunțele care au rămas anrobate. După cum se observă în graficul din figura 8, cele anrobate cu bitum cu adaos de potențator (albastru) s-au comportat excepțional (doar 4 grăunțe neanrobate), comparativ cu cele anrobate în bitum netratat (verde).

Ultima metodă de determinare a adezivității a fost metoda spectrofotometrică, conform SR 10969:2007. Principiul metodei este următorul: agregatele atât anrobate cât și neanrobate se țin în contact cu o soluție de culoare, în condiții predeterminate. Concentrația aces-

tei soluții se determină spectrofotometric. Adezivitatea se calculează prin măsurarea cantității de culoare absorbită de agregatele anrobate conform următoarei formule:

$$A = 100 - (C - C2) / (C - C1) \times 100 (\%)$$

- A** = adezivitatea exprimată în procente;
- C** = concentrația inițială a soluției de culoare (%);
- C1** = concentrația soluției de culoare după tratarea agregatelor (%);
- C2** = concentrația soluției de culoare după tratarea agregatelor anrobate (%).

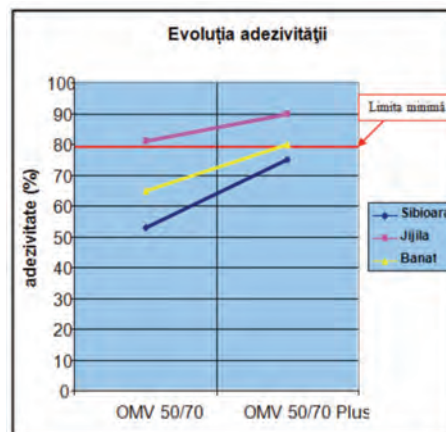


Fig. 9 Aparatura utilizată și graficul rezultatelor

În graficul din figura 9 se poate observa cu ușurință o îmbunătățire a adezivității. La agregatele de Jijila s-a obținut o sporire a procentului de la 81% la 91%. Cel mai spectaculos rezultat s-a obținut pe agregatele de la Sibioara, unde adezivitatea a fost îmbunătățită cu aproximativ 25%.

Rezultatele înregistrate în urma diverselor metode de testare, efectuate pe diverse tipuri de agregate problematice din perspectiva adezivității, subliniază următoarele avantaje ale OMV Bitumen Plus:

- **Potențatorii de adezivitate sporesc afinitatea dintre bitum și agregat;**
- **Stabilitate crescută a amestecurilor datorită umectării mai bune a agregatelor și adezivitatea sporită de potențatori;**
- **Reducerea efectului de jupuire și dezgrădinare;**
- **Prelungirea perioadei de viață și reducerea costurilor de întreținere a drumurilor.**

Avantajele mai sus menționate au fost dovedite în teren, în urma testelor începute din toamna lui 2011, în România.

Aproximativ 1.500 tone de OMV Bitumen Plus 50/70 și 70/100 au fost implicate în diverse lucrări din județele Arad, Hunedoara, Caraș-Severin, Harghita și Covasna. S-a constatat o reducere a costurilor de achiziție și transport deoarece au fost utilizate agregate din surse apropiate de stațiile de asfalt, cu bune proprietăți fizico-mecanice dar adezivate necorespunzătoare. Prin utilizarea bitumurilor OMV Bitumen Plus, s-a rezolvat acest neajuns și chiar s-a constatat o ușurință și eficiență crescută în producție, așternere și compactare.

Mai multe detalii, observații și rezultate ale acestor încercări din teren vor fi publicate în articolele viitoare.

Pentru orice informații suplimentare referitoare la comercializarea produselor OMV Petrom SA prin OMV Petrom Marketing S.R.L., îl puteți contacta pe dl. Eugen JUCĂ (0727 227 424), sau accesând site-urile: www.omv.ro / www.petrom.com.

OMV Bitumen Plus -

Mai mult decât bitum



OMV Bitumen Plus este caracterizat de adezivitatea excelentă ce conduce la o mixtură foarte stabilă și o durabilitate crescută a drumului. Descoperă cu **OMV Bitumen Plus** noi standarde de siguranță în construcția de drumuri la costuri eficiente. info.bitumen@omv.com, www.omv.ro

Mai mult decât mișcare. 
OMV

O sugestie...

Dr. ing. Mariana CAPRĂ,
S.C. Search Corporation S.R.L.
Ing. Ștefan CIOS,
S.C. Search Corporation S.R.L.

Introducere

În ultimii patru ani, la fiecare sfârșit de săptămână, indiferent de anotimp, străbatem traseul Autostrăzii A2, de la București la Cernavodă și retur. După câteva sute de astfel de drumuri am ajuns să cunoaștem relativ bine detaliile traseului. Aproape instinctiv înregistrăm din mersul mașinii aspecte care țin de starea tehnică a drumului și care, pe anumite sectoare, sunt îngrijorătoare. Ne referim, în principal, la sectorul de la ieșirea din București până după nodul rutier Fundulea, în zona km 37, sector cu îmbrăcăminte din beton de ciment. Pe acest sector se pot observa numeroase degradări sub formă de fisuri, crăpături și în special degradări accentuate ale majorității rosturilor.

Cu toate eforturile depuse de C.N.A.D.N.R. pentru a atenua gravitatea degradărilor prin colmatări și diverse tipuri de reparații, executate destul de prompt după apariția degradărilor, îngrijorător e faptul că procesul de degradare avansează într-un ritm care depășește capacitatea de reparație a administratorului drumului sau a angajatului său pentru întreținerea autostrăzii.

La fiecare sfârșit de săptămână, până în jurul datei de 15 ianuarie 2012, parcurgând drumul, au fost observate pe suprafața părții carosabile noi crăpături, fisuri, zone cu beton expulzat și aceasta în condițiile în care până la acea dată condițiile meteorologice nu au fost tipice unei ierni severe. În prezent, după ninsorile abundente de la sfârșitul lunii ianuarie și prima parte a lunii februarie, degradările suprafeței de rulare s-au amplificat considerabil.

Argumentație în favoarea tratării preventive de urgență a suprafeței de rulare

Procesul accelerat de degradare a îmbrăcămintei din beton de ciment care se constată pe secțiunea Autostrăzii A2 dintre București și Fundulea poate fi încetinit prin aplicarea peste beton a unui strat protector din mixtură asfaltică. Este necesar ca stratul respectiv să fie cât mai subțire pentru ca așternerea acestuia să aibă ca efect principal protecția betonului și să afecteze în cât mai mică măsură alte componente ale autostrăzii cum ar fi banda mediană, parapetele, dispozitivele de scurgerea apelor etc.

Ne vom referi deci la un strat bituminos foarte subțire turnat la rece, de tip slurry seal. Acest tip de strat de protecție se aplică frecvent cu bune rezultate în alte țări, în special în SUA, Germania, Olanda, ca măsură de întreținere curentă.

Studii făcute în Statele Unite în cadrul Programului SHRP (Strategic Highway Research Programm) arată avantajele utilizării acestui strat protector dar și faptul că aplicarea trebuie făcută cât mai re-

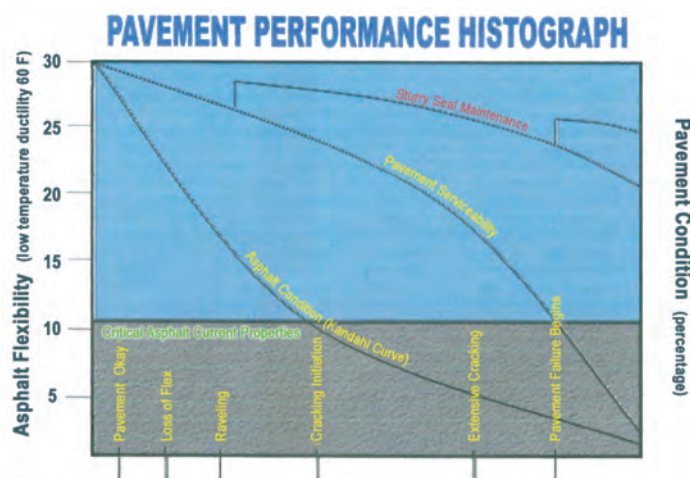
pede, odată cu apariția primelor semne de degradare.

Principalele avantaje se referă la faptul că prin aplicarea acestui strat se obține o suprafață cu o planeitate îmbunătățită, cu un grad mare de impermeabilitate, cu o rugozitate sporită față de suprafața stratului suport și, implicit, o prelungire a duratei de viață a îmbrăcămintei în curs de degradare. Nu sunt de neglijat costul redus al așternerii acestui strat și faptul că fiind turnat la rece, poluarea mediului este nesemnificativă.

O condiție a aplicării cu succes este ca suprafața suport să fie reparată în prealabil (crăpături colmatate, rosturi recondiționate etc.)

Urgența aplicării acestui strat protector derivă din experiența utilizării soluției respective, în urma căreia s-a demonstrat că eficiența măsurii de protecție este cu atât mai mare, cu cât volumul și amploarea lucrărilor de reparații care trebuie efectuate în prealabil sunt mai mici. Cu cât degradările sunt mai accentuate și necesită lucrări ample și costisitoare de reparații, eficiența scade substanțial iar peste o anumită limită, aplicarea unei astfel de măsuri preventive nu-și mai are rostul ci trebuie examinate măsuri radicale mult mai costisitoare.

Pentru a ilustra relația între evoluția procesului de degradare a unei îmbrăcăminti și oportunitatea aplicării unui strat protector de tip slurry seal, prezentăm în figura de mai jos diagrama evoluției degradărilor structurii rutiere conform studiilor din programul SHRP.



Se observă următoarele aspecte:

- până în faza de apariție a fisurilor și a crăpăturilor, starea tehnică a structurii rutiere este corespunzătoare (zona superioară din diagramă, până la linia orizontală care indică starea critică);
- după apariția fisurilor și a crăpăturilor, acestea se amplifică treptat (a se vedea curba cu concavitatea în sus) și totuși capacitatea drumului de a funcționa în condiții acceptabile se menține o perioadă (a se vedea curba cu concavitatea în jos);
- pe măsură ce trece timpul (sensul spre dreapta al abscisei) starea tehnică se degradează din ce în ce mai rapid (înclinarea sfârșitului curbei se accentuează) ducând la colapsul structurii rutiere.

Din constatările în teren apreciem că, în prezent, sectorul A2 între București și Fundulea se află în intervalul de timp în care, deși structura rutieră este în stare critică, încă oferă condiții de circulație ad-

misibile, dar procesul de degradare a structurii se accelerează.

Studiile SHRP recomandă tratamentul de întreținere preventivă cu slurry seal cu puțin înainte de începerea procesului de fisurare a îmbrăcămintei rutiere (a se vedea curba de la partea superioară a diagramei, cea cu concavitate în jos). După cum se observă pe diagramă, protecția cu stratul de slurry seal prelungește considerabil durata de utilizare în condiții bune a drumului (curba de la partea superioară a diagramei se află cu mult deasupra limitei zonei de stare tehnică critică). Acestea sunt argumentele care ne-au determinat să afirmăm că acoperirea cu un strat protector a îmbrăcămintei din beton de ciment este o operație care reclamă urgență.

Considerăm că amânarea unei astfel de măsuri poate conduce, în scurt timp, la un nivel de degradare a suprafeței de rulare care să necesite soluții radicale de reparare cu costuri mult mai mari decât cele necesare aplicării stratului de protecție.

Tipuri de slurry seal

În funcție de amplasamentul unde se dorește utilizarea slurry seal este indicat să fie preparat cu granulații diferite. În tabelul de mai jos se indică informativ tipurile de slurry seal practicate în S.U.A. pentru diverse aplicații. Din tabel se observă că această soluție tehnică se aplică practic la orice suprafață de rulare sau parcare a autovehiculelor.

Tipul de slurry seal		
Tip I Agregate fine 0 - 3 mm	Tip II Agregate obișnuite 0 - 6 mm	Tip III Agregate mari 0 - 9 mm
UTILIZARE		
Pentru trafic redus, în special pentru a colmata crăpăturile cât mai profund.	Este tipul cel mai frecvent utilizat pentru zone cu trafic mediu până la greu.	Pentru zone cu trafic greu și degradări importante.
Este tipic pentru următoarele zone: - parcuri cu suprafețe reduse - curți - artere rutiere cu trafic redus	Este tipic pentru următoarele zone: - artere rutiere cu trafic mediu - drumuri colectoare - străzi în cartiere rezidențiale - alte suprafețe care prezintă degradări	Este tipic pentru următoarele zone: - suprafețe cu trafic greu - trasee pentru camioane - autostrăzi - suprafețe pe care operează utilaje grele

În România utilizarea stratului de slurry seal, denumit „Strat bituminos foarte subțire turnat la rece” (SBFS) este reglementată printr-un normativ aprobat de către Ministerul Transporturilor cu ordinul nr. 54 din 27.01.1998. În normativ nu sunt specificate tipuri diferite de slurry seal, însă în ultimii ani s-au dezvoltat două tehnologii aplicabile pentru grosimi diferite de strat și anume:

- a) sub formă de șlam bituminos cu grosime maximă de turnare de 8 - 10 mm;
- b) strat subțire cu grosime maximă de turnare de 16 - 20 mm.

Pentru protecția îmbrăcămintei din beton de ciment pe Autostrada A2 considerăm că este indicată soluția b).

Constrângeri referitoare la utilizarea slurry seal și scurte comentarii în legătură cu aceste constrângeri

• Normativul care tratează realizarea SBFS și care a fost aprobat de către Ministerul Transporturilor cu ordinul nr. 54 din 27.01.1998 se referă la utilizarea amestecurilor de tip slurry seal la toate clasele tehnice de drumuri cu excepția autostrăzilor - clasa tehnică I.

Referitor la acest aspect, excluderea autostrăzilor de la tratament cu slurry seal din normativul românesc intenționează limitarea utilizării acestui strat protector la un trafic MZA - medie zilnică anuală - maxim de 16.000 vehicule fizice. Recensământul din anul 2010 a evidențiat pe sectorul București - Fundulea un nivel de trafic între 14.000 - 15.000 vehicule fizice, deci sub valoarea minimă normată a traficului pentru autostrăzi. Menționăm că în țările unde tehnologia slurry seal este aplicată frecvent, protecția suprafeței de rulare cu slurry seal a autostrăzilor, atât la îmbrăcăminți asfaltice cât și la cele din beton de ciment este practică pe o mare parte a rețelei rutiere.

- Stratul suport trebuie să aibă portanță corespunzătoare.
- Pe suprafața suport trebuie executate în prealabil reparațiile necesare pentru a asigura o bună planeitate.
- Stratul suport trebuie bine curățat pentru a elimina eventuale zone cu pete de ulei, noroi sau praf.
- Înaintea așternerii stratului de slurry seal, întreaga suprafață suport trebuie amorsată uniform și cu grijă să nu rămână nici cele mai mici suprafețe neamorsate.

În cazul în care, în urma reparațiilor executate, suprafața îmbrăcămintei existente nu are o bună planeitate și prezintă zone cu denivelări, va fi necesară eliminarea cu unelte manuale a eventualelor zone depresionare cu exces de emulsie, astfel încât în momentul așternerii stratului de slurry seal, amorsa să prezinte suprafață mată pe întreaga arie de lucru.

• Așternerea slurry seal trebuie să se facă în condiții de calm atmosferic deoarece dacă în intervalul de timp dintre operația de amorsare și cea de așternere suflă vântul și depune praf pe suprafața amorsată, stratul de slurry seal nu va avea o bună aderență la stratul suport amorsat și se va desprinde sub trafic. Pentru a evita astfel de situații este necesar ca după amorsare, cu puțin timp înainte de așternerea slurry seal, să se mai examineze odată suprafața și, dacă pe anumite zone s-a depus totuși praf, local să se mai facă o amorsare.

• Stratul de slurry seal așternut pe beton de ciment necesită o supraveghere atentă în timpul exploatării deoarece, de regulă, pe suprafața stratului „se citesc” rosturile îmbrăcămintei de dedesubt datorită apariției unei rețele de microfisuri. Această stare nu este îngrijorătoare. În timpul verii microfisurile se închid sub trafic și devin aproape invizibile. Supravegherea este însă necesară pentru a închide prompt orice zonă unde fisurile s-au accentuat sau pe anumite suprafețe s-a desprins stratul de slurry seal. De regulă, descumarea stratului de slurry seal începe cu suprafețe mici de ordinul a 100 - 200 cm², care dacă sunt colmate prompt nu se extind, dar dacă această operație întârzie, desprinderea stratului se extinde rapid. Colmatarea suprafețelor mici desprinse este o operație foarte simplă și puțin costisitoare: mixtura adusă într-un recipient se așterne și se nivelează cu o unealtă manuală pe suprafața curățată și amorsată. După circa jumătate de oră zona respectivă poate fi circulată. După cum se vede din cele de mai sus, constrângerile aplicării acestei tehnologii sunt în principal de natura respectării cu strictețe a unor condiții referitoare la corectitudinea execuției. Nu sunt condiții care să solicite fonduri suplimentare, ci, atenție sporită.

Propunere

Tinând seama de evoluția galopantă a procesului de degradare a îmbrăcămintei din beton de ciment pe sectorul de Autostradă dintre București și Fundulea, considerăm că este necesară de urgență aplicarea unei soluții de protecție a îmbrăcămintei pentru atenuarea ritmului apariției degradărilor. În opinia noastră, cea mai potrivită soluție în stadiul actual de degradare a îmbrăcămintei rutiere este acoperirea suprafeței de rulare cu un strat bituminos foarte subțire de tip slurry seal. Considerăm că operația de protejare a suprafeței de rulare va trebui efectuată la un interval de timp de 1 – 2 săptămâni după încetarea perioadei de precipitații de după iarnă, astfel încât suprafața drumului, inclusiv rosturile, să fie uscată. Recomandăm ca acoperirea cu slurry seal să se facă numai pe partea carosabilă, fără banda de oprire urgență, atât pentru a se facilita evacuarea apei din precipitații de pe carosabil, cât și pentru a nu schimba condițiile actuale de scurgere a apelor de la banda de urgență către taluzuri și baza rambleului. Nu este de neglijat nici aspectul financiar, în sensul că se pot economisi fonduri importante prin reducerea la strictul necesar a suprafeței tratate. Propunem ca la aplicarea stratului de slurry seal să se respecte prevederile Ordinului MT nr. 54 din 27.01.1998.

Concluzii

- Sectorul din Autostrada A2 între București și Fundulea, având îmbrăcăminte din beton de ciment, se află într-un proces de degrada-

re care se agravează rapid;

- Este necesară aplicarea de urgență a unei soluții de încetinire a ritmului de apariție a degradărilor;
- Această soluție este de tipul unei lucrări de întreținere cu scopul de a îndepărta în timp momentul aplicării unor soluții radicale și exagerat de costisitoare ca urmare a avansării degradărilor;
- Considerăm că soluția cea mai indicată în stadiul actual al stării tehnice a suprafeței de rulare este aplicarea la rece, pe partea carosabilă, a unui strat bituminos foarte subțire;
- Faptul că în normativul aprobat cu Ordinul MT nr. 54 din 27.01.1998, referitor la straturi bituminoase foarte subțiri aplicate la rece, se precizează că soluția este aplicabilă numai la drumuri de clase tehnice II – V, deci nu și la autostrăzi, considerăm că nu trebuie să constituie o piedică în aplicarea acestei soluții de întreținere deoarece: standardul SR EN 12273 din iulie 2009 intitulat „Straturi bituminoase turnate la rece. Cerințe” precizează că soluția se aplică la drumuri, fără a indica excluderea autostrăzilor din domeniul de aplicabilitate; soluția este aplicată pe scară largă la întreținerea autostrăzilor în numeroase țări; pe Autostrada A2 între București și Fundulea, nivelul traficului, ca medie zilnică anuală (MZA) recensat în anul 2010, a avut valori între 14.000 – 15.000 vehicule, deci sub limita minimă de 16.000 vehicule care definește traficul unei autostrăzi.
- În cazul în care propunerea noastră prezintă interes pentru administrația autostrăzii, considerăm că aplicarea soluției respective trebuie făcută de urgență deoarece procesul de degradare evoluează foarte rapid către o stare tehnică mult mai rea la care remediu va putea fi numai executarea unor lucrări de reparații ample și mult mai costisitoare.

Producător de echipamente pentru siguranța traficului.

**Bucuresti
Slatina**
65 E70
Caracal

STOP

VESTA

PERICOL DE ACCIDENTE
400 m

PERICOLI!

www.vesta.ro

**Previne
imprevizibilul!**

Valea Doftanei
15 km
Lunca Mare

Tel: 40-21-351.09.75
351.09.76
351.09.77
Fax: 40-21-351.09.73

Calea Bucureștilor Nr.1,
075100 OTOPENI, România
com@vesta.ro market@vesta.ro

Condiții Generale de Subcontract

Iuliana STOICA DIACONOVICI

Secretar ARIC

Prevederi Generale

1.1 Definiții

În Condițiile de Subcontract care includ Condițiile Speciale de Subcontract, Anexele Condițiilor Speciale de Subcontract și aceste Condiții Generale de Subcontract, toate cuvintele și expresiile vor avea aceleași semnificații care le sunt atribuite în Contractul Principal, cu excepția cazurilor în care contextul cere altfel și cu excepția cazurilor în care următoarele cuvinte și expresii vor avea semnificațiile atribuite mai jos:

1.1.1 „**Valoare de Subcontract Acceptată**” înseamnă valoarea acceptată în Scrisoarea de Acceptare a Antreprenorului pentru execuția și terminarea Lucrărilor Subcontractate și remedierea tuturor defecțiunilor.

1.1.2 „**Anexă**” înseamnă documentul intitulat anexă atașat la Condițiile Speciale de Subcontract, completat de Antreprenor și/sau Subantreprenor, așa cum este inclus în Subcontract. „**Anexa A**” înseamnă documentul intitulat Anexa A atașat la Condițiile Speciale de Subcontract, similar pentru „**Anexa B**”, „**Anexa C**” și așa mai departe. Toate anexele atașate Condițiilor Speciale de Subcontract sunt denumite împreună „**Anexe**”.

1.1.3 „**Anexa la Oferta Subantreprenorului**” înseamnă paginile completate, intitulate anexa la oferta subantreprenorului, care sunt anexate la Oferta Subantreprenorului și fac parte din aceasta.

1.1.4 „**Antreprenor**” înseamnă persoana numită ca antreprenor în Anexa la Oferta Subantreprenorului și succesorii legali ai acestei persoane dar nu orice împuternicit al acesteia (cu excepția cazurilor în care există consimțământul Subantreprenorului).

1.1.5 „**Instrucțiunea Antreprenorului**” înseamnă o instrucțiune dată de Reprezentantul Antreprenorului pentru Subcontract în conformitate cu prevederile Sub-Clauzei 3.1 [Instrucțiunile Antreprenorului].

1.1.6 „**Scrisoarea de Acceptare a Antreprenorului**” înseamnă scrisoarea de acceptare oficială a Ofertei Subantreprenorului, semnată de către Antreprenor, inclusiv orice

memorandum anexat care cuprinde acordurile între Părți, semnate de acestea.

1.1.7 „**Reprezentantul Antreprenorului pentru Subcontract**” înseamnă persoana numită de către Antreprenor în Anexa la Oferta Subantreprenorului sau desemnată din timp în timp de către Antreprenor conform prevederilor Sub-Clauzei 6.3 [Reprezentantul Antreprenorului pentru Subcontract], care acționează în numele Antreprenorului.

1.1.8 „**Beneficiar**” înseamnă persoana numită Beneficiar în Partea A a Anexei A și succesorii legali sau împuterniciții acestei persoane.

1.1.9 „**Inginer**” înseamnă persoana desemnată de către Beneficiar să acționeze ca Inginer în scopurile Contractului Principal și care este nominalizată în Partea A a Anexei A, sau altă persoană desemnată din timp în timp de către Beneficiar și notificată Antreprenorului, conform Contractului Principal, notificată apoi Subantreprenorului de către Antreprenor.

1.1.10 „**Scrisoare de Ofertă a Subantreprenorului**” înseamnă documentul denumit scrisoare de ofertă a Subantreprenorului, care a fost completat de către Subantreprenor și include oferta pentru execuția Lucrărilor Subcontractate semnată și transmisă Antreprenorului.

1.1.11 „**Contractul Principal**” înseamnă contractul încheiat între Beneficiar și Antreprenor cu privire la Lucrările Principale, ale cărui detalii sunt prezentate în Partea A a Anexei A.

1.1.12 „**CAD a Contractului Principal**” înseamnă CAD așa cum este definită în Contractul Principal.

1.1.13 „**Teste la Terminarea Contractului Principal**” înseamnă teste pe care Subantreprenorul le va efectua la terminarea Lucrărilor Subcontractate în conformitate cu prevederile Sub-Clauzei 9.1 [Teste la Terminarea Subcontractului] care constituie Teste la Terminare conform Contractului Principal.

1.1.14 „**Lucrări Principale**” înseamnă Lucrările așa cum sunt definite în Contractul Principal.

1.1.15 „**Parte**” înseamnă Antreprenorul sau Subantreprenorul, după cum cere contextul. Antreprenorul și Subantreprenorul sunt denumiți împreună „Părți”.

1.1.16 „**Subcontract**” înseamnă acordul

dintre Părți cuprinzând documentele enumerate în Sub-Clauza 1.5 [Prioritatea Documentelor Subcontractului].

1.1.17 „**Acordul Subcontractual**” înseamnă acordul subcontractual la care se face referire în Sub-Clauza 1.6 [Acordul Subcontractual].

1.1.18 „**Lista de Cantități a Subcontractului**” înseamnă documentul intitulat listă de cantități completat de Subantreprenor și înaintat cu Oferta Subantreprenorului, așa cum este inclus în Anexa C.

1.1.19 „**Data de Începere a Subcontractului**” înseamnă data notificată conform prevederilor Sub-Clauzei 8.1 [Începerea Lucrărilor Subcontractate].

1.1.20 „**CAD a Subcontractului**” înseamnă o persoană sau trei persoane așa cum este stabilit în Anexa la Oferta Subantreprenorului sau altă persoană(e) desemnată(e) potrivit prevederilor Sub-Clauzei 20.2 [Numirea Comisiei de Adjudecare a Disputelor Subcontractuale].

1.1.21 „**Perioada de Notificare a Defecțiunilor Subcontractuale**” înseamnă perioada de notificare a defecțiunilor în conformitate cu prevederile Sub-Clauzei 11.2 [Perioada de Notificare a Defecțiunilor Subcontractuale].

1.1.22 „**Planșele Subcontractului**” înseamnă planșele aferente Lucrărilor Subcontractate așa cum sunt incluse în Subcontract precum și/sau orice alte planșe suplimentare și/sau modificate elaborate de către Antreprenor în conformitate cu prevederile Subcontractului.

1.1.23 „**Bunurile Subcontractului**” înseamnă Utilajele Subantreprenorului, Echipamentele Subantreprenorului, materialele care vor face sau fac parte din Lucrările Subcontractate [inclusiv cele doar aprovizionate (dacă există) care vor fi livrate de Subantreprenor conform prevederilor Subcontractului] și lucrările provizorii ale Subantreprenorului, sau oricare dintre acestea după caz.

1.1.24 „**Garanția de Bună Execuție a Subcontractului**” înseamnă garanția (sau garanțiile, dacă există) conform prevederilor Sub-Clauzei 4.2 [Garanția de Bună Execuție a Subcontractului].

1.1.25 „**Echipamentele Subcontractului**” înseamnă toate aparatele, mașinile,

vehiculele care vor face sau fac parte din lucrările permanente care vor fi executate de către Subantreprenor conform Subcontractului.

1.1.26 **„Prețul Subcontractului”** înseamnă prețul definit în Sub-Clauza 14.1 [Prețul Subcontractului] și include actualizările efectuate conform prevederilor Subcontractului.

1.1.27 **„Graficul de execuție a Subcontractului”** înseamnă graficul de execuție definit în Sub-Clauza 8.3 [Graficul de Execuție a Subcontractului] și în Anexa F.

1.1.28 **„Sector al Subcontractului”** înseamnă o parte a Lucrărilor Subcontractate așa cum sunt definite în Anexa la Oferta Subantreprenorului.

1.1.29 **„Specificațiile Subcontractului”** înseamnă documentul intitulat specificații, așa cum este inclus în Subcontract, și orice alte completări și/sau modificări efectuate în conformitate cu prevederile Subcontractului. Un astfel de document definește Lucrările Subcontractate și poate include calculații și informații tehnice de asemenea natură.

1.1.30 **„Teste la Terminarea Subcontractului”** înseamnă testele care sunt specificate în Subcontract sau sunt convenite de către Părți, pe care urmează să le execute Subantreprenorul la terminarea Lucrărilor Subcontractate în conformitate cu prevederile Sub-Clauzei 9.1 [Teste la Terminarea Subcontractului] și care nu constituie Teste la Terminarea Contractului Principal.

1.1.31 **„Durata de Execuție a Subcontractului”** înseamnă timpul necesar finalizării Lucrărilor Subcontractate potrivit pre-

vederilor Sub-Clauzei 8.2 [Durata de Execuție a Subcontractului], așa cum este declarată în Anexa la Oferta Subantreprenorului (cu orice prelungire potrivit prevederilor Sub-Clauzei 8.4 [Prelungirea Duratei de Execuție a Subcontractului]), calculată de la Data de Începere a Subcontractului.

1.1.32 **„Modificarea Subcontractului”** înseamnă orice modificare a Lucrărilor Subcontractate, care se dispune sau se aprobă ca modificare, potrivit prevederilor Clauzei 13 [Modificări și Actualizări ale Subcontractului].

1.1.33 **„Lucrări Subcontractate”** înseamnă lucrările permanente care vor fi executate și finalizate de către Subantreprenor conform prevederilor Subcontractului și lucrările provizorii ale Subantreprenorului necesare pentru execuția și finalizarea acestor lucrări permanente și pentru remedierea oricăror defecțiuni, sau oricare din aceste lucrări permanente sau provizorii după cum este cazul.

1.1.34 **„Subantreprenor”** înseamnă persoana numită ca subantreprenor în Anexa la Oferta Subantreprenorului acceptată de Antreprenor și succesorii legali ai acestei persoane dar nu orice împuternicit al acesteia (cu excepția cazurilor în care există consimțământul Antreprenorului).

1.1.35 **„Documentele Subantreprenorului”** înseamnă calculele, programele de computer și alte software, planșe, manuale, modele și alte documente tehnice (dacă există), furnizate de către Subantreprenor conform prevederilor Subcontractului.

1.1.36 **„Utilajele Subantreprenorului”** înseamnă toate aparatele, mașinile, vehicu-

lele și altele asemenea necesare pentru execuția și finalizarea Lucrărilor Subcontractate și remedierea oricăror defecțiuni. Utilajele Subantreprenorului nu includ lucrările provizorii ale Subantreprenorului, Utilajele Antreprenorului (dacă există), Utilajele Beneficiarului (dacă există), Echipamentele Subantreprenorului, materialele și altele asemenea, care vor face sau fac parte din Lucrările Permanente.

1.1.37 **„Oferta Subantreprenorului”** înseamnă Scrisoarea de Ofertă a Subantreprenorului și toate documentele pe care Antreprenorul le-a depus împreună cu oferta inclusiv Anexa la Oferta Subantreprenorului, așa cum a fost acceptată de Antreprenor în Scrisoarea de Acceptare.

1.1.38 **„Personalul Subantreprenorului”** înseamnă Reprezentantul Subantreprenorului și întregul personal pe care Subantreprenorul îl folosește pe Șantier, care poate include funcționari, forța de muncă, alți angajați ai Subantreprenorului și ai Subantreprenorilor Subantreprenorului (dacă există) și orice alt personal care asistă Subantreprenorul la execuția Lucrărilor Subcontractate.

1.1.39 **„Reprezentantul Subantreprenorului”** înseamnă persoana numită de către Subantreprenor în Anexa la Oferta Subantreprenorului sau desemnată din timp în timp de către Subantreprenor potrivit prevederilor Sub-Clauzei 6.4 [Reprezentantul Subantreprenorului], care acționează în numele Subantreprenorului.

(continuare în numărul viitor)



Georgia: Împrumuturi europene

Banca Europeană de Investiții (BEI) și Uniunea Europeană (UE) vor finanța o serie de lucrări de infrastructură rutieră în Georgia. BEI va acorda un împrumut pe termen lung în valoare de 70 milioane de euro, iar Uniunea Europeană va sprijini finanțarea cu încă 20 milioane de euro.

Aceste sume vor susține proiectul unei autostrăzi cu patru benzi, în lungime de 52 km, între Samtrediya și Grigoleti. Bani vor fi utilizați și pentru lucrări de reparații (16 km) a drumului care leagă Grigoleti de localitatea Cobuletti.

Germania: „BAUMA 2013” - participări record -

Cu nu mai puțin de 11 luni înainte de deschidere (15 aprilie 2013), tot spațiul expozițional al Târgului internațional pentru utilaje de construcții - „BAUMA” - a fost deja vândut. Acest fapt este cu atât mai important cu cât spațiul expozițional a fost extins la o suprafață record de 570.000 mp.

Organizat în capitala bavareză München, acest târg poate fi considerat cel mai mare eveniment comercial din lume. În ciuda norului de cenușă vulcanică care a afectat transportul în anul 2010, trebuie reamintit faptul că la ultima expoziție BAUMA au participat 3.256 de expozanți din 53 de țări,

numărul vizitatorilor atingând cifra de 420.000 de persoane, din peste 200 de țări. Datorită interesului manifestat față de piața utilajelor de construcții, se estimează că în 2013 aceste recorduri vor fi substanțial depășite (în perioada 23 - 26 noiembrie 2012, se va desfășura târgul „BAUMA” - China).

Malaezia: Bani și infrastructură

Nu mai puțin de 31,2 miliarde de dolari vor fi investiți în anii 2012 și 2013 în proiecte majore de infrastructură în Malaezia. Nici drumurile regionale nu stau mai rău, guvernul alocând 310 milioane de dolari pentru dezvoltarea a cinci noi coridoare rutiere regionale în acest an.

Amenajări stradale moderne pentru semnalizarea trecerilor de pietoni

Drd. ing. Mihai DRAGOMIR,

Facultatea de Construcții a U.T.C. Cluj-Napoca

Asist. drd. ing. Vladimir MARUSCEAC,

Facultatea de Construcții a U.T.C. Cluj-Napoca

Rezumat

În vederea reducerii numărului mare de accidente care au loc pe trecerile de pietoni, se propune semnalizarea suplimentară a acestor treceri prin metode moderne ușor de aplicat, metode care se utilizează deja în vestul Europei cu succes. Semnalizarea suplimentară se va face atât prin elemente optice precum și prin amenajări speciale ale intersecțiilor.

Cuvinte cheie: pietoni, siguranță, accidente, trecere de pietoni.

Introducere

Prezentul articol își propune să expună câteva soluții, utilizate cu succes în Uniunea Europeană, soluții ce au ca scop reducerea semnificativă a accidentelor, în primul rând asupra pietonilor și cicliștilor.

Importanța ce se dă pietonilor este redusă, iar din acest motiv aceștia fac parte dintr-o categorie tot mai expusă accidentelor de circulație; fie din cauza amplasării necorespunzătoare a indicatoarelor verticale, fie din neatenția conducătorilor auto, fie din pricina vitezei de rulare neadaptată la condițiile meteo, iar lista motivelor ar putea continua.

La nivelul municipiului Cluj-Napoca, în zona centrală, există un număr extrem de mare de treceri de pietoni, majoritatea semnalizate corespunzător prin semafoare în acest sens.

Însă apar ca puncte problematice și de interes zonele rezidențiale, cartierele în care trecerile de pietoni nu au nevoie de semafoare, acest aspect putându-se rezolva mult mai facil prin amenajări specifice și semnalizare orizontală.

Investițiile realizate de municipalitate în acest sector de siguranță și confort stradal, atât al pietonilor, cât și al conducătorilor auto, nu sunt deloc neînsemnate.

Starea actuală

Primăria municipiului Cluj-Napoca este într-un continuu proces investițional în ceea ce privește reabilitarea și modernizarea străzilor și aleilor, motiv bun pentru a lua în calcul și amenajări specifice, asemănătoare celor din țările dezvoltate.

În cele ce urmează, se încearcă expunerea într-o manieră cât mai facilă a celor invocate mai sus, nu neapărat cu scopul reducerii costurilor de investiție cât și pentru sporirea siguranței circulației, în ceea

ce privește pietonii și cicliștii. Pe marile artere ale municipiului Cluj-Napoca, trecerile de pietoni sunt semaforizate și suficient semnalizate prin diferite metode (Fig. 1,2), în schimb în zonele rezidențiale sau pe arterele secundare, majoritatea trecerilor de pietoni sunt semnalizate doar prin marcaje și panouri, mai rar însoțite de avertizare prin lumină galbenă intermitentă (Fig. 3).



Fig. 1 – Trecere de pietoni în intersecție semaforizată



Fig. 2 – Trecere de pietoni cu semnalizare suplimentară



Fig. 3 – Trecere de pietoni insuficient semnalizată

În cele mai multe cazuri, mai ales pe timp de noapte sau cu lumină naturală de intensitate redusă, aceste treceri de pietoni sunt slab vizibile de pe locul șoferului. De asemenea mai apare problema nerespectării vitezei, care de cele mai multe ori este cauza principală

a accidentelor. Pentru aceasta s-au introdus în mai multe zone din Cluj-Napoca acele praguri, în secțiune boltite, care au ca scop încetinirea vehiculelor înaintea intrării în intersecție (Fig. 4).



Fig. 4 – Praguri de limitare a vitezei, trecere de pietoni

Sisteme de semnalizare propuse

La nivel european, amenajările în ceea ce privește siguranța pietonilor sunt multiple. Evident pe lângă cele care se găsesc și la noi, în UE există amenajări specifice care se pot realiza prin:

- Aplicarea unor rășini sintetice cu amestec de agregate naturale mărunte;
- Utilizarea de mixturi colorate pe trotuare pentru o mai bună delimitare a acestora de carosabil;
- Utilizarea unor mixturi speciale-colorate, trase precum o tenuală pe suprafața carosabilă și cu rol aderent;
- Transpunerea marcajelor verticale pe orizontală prin aplicarea lor cu vopsele dense și în straturi groase;
- Amenajarea de insule pe drumurile naționale ce tranzitează orașele sau satele, acolo unde din drumul național se desprind intersecții spre drumuri secundare – rezidențiale;
- Realizarea de zone denivelate, tip trapezoidal, pe toată suprafața destinată trecerii de pietoni;
- Aplicarea pe lungimi mari, chiar pe mijlocul carosabilului în cazul drumurilor naționale/județene ce tranzitează localități, de insule separatoare a celor două sensuri. Această măsură împiedică depășirea pe acele zone, deci implicit și reducerea vitezei, precum și alte manevre periculoase.

Pavaj din rășini sintetice amestecate cu agregate naturale

Pavajele din rășini sunt elemente prefabricate industriale. Acestea sunt constituite dintr-un amestec bicomponent de rășini sintetice metal-acrilice și agregate naturale de diferite granulozități, în special pentru partea ce intră în contact cu traficul, fie el auto sau pietonal.

Funcție de zona unde se aplică, adică pentru un trafic mai intens sau mai redus, se alege tipul de rocă din amestec. Astfel pentru zone mai puțin circulat se vor alege roci de natură metamorfică sau bazaltică, pe când pentru zone cu trafic intens (inclusiv auto) se aleg roci din clasa celor dure, de tip cuarț și granit. Evident având în vedere marea varietate de roci din care se poate alege se poate opta pentru ce tip de rocă dorește să imite amestecul în sine.

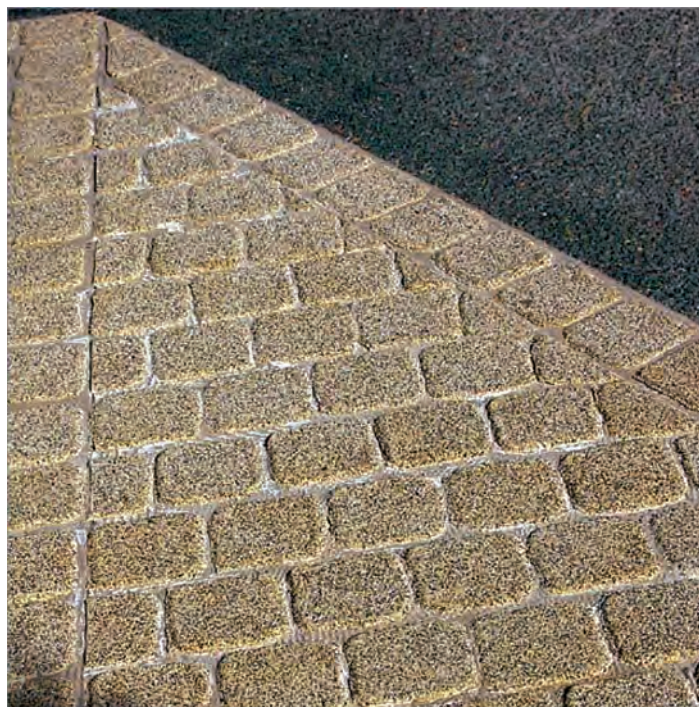


Fig. 5 - Pavaj din rășini sintetice amestecate cu agregate naturale

Ca și dimensiuni acest tip de pavaj poate fi realizat din pavele de 10 x 10, 15 x 15, 18 x 18, 12 x 22, 15 x 80, 15 x 40 cm, cele două din urmă fiind destinate bordurilor. Grosimea produsului variază între 0,5 și 0,8 cm. Este important de știut că acest tip de rășină nu este compatibil cu mixtura, dacă înainte se realizează un tratament bituminos pe zona respectivă, aceasta trebuie lăsată minim 15 zile până la aplicarea acestor materiale, altfel în contact cu pelicula de bitum se riscă compromiterea lucrării. Adezivii de prindere a prefabricatelor ne fiind compatibili cu pelicula de bitum de după tratament.

Costul pe m² este de aproximativ 100-150€ iar printre avantajele se numără:

- Lipsa întreținerii;
- Durata de viață de până la 10 ani în condiții de exploatare normale și fără intervenții asupra sistemului;
- Susceptibilitate termică extrem de redusă. Se comportă bine în ecartul - 40°C/+80°C;
- Aspect estetic plăcut și aderență foarte bună, atât pe timp ploios cât și friguros;
- Aderența sporită l-ar recomanda în special la noul tip de amenajare a trecerilor de pietoni, acel sistem trapezoidal prezentat mai jos, avantajos în special pentru vârstnici;

Aplicarea unor mixturi sau pavele colorate pe trotuare

Această măsură mai rupe din monotonia drumului, fie el și în oraș. Pe timp de vară este și mult mai comod traficul pietonal pe zone pavate cu calupuri/pavele decât pe cele din clasicul asfalt – mixtură de culoare neagră.

Deși prețul pe m² este mult mai mic, în cazul amenajărilor cu mixtură direct turnată și cilindrată, efectul nu este același. Se observă din fotografia de mai jos (Fig. 6), în primul rând aspectul deschis și

primitor al peisajului urban. Pietonul pe astfel de zone este în mod sigur mai puțin expus accidentării decât în cazul amenajării uniforme atât a părții carosabile cât și a trotuarului. Să nu neglijăm prezența elementelor decorative de pe marginea drumului, care aduc un plus de efect celor descrise mai sus.



Fig. 6 - Aplicarea pe trotuare a unor mixturi sau pavele colorate

Trebuie avut în vedere și amenajarea în condiții estetice nu doar constructiv valabile și viabile. Dacă stăm și privim la fotografia de mai sus, spațiul rutier, cât și cel pietonal sunt chiar atractive. Prin delimitarea mai mult decât evidentă, ochiul celui ce merge pe jos, cât și al celui de la volan va fi plăcut impresionat de exterior. Nu mai vorbim că prin amenajarea cu alte soluții constructive, evităm consumul sporit de mixturi în consecință contribuind la protejarea mediului înconjurător, oferind celor care circulă pe jos, un suport mult mai ecologic.

Amenajarea de treceri denivelate tip trapez

Acest sistem de amenajare a unei treceri de pietoni este asemănător celui tip cocoasă ce se folosește deja la noi. Diferența majoră o constituie faptul că pe suprafața acestui trapez (care este una plană) se poate realiza trecerea pietonală propriu-zisă.

Acest tip de trecere denivelată, tip trapez, poate fi justificat mai bine decât un semafor în zona școlilor sau a grădinițelor. Prezența unui astfel de obstacol pe orizontală poate fi de diferite dimensiuni și

lungimi, oricum fiind mult mai ieftin de realizat și gestionat/întreținut față de un semafor. Semaforizarea, de multe ori, pe arterele cu școli și grădinițe, are ca rezultat crearea de ambuteiaje și coloane (la orele de vârf). Pe când dacă se aplică acest sistem constructiv, colorat, deci bine scos în evidență, nu doar pe perioada școlii, se va reduce la minim (chiar elimina) numărul de accidente, dar și pe perioada vacanțelor, traficul desfășurându-se regulamentar, adică la viteza legală de 50 km/h.

Vedem în imaginea din Fig. 7, acest tip de amenajare a unei treceri de pietoni, supraînălțată. Din ce putem observa pe indicator, este obligatorie reducerea vitezei la 30 km/h, la care se adaugă acea atenționare că pe traseu urmează o succesiune de intersecții denivelate, de tipul celei pe care urcă mașina din imagine.

În mod evident, dacă zona cu intersecții succesive este mare, atunci se va recurge la denivelarea pe o suprafață mai mare, fără o succesiune deranjantă de suișuri și coborâșuri pe și de pe trapezele descrise.



Fig. 8 - Amenajare în spațiu a unei treceri de pietoni

Vedem în figura de mai sus, un astfel de trapez, de dimensiuni mai mici însă extrem de bine semnalizat și scos în evidență. Imediat lângă, sunt aplicate separatoare de sens, cu rol important în departajarea direcțiilor de parcurs, atât pe timp de zi cât și pe timp de noapte, fiind echipate cu elemente reflectorizante.

Ca și recomandare se poate aplica acest sistem de trecere denivelată de pietoni, și în localitatea Florești, mai precis la acele treceri



Fig. 7 - Amenajări în spațiu a trecerilor de pietoni



Fig. 9 – Amenajare cu insule separatoare de sens

de pietoni unde s-au înregistrat cele mai multe victime. Cuplarea trecerilor denivelate cu iluminarea corespunzătoare va aduce în mod sigur un plus de siguranță pentru cel ce se angajează în traversare. Ideea intervine ca o alternativă la introducerea de semafoare pe acest drum european, pe care și așa traficul este aglomerat. Prin prezența acestor sisteme se va obține și acea reducere de viteză necesară parcurgerii în mod regulamentar a unei localități și anume 50 km/h.

Amenajarea unor insule separatoare de sens

Aceste separatoare de sens se pot monta în zona adiacentă trecerilor de pietoni. Rolul acestor separatoare de sens este de a semnaliza optic și de a-l face pe conducătorul auto să reducă viteza în urma îngustării drumului. Astfel de soluții se pot utiliza și la intrarea în localități având rol asemănător (Fig. 9).

Cuplată aici, ar fi soluția de montare a unor separatoare din beton, mult mai trainice și greu de trecut, atât la trecerile de pietoni, cât și în special pe zonele de intersecții stânga, mai precis acelea care cer tăierea neregulamentară a unui sens de circulație virajul de pe un sens de circulație peste un alt sens opus, în vederea intrării pe o arteră secundară.

Concluzii

Prezenta lucrare se vrea o completare a soluțiilor ce există deja la nivel național în România cu soluții moderne aplicate cu mult succes la nivel european.

Nu avem pretenția că prin prezenta spunem ceva total inedit, însă prin consultarea unei bibliografii străine, remarcilor referitoare la țările dezvoltate, precum și prin preocupările proprii în ceea ce privește siguranța circulației la noi în oraș și-n țară, vrem să aducem o con-

tribuție mai ușor de urmărit și citit de către cei interesați. De ce nu și o lectură cu interes din partea celor ce iau decizii la nivel local în ceea ce privește amenajările specifice pentru protecția pietonilor, aceștia găsind totodată în legislația din bibliografie sursa legală a celor de mai sus. Cu siguranță, nici una din cele de mai sus nu este lipsită de costuri, superioare celor cu care suntem obișnuiți, dar performanță și calitate nu se pot face fără bani.

Zonele cu trafic intens însă rămân ca soluție de bază, semaforizarea, fără de care nu s-ar reuși o fluidizare a circulației precum și o siguranță sporită a pietonilor, participanți și ei la trafic.

BIBLIOGRAFIE

- [1] EN1436-Le referentiel normatif NF2, produits de marquage routier. Definition des parametres de marquage;
- [2] NFP 98-601-Signalisation routiere horizontal-marquage appliqués sur chaussées.Performances;
- [3] http://www.ademub.asso.fr/article.php?id_article=45
- [4] NF 98-655-1-Signalisation routier horizontal;
- [5] <http://www.ste-lsp.com/les-am%C3%A9nagementsurbains/pav%C3%A9-synth%C3%A9tique/>
- [6] <http://www.ste-lsp.com/la-signalisation-horizontale/>
- [7] Instruction Interministerielles sur la signalisation routiere, Septième partie: Marquages sur chaussées. Arrete du 10.avril.2009 qui remplace l'arrete du 16.février.1988. http://www.securiteroutiere.gouv.fr/IMG/pdf/3-7_2009_01_IISR_7e_200908_cle2bf4a3.pdf
- [8] NF T30-039 et NF T30-015 Normatif français sur les caractéristiques des résines synthétiques, utilisées dans les marquages routières;
- [9] SR 1848/1-2-3 Semnalizarea rutieră.Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Clasificare, simboluri și amplasare – Prescripții tehnice – Scriere și mod de alcătuire.

O viață dedicată podurilor

Ion ȘINCA

Foto: Emil JIPA și ing. Corneliu RUSU



Domnul Inginer Corneliu RUSU

Domnul Corneliu RUSU și-a început cariera de inginer specialist în domeniul podurilor de șosea în anul 1960, imediat după Examenul de diplomă susținut la Facultatea de Construcții Căi Ferate, Drumuri și Poduri din București. A fost repartizat, în calitate de inginer stagiar la I.C.P. București, la Șantierul Trotuș din localitatea Comănești – Bacău. Prima lucrare de artă, la construcția căreia și-a pus în valoare cunoștințele acumulate în amfiteatrele, sălile de curs și de seminarii, în laboratoarele renumitei instituții de învățământ superior din Capitală, a fost podul peste râul Trotuș, în comuna Goioasa, pe D.N. 12A, între Agăș și Comănești. Construit din beton armat monolit, podul are trei deschideri cu lungimea totală de 75 m. I-a fost încredințată răspunderea de șef de lot. A fost un prim examen – probă practică. Următoarea lucrare de artă a fost o veritabilă încercare pentru tânărul inginer Corneliu RUSU – podul peste râul Oituz, amplasat pe D.N. 11 (E574) în localitatea Ferăstrău-Oituz. Dificultățile constructive au constatat în faptul că lucrarea a fost fundată pe un masiv de sare. Săpăturile făcute pentru pod, la adâncimi de 5 – 6 m, au fost executate manual, deoarece mijloacele mecanizate și cu atât mai mult folosirea explozibilului ar fi provocat dislocări, fisuri în straturile de fundație a podului.

Apoi, până în anul 1963 a lucrat la I.C.P.D.L.S.T. (lucrări speciale) din Galați, ca șef de lot. În această etapă a avut fericita șansă să lucreze cu un renumit inginer, Boris POENARU, specialist în lucrări hidrotehnice. Personal, a avut o contribuție însemnată la construirea docului de apatită. Ascensiunea profesională a fost continuată la o altă lucrare emblematică pentru infrastructura rutieră din țara noastră – Viaductul „Cătușa”. O personalitate marcantă în domeniul construcțiilor, inginerul Ștefan CIORICĂ, i-a fost șef, îndrumător și factor de încurajare în timpul edificării viaductului care leagă municipiul Galați de Combinatul siderurgic din frumosul oraș port la Dunăre. Viaductul a fost construit din beton armat precomprimat, în consolă. Are 13 deschideri, cu lungimea totală de 1.130 m (11 deschideri a

câte 75 m și alte două a câte 35 m). „Cătușa” poate figura ca o excepțională operă constructivă românească, demonstrație indubitabilă a talentului, a potențialului și capacității tehnice a inginerilor, a proiectanților și a constructorilor români.

Între anii 1963 și 1969 a făcut parte din colectivul desemnat să lucreze la „Porțile de Fier”, sub conducerea unui alt renumit inginer constructor - Inginerul Constantin ȚINTEA. Printre atribuțiile care i-au revenit în acea perioadă, a enumerat: verificarea volumelor de lucrări, a cantităților de materiale încorporate, apoi verificarea lucrărilor executate pe toată lungimea noului drum între Drobeta-Turnu Severin și Orșova, concordanța execuțiilor cu proiectele. Apreciază această perioadă ca o însemnată și deosebit de utilă acumulare de experiență personală. Am reținut din enumerările făcute în timpul discuțiilor pe care le-am avut experimentul făcut pentru podurile pe grinzi tipizate precomprimat tensionate. Grinzile, cu lungimea între 27 și 33 m, tronsonate, au fost apoi asamblate la pozițiile stabilite pe teren.

O etapă însemnată a activității sale de inginer de poduri o reprezintă anii 1969-2000, când a fost încadrat la I.C.P.T.T., cunoscut în sistem cu numele de INCERTRANS. La acest institut important pentru domeniile transporturilor a îndeplinit funcția de șef al laboratorului de cercetări pentru compartimentul poduri de șosea. Insistând pe acest segment al experienței profesionale, Domnul Inginer Corneliu RUSU a punctat câteva dintre demersurile proprii: cercetări, verificări și încercări legate de execuția Podului de la Giurgeni – Vadu Oii; analize și încercări tensometrice la toate tipurile de poduri din beton și metal. A fost utilizată tensometria mecanică, tensometria rezistivă, electroacustică, a aplicat și experimentat metode de măsurare a deformațiilor specifice, încercări de poduri noi și aflate în exploatare, în vederea stabilirii capacității portante. Pentru contribuția la execuția podului peste Dunăre a fost decorat cu Ordinul Muncii clasa a III-a.



Hala de încercări poduri.

Încercare pe model pentru verificare structură fără antretoaze



**Încercare la rupere pe stand a unei grinzi
cu armătură preîntinsă (la Brașov).**

Domnul Inginer Corneliu RUSU a verificat, pe parcursul activității sale, înscrise în cartea de muncă, peste 80 de poduri. Un bilanț de-a dreptul impresionant. Un loc important în cadrul acestei evidențe îl ocupă podurile de peste Canalul Dunăre – Marea Neagră: Cernavodă, Medgidia, Basarabi, Agigea, Poarta Albă, Ovidiu. Lista este completată cu podul de peste râul Someș de la Ardușat, amplasat pe D.J. 193, în provincia istorică Maramureș, cu podul peste râul Siret de la Galați, cu salba de poduri de peste Bega, din municipiul Timișoara, cu podul peste Crișul Repede, din municipiul Oradea cu cel peste Someșul Mic din municipiul Cluj-Napoca.



**Pod peste Canalul Dunăre - Marea Neagră.
Montare structură metalică.**

A ținut să sublinieze că la toate încercările și verificările efectuate de către colectivul specializat din cadrul INCERTRANS au participat specialiști de primă clasă din țara noastră, cum au fost prof. univ. dr. ing. Marius PETRESCU, coordonatorul laboratorului, ing. Gheorghe Rudi BUZULOIU, directorul IPTANA, fapt ce a conferit o înaltă ținută, o deosebită exigență și garanția certă a performanțelor și a calității acțiunilor întreprinse. În aceeași ordine de idei au fost adăugate execuția și verificarea Docului uscat de la Mangalia, care a fost ancorat în stâncă pentru a-i fi asigurată stabilitatea, măsurătorile tensometrice efectuate la podul metalic peste lacul Mangalia, lucrare de artă executată din casete metalice, împinse pe amplasament cu prese hidraulice. Modest din fire, analizând realist și cu toată exigența ansamblul de procese tehnologice și de mare complexitate operațională, Domnul Corneliu RUSU apreciază că este nevoie și în prezent de astfel de cercetări și experimentări. Totodată, este absolut convins că în întreaga activitate desfășurată timp de 40 de ani, adică până în anul 2000, când a depus dosarul de pensionare, aceste exigențe au fost vital necesare. A beneficiat de competența și îndrumarea unor personalități consacrate în domeniu, citându-i pe profesorii universitari Andrei CARACOSTEA, Marius PETRESCU, Ionel Radu PETRE, pe specialiștii cu renume în domeniu, Gheorghe Rudi BUZULOIU, Nicolae DUMITRESCU, Victor POPA.



**Verificarea și schimbarea unei grinzi
la suprastructura unui pod de pe linia Salva - Vișeu.**

După anul 2000 nu a vrut să fie în afara preocupărilor specifice domeniului în care a activat timp de patru decenii. A devenit inginer senior în specialitatea poduri, optând pentru latura de consultanță. În această calitate a inspectat podurile de pe sectorul 3 al Autostrăzii București – Constanța, mai concret pe zona Lehliu – Drajna, s-a implicat în verificarea și încercările efectuate la lucrările de artă de pe Centura ocolitoare a municipiului Pitești, de pe sectorul Focșani – Târgu Secuiesc al D.N. 2D, verificări și încercări la pasajul de la Ciochiuța, de pe D.N. 6.

A parcurs o viață de constructor. Familia i-a fost sprijin și l-a încurajat în întreaga carieră. Soția este medic. Are doi fii. Un fecior, Bogdan este inginer de căi ferate, iar cel mare, Andrei, este medic. De la cei doi fii, are câte un nepot, Luca de la Andrei și Nichita de la Bogdan.

Acum, la cei aproape 76 de ani, își dorește sănătate, putere de muncă, o perioadă mai bună pentru infrastructura rutieră din țara noastră, pace, mai multă înțelegere între fiii poporului român!

Sunt și firme mici care răzbat!

Ion ȘINCA

Foto: Emil JIPA

Societatea Comercială DRUPO S.R.L., cu sediul în orașul hunedorean Călan, are o experiență de 11 ani. Obiectul de activitate a fost definit sintetic după cum urmează: „Construcții de drumuri și poduri, îmbunătățiri funciare”. Detaliate, domeniile abordate pot fi prezentate astfel: „Construcții de drumuri și poduri”; „Îmbunătățiri funciare”; „Prestări servicii de dezapezire și de combatere a poleiului”; „Servicii de închirieri de utilaje și de mijloace de transport auto”; „Preparare și comercializare mixturi asfaltice; agregate de balastieră; betoane de ciment; elemente prefabricate din beton de ciment”.

Am avut prilejul, în urma unei vizite de documentare la sediul firmei din Călan, să cunoaștem modul original și temeinic de organizare, de elaborare a strategiei de lucru, de concepere a politicii de personal, să vedem cum a fost pus în practică un program realist și prospectiv de implicare într-un domeniu complex și cu perspective de dezvoltare - infrastructura transporturilor rutiere. Este necesară și o mențiune importantă: domeniul de activitate a firmei s-a dezvoltat, au apărut foarte multe societăți specializate, iar concurența este „la ea acasă”.

După 11 ani de activitate, o analiză a programelor inițiale, a acțiunilor întreprinse dovedește buna orientare a echipei manageriale încă din faza de debut.

Realismul programelor de lucru

Au fost studiate atent obiectivele în realizarea cărora s-a angajat firma. Participarea la licitațiile pentru lucrări la drumuri naționale, județene, străzi urbane a fost stabilită după evaluarea cu seriozitate a capacității tehnice și profesionale a personalului, după analiza mijloacelor de mecanizare, a surselor de materiale. Domnul inginer Gheorghe PALCANIN, directorul cu producția, ne-a exemplificat câteva dintre obiectivele executate, care au întrunit aprecieri pozitive ale beneficiarilor. Este vorba despre reabilitarea unui tronson de 13 km de pe D.N. 79A, care se desfășoară în zonă de munte, între localitățile Joia Mare - Buteni - Bârsa

din județul Arad, km 38 - km 51. Lucrările au fost executate în anii 2008 și 2009, la vremea respectivă de către șantierul Buteni. Evocând dificultățile arterei rutiere din bazinul Crișului Alb, interlocutorul nostru a făcut o remarcă foarte interesantă: acea zonă din Munții Apuseni este locul de origine al multora dintre renumiții specialiști în domeniul drumăritului cum sunt: profesorul cu nume de legendă Laurențiu NICOARĂ, contemporanii noștri profesorii universitari doctori ingineri Gheorghe LUCACI, Florin BELC, Valentin BOTA și fiul dânsului, conf. univ. dr. ing. Adrian BOTA, Cornel JIVA. Domnul inginer Gheorghe PALCANIN ne spunea că, după o evidență proprie, din Munții Apuseni au plecat să ducă drumuri un număr de aproape 50 de specialiști renumiți.

Revenind la „registru” lucrărilor de infrastructură rutieră terminate sau aflate în execuție au fost enumerate: finalizarea reabilitării străzilor din localitatea Geoagiu-Băi, ceea ce a însemnat structura rutieră, lucrările edilitare: apă, canal, iluminat public, trotuare, borduri. Adică un ansamblu de 18 străzi, cu lungimea de 4,7 km, cărora le-au fost adăugate și șase parcuri.

În municipiul Petroșani, S.C. DRUPO S.R.L. Călan execută reabilitarea de bulevarde și a străzilor principale care măsoară 15 km. Acest ambițios program de lucrări este derulat de către șantierul condus de inginerul Lucian NEGULESCU. Firma este angajată în îndeplinirea contractelor de reabilitare de drumuri județene, comunale, de străzi în centre urbane și rurale din județul Hunedoara și din județele limitrofe, Arad și Alba. În programele firmei s-au aflat și figurează câteva importante lucrări de artă: podul nou, din beton armat, din Uricani, amplasat pe D.N. 66A, la km 29+000, peste Jiul de Vest; ziduri de sprijin, gabioane, poduri și podețe pe D.J. 687D, pe tronsonul Toplița - Lunca Cernii.

Optimul în organizare

Organigrama firmei a fost astfel concepută și pusă în aplicare încât să răspundă celor mai favorabile condiții de îndeplinire a programelor de lucru.

În principal, personalul de execuție este repartizat în cadrul a patru șantiere de construcții drumuri și poduri. Șantierul Brad este



Frumoasă lucrare de reabilitare a D.N. 79A



... și o concurează podul de pe D.N. 66A, km 25+925

condus de inginerul Nicolae COTOCEA; în orașul Călan este organizat șantierul condus de inginerul Valentin BRATE; la conducerea șantierului din Lunca Cernii se află inginerul Mihai FILIMON, iar cel din municipiul Petroșani este condus de inginerul Lucian NEGULESCU. Pentru mobilitate și operativitate, fiecare șantier are la dispoziție patru - cinci microbuze cu ajutorul cărora este asigurat transportul de la șantier la punctul de lucru și înapoi, la sfârșitul zilei de muncă.

Evident, un foarte important rol în activitatea firmei îl are Secția de utilaj de transport, condusă de inginerul Sabin BORLEA. În inventarul propriu se află peste 250 de utilaje de mică și, mai ales, de mare mecanizare. Pentru cerințele de transport productiv firma are în parcul propriu autobasculante cu capacități cuprinse între 16 tone și 40 de tone. Un număr asigurator de utilaje terasiere permite firmei să abordeze lucrări de complexitate, cu un grad ridicat de dificultate.

S.C. DRUPO S.R.L. Călan și-a asigurat, prin resurse proprii și organizări adecvate și specifice, materialele și semifabricatele necesare lucrărilor la care s-a angajat. În această ordine de idei ne-au fost enumerate: Instalația de preparare a amestecurilor asfaltice, model SPEEDY BATCH SB 180, cu anul de fabricație 2008, care are o productivitate de 120 de tone pe oră; Instalația de preparare a amestecurilor asfaltice EASY BATCH - SIM AMMANN, cu anul de fabricație 2007, care produce 60 de tone pe oră; Centrale de preparare betoane de ciment (trei buc. fabricate în anii 2009 și 2011) cu o productivitate de 40 mc pe oră; Centrala de preparare a betoanelor de ciment, fabricată în anul 2011, care produce 60 mc pe oră; Stația de preparare a bitumului modificat, fabricată în anul 2011, care produce opt tone pe oră; Stația de preparare a emulsiei bituminoase cationică, cu anul de fabricație în 2010, care produce opt tone pe oră.

Pentru materialele de încorporat în construcții de drumuri, poduri și alte categorii de lucrări, firma dispune de balastiere proprii organizate la Baru, Streisângeorgiu - Ilia, cu o productivitate totală de circa 500 mc pe zi. Societatea Comercială DRUPO S.R.L. se confruntă pe piața construcțiilor de drumuri, a reabilitărilor arterelor rutiere cu o concurență din ce în ce mai dură. Se informează asupra licitațiilor organizate pe teritoriul județului, analizează lucid și realist posibilitățile și șansele pe care le are în îndeplinirea obiectivelor stabilite în tema licitației. Atât programele de lucru cât și detaliile sunt discutate în amănunțime. Participarea la licitație înseamnă o pregătire atentă, complexă, riguroasă. Câștigarea lucrării este urmată de pregătirea temeinică, până la amănunte. Analiza tuturor fazelor, supravegherea procesului de execuție, controlul făcut cu toată atenția sunt elementele obligatorii care să asigure îndeplinirea exactă a parametrilor tehnico-economici. Fiecare reușită se constituie într-o garanție pentru adjucecarea a noi și noi lucrări!

Calitatea lucrărilor – înainte de toate

O firească recunoaștere a capacității firmei, a performanțelor ei tehnice și constructive este conferită de nivelul calitativ al lucrărilor executate până în prezent. Echipa managerială a dobândit certificarea sistemelor de management: Sistemul de management al calității; Sistemul de management de mediu; Sistemul de management al securității în muncă; Sistemul de management al responsabilității sociale; Sistemul de management al securității informației; Sistemul de management al Sănătății în muncă.

S.C. DRUPO S.R.L. Călan a fost recompensată ani la rând (2009, 2010 și 2011) de către Camera de Comerț și Industrie a Județului Hunedoara, acordându-i locul I la Întreprinderile mici și mijlocii pe județ.

Firma din Călan și-a organizat și dotat un Laborator de gradul al II-lea, autorizat pentru încercări fizico-mecanice la terasamente; agregate naturale de balastieră și de carieră; betoane și mortare de ciment; mixturi asfaltice. Laboratorul este condus cu autoritate și



Prag de fund pe D.N. 7, km 404

competență de către doamna inginer Lucia BĂJA.

Din enumerările de până aici, cititorul și-a dat seama că la firma constructoare de drumuri din orașul Călan politica de personal a fost și este desfășurată cu responsabilitate, competența fiind promovată și afirmată pe toate palierele și la toate eșaloanele de lucru. Se cuvine să fie menționat, chiar subliniat, faptul că posturile cheie, cu rol decisiv în desfășurarea și finalizarea lucrărilor, sunt ocupate de ingineri, cu o pregătire profesională indiscutabilă.

Structura de conducere a S.C. DRUPO S.R.L. Călan este constituită din: Domnul inginer Gelu SIMINA, director general; Domnul inginer Radu FARCAȘ, director tehnic; Domnul inginer Gheorghe PALCANIN, director producție; Domnul economist Adrian PAVEL, director economic.

*
* *
*

În fostul centru siderurgic din Călan, activează de 11 ani o dinamică și eficientă firmă cu rezultate meritorii în construcția și reabilitarea infrastructurii rutiere. Trecerea în revistă a obiectivelor executate până în zilele noastre atestă, cu probe incontestabile, importanța și utilitatea firmei, locul deosebit de valoros pe care-l ocupă în viața economică și socială a județului, dar, mai ales, în complexul vital - domeniul transporturilor rutiere.

Inițiativa inimoșilor ingineri, care au format, în urmă cu 11 ani, S.C. DRUPO S.R.L. Călan a fost oportună și de maximă eficiență. Iată de ce urarea SUCCES în AFACERI! este bine venită!



Stație de mixturi asfaltice

Considerații privind sistemele de protecție antizgomot la drumuri și autostrăzi

Prof. dr. ing. Mariana ARGHIR,

Facultatea de Construcții de Mașini a U.T.C. Cluj-Napoca

Drd. ing. Alin Cosmin TOT,

Facultatea de Construcții de Mașini a U.T.C. Cluj-Napoca

Rezumat

În prezenta lucrare se face o sinteză a poluării fonice generată de traficului rutier, care afectează puternic sănătatea și confortul oamenilor. Pentru a elimina o astfel de stare de lucruri este necesară construirea unor bariere de zgomot în zona afectată. Acest articol prezintă câteva variante constructive de bariere de zgomot pentru autostrada de legătură Turda și Gilău.

Introducere

Pentru a reduce zgomotul în imediata apropiere a autostrăzilor sau a construcțiilor civile se folosesc de obicei bariere de zgomot. Factorii ce concură la buna funcționare a barierei sunt poziția și geometria barierei, înălțimea ei și materialele din care este construită. Pentru estetică sau din motive practice nu este dorită construirea barierei cu înălțimi foarte mari. Astfel, pentru îmbunătățirea eficienței barierei sunt necesare proiecte de noi forme menite să ridice performanțele lor.

Surse de zgomot datorate participanților la trafic

Zgomotul de pe autostrăzi este provocat în totalitate de transportul rutier: autovehicule de pasageri, camioane, autobuze și autotrenuri. Deși fiecare dintre aceste autovehicule produce zgomot, sursa și magnitudinea zgomotului poate varia foarte mult în funcție de tipul de vehicul. De exemplu, în timp ce zgomotul produs de autovehicule de pasageri apare în special de la interfața pneu cu carosabil și este situat la nivelul solului, zgomotul autotrenurilor este produs printr-o combinație de zgomote de la anvelope, motor și evacuare, rezultând o sursă de zgomot semnificativă până la 10 m deasupra solului. Astfel, putem clasifica în 3 categorii:

- autoturisme mici, cu lungime între 0 și 6,5 m, care produc în medie un zgomot de aproximativ 73 dB la o viteză de 80 km/oră;
- automobile medii, cu lungime între 6,5 și 16 m, care produc în medie un zgomot de aproximativ 81 dB la o viteză de 80 km/oră;
- automobile mari, cu lungime mai mare de 16 m, care produc în medie un zgomot de aproximativ 85 dB la o viteză de 80 km/oră [2].

Propagarea zgomotului pe autostradă

Zgomotul de pe autostradă este clasificat ca fiind o sursă linie de zgomot, deoarece este transmis de-a lungul carosabilului. În cazul unui vehicul aflat la un punct dat, zgomotul se propagă de

la punctul respectiv pe lungimea carosabilului, sau de la fiecare punct, în cazul în care vehiculul a trecut. Trebuie menționat faptul că, odată cu creșterea distanței de la sursă, nivelul de zgomot scade. Pe suprafața pavamentului, dublarea distanței (în mod ideal) determină reducerea nivelului de zgomot cu 3 dB. Astfel, un punct situat la 5 m de sursa de zgomot are un nivel de zgomot de 85 dB, iar un punct la 10 m de la sursa de zgomot ar avea un nivel de zgomot de 82 dB [1].

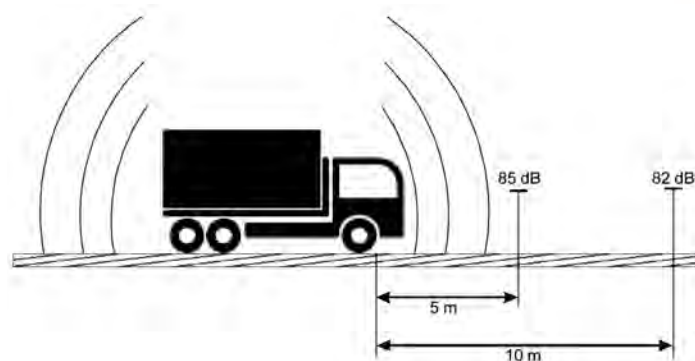


Fig. 1. Propagarea zgomotului pe autostradă

Pentru a aproxima atenuarea nivelului de zgomot în funcție de distanță, putem folosi următoarea ecuație:

$$A_{\text{bariera}} = 10 \times \lg \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^{1+\alpha}$$

A_{bariera} - atenuarea;

d_1 - distanța dintre sursă și primul punct;

d_2 - distanța dintre sursă și al doilea punct;

α - coeficientul de atenuare, care este 0,0 de la sol tare sau pavament, 0,5 pentru sol moale.

Metode de diminuare a poluării sonore

În fața flagelului zgomotului nu putem sta impasibili. Măsurile tehnice de protecție sunt deja schițate și privesc, pe de o parte, ecranarea sursei de zgomot, iar pe de altă parte, protecția urechii omului și a locuinței sale. Dificultățile de combatere a zgomotului apar pe marile artere de circulație și în special pe traseul autostrăzilor. Dezavantajul acestor sisteme constă în: alterarea peisajului, accentuarea monotoniei traseului pe autostradă și favorizarea acumulărilor de gaze toxice, prin îngrădirea fizică a autostrăzii. Deci, aceste ecrane nu pot constitui decât soluții locale, în preajma ansamblurilor de locuințe traversate de autostrăzi [1].

Bariere naturale

Movile plantate și fâșiile de pădure situate pe lungimea drumului sau autostrăzii stabilizează structura solului prin rădăcinile lor și drenează solul, Fig. 2 și Fig. 3 [1].

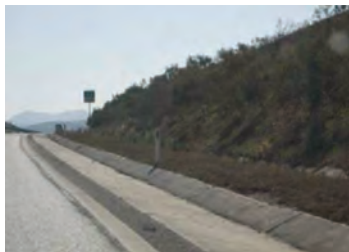


Fig. 2 Movile cu vegetație



Fig. 3 Fâșii de pădure pe lungimea drumului

Bariere în consolă

Aceasta este cea mai simplă soluție de a reduce înălțimea barierei, prin înclinarea părții de sus a barierei spre trafic. Se permite astfel marginii barierei să fie plasată în mod considerabil mai aproape de sursa de zgomot decât în cazul unui obstacol vertical. Este o metodă de a obține creșteri semnificative în atenuarea zgomotului, dar care are dezavantajul concentrării pe autostradă [1].



Fig. 4 Bariera în consolă

Barieră tunel

Un tunel oferă cea mai eficientă soluție împotriva zgomotului de la marginea drumului. Datorită costului ridicat de realizare, această soluție este rar întâlnită. Designul poate varia de la acoperirea relativ ușoară, care atenuează suficient zgomotul sau structuri portante substanțiale care să permită utilizarea spațiului de deasupra tunelului în diverse scopuri Fig. 5 [1].



Fig. 5 Barieră tunel



Fig. 6 Barieră galerie

Barieră galerie

O barieră galerie este o soluție hibrid, între varianta tunel și consolă. Bariera acoperă complet unul dintre sensurile de mers, iar apoi

se extinde peste unele sau toate benzile de trafic de pe celălalt sens. Este o formă extrem de eficientă de barieră și nu are dezavantajul scăderii calității aerului [1] Fig. 6.

Barieră simplă

Această variantă constructivă oferă o protecție suficientă și este des întâlnită pe drumuri naționale și autostrăzi datorită prețului scăzut de fabricație Fig. 7.

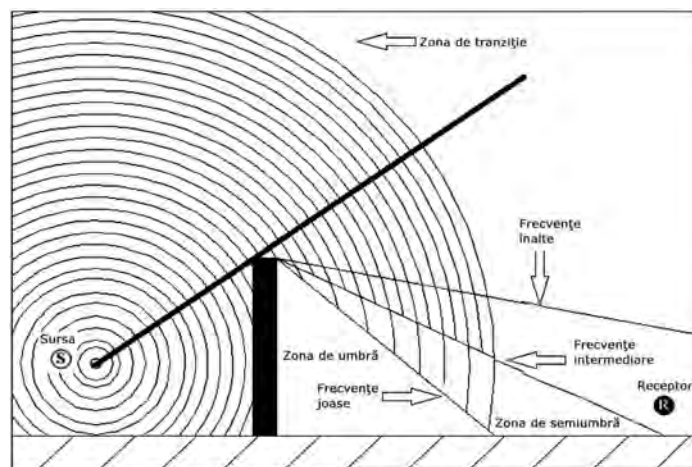


Fig. 7 Barieră simplă

Modificări ale marginilor superioare a ale barierei

Performanța de ecranare acustică a unui panou vertical este influențată de difracția sunetului la marginea de sus. În acest sens, s-au realizat cercetări considerabile pentru a minimiza potențialul de difracție [1].

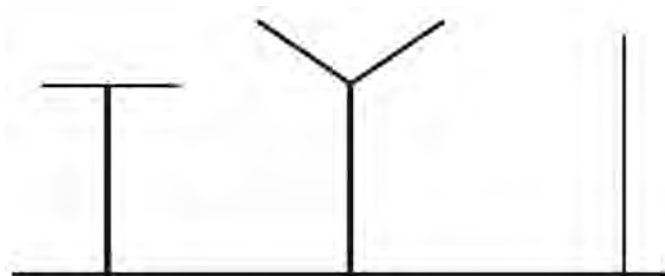


Fig. 8 Variante constructive

Concluzii

Prin aderarea României la Uniunea Europeană, ne revine respectarea unor reglementări referitoare la diminuarea impactului nociv asupra sănătății. Construcția de șosele, autostrăzi, pasaje subterane și aeriene fiind în expansiune, devine indispensabilă construcția barierelor de zgomot pentru protejarea mediului și a confortului uman. În alegerea modalității de ecranare, trebuie luat în calcul raportul cost-eficiență pentru determinarea variantei optime de construcție a unei bariere de zgomot. Astfel, trebuie să se includă și costul de orice dependență necesară: ziduri de sprijin, de drenaj, căi de acces pentru întreținere etc. În acest sens, propun instalarea de bariere simple și fâșii de vegetație la mar-

ginea sau în imediata apropiere a autostrăzii. Zonele unde ecranările sunt considerate ca fiind necesare împotriva zgomotului produs de traficul rutier sunt următoarele:

- pe sensul de mers Gilău-Turda la kilometrul 44, între kilometrii 31 și 28, între kilometrii 15 și 16;
- în sensul de mers Turda-Gilău între kilometrii 39 și 40, la kilometrul 43 și la kilometrul 49.



**Fig. 9 La kilometrul 44,
Gilău-Turda**



**Fig. 10 La kilometrul 31,
Gilău-Turda**



Fig. 11 La kilometrul 30



Fig. 12 Între kilometrii 15-16



Fig. 13 La kilometrul 43

1. În figurile 9 și 10 pot fi realizate pentru ecranare împotriva zgomotului movile de pământ sau perdele de pădure.
2. Pentru zonele reprezentate în figurile 11 și 12 pot fi prevăzute bariere drepte realizate din material fonoabsorbant.
3. Pentru zona prezentată în figura 13 nu este necesară ecranarea, având în vedere faptul că se găsește sub nivelul autostrăzii, deci în zona de umbră, iar zgomotul nu ajunge să afecteze locuitorii localității rurale.

BIBLIOGRAFIE:

- [1] TIRE/PAVEMENT NOISESTUDY, Douglas I. Hanson Robert S. James Christopher NeSmith;
- [2] „Traffic noise background information”; http://www.drnoise.com/PDF_files/Traffic%20Noise%20Primer.pdf
- [3] „Environmental noise barrier.First & Second Edition”,Benz Kotzen, Collin English.

TECCO® sistemul de stabilizare al taluzelor care ajunge să se integreze în natură.

- Componentele sistemului TECCO® formează un sistem unitar ce funcționează ca un întreg.
- Cu ajutorul programului RUVOLUM® 7.0 dezvoltat de noi, puteți optimiza sistemul TECCO® conform specificațiilor de dimensionare cerute.
- Sistemul TECCO® asigură o protecție activă, previne alunecarea materialului neconsolidat și căderea rocilor în stare avansată de dezagregare.
- Unde este cazul, panta este revegetată folosind o tehnologie de însămânțare prin spreiere uscată sau umedă. Amestecul de semințe reînnoiește vegetația și furnizează protecție activă împotriva eroziunii. Sistemul TECCO® devine astfel invizibil.



Scanați pentru a viziona direct filmul nostru TECCO® sau comandați-l aici:
info@geobrugg.com



Geobrugg AG
Geohazard Solutions
Str. Zizinului, Nr. 2, Bl. 40, Sc. C, Ap. 3
RO-500414 Brașov, România
Tel/Fax: +40 268 317 187 • Mobil: +40 740 189 083
info@geobrugg.com • www.geobrugg.com



Despre echipamentul individual de protecție

Prof. univ. dr. ing.
Gheorghe Petre ZAFIU

Echipamentul individual de protecție (EIP) include orice tip de echipament ce este necesar să fie utilizat de către lucrători cu scopul protejării acestora împotriva pericolelor asupra sănătății și securității în muncă (fig. 1, sursa [5]). Conform principiilor prevenirii pericolelor, utilizarea EIP nu exclude luarea tuturor celorlalte măsuri de prevenire a potențialelor pericole rămase. EIP poate fi compus din unul sau mai multe articole. Dacă se utilizează mai multe articole de EIP în același timp, acestea, trebuie să fie corelative.

Așa cum rezultă și din denumire, EIP trebuie să fie folosit, în principiu, doar de o singură persoană. În anumite situații justificate, când prin forța împrejurărilor acesta trebuie să fie folosit de mai multe persoane, se poate face derogare de la acest principiu, dacă se iau măsurile corespunzătoare care garantează că nu sunt pericole de sănătate sau probleme de igienă.

Conform Normelor generale de protecția muncii, aprobate prin Ordinul comun al Ministerului Muncii și Solidarității Sociale (Nr. 508/20 noiembrie 2002) și al Ministerului Sănătății și Familiei (Nr. 933/25 noiembrie 2002), angajatorul are obligația să acorde gratuit EIP atât lucrătorilor, cât și personalului detașat, elevilor sau studenților în practică, vizitatorilor, personalului cu atribuții de îndrumare și control etc. Acest echipament trebuie să corespundă cerințelor riscurilor evaluate și să întrunească anumite criterii de performanță, respectiv:

- să fie în conformitate cu specificațiile de securitate și sănătate;

- să ofere protecție fără să prezinte el însuși un risc suplimentar;
- să fie adecvat pentru condițiile relevante existente la locul de muncă;
- să fie ergonomic și comod;
- să corespundă conformației fizice a persoanei căreia îi este destinat.

Angajatul participant la procesul de muncă are dreptul, dar și obligația, de a refuza executarea sarcinilor de lucru, dacă nu i se asigură EIP care să corespundă reglementărilor, fără ca acest refuz să atragă unele măsuri disciplinare asupra sa.

În funcție de anticipările posibilelor accidente sau vătămări ale sănătății lucrătorilor, EIP pus la dispoziție de angajator poate avea următoarele destinații (fig. 2, sursa [1]):



Figura 2

- protecția capului (protecția craniului);
- protecția ochilor sau a feței;
- protecția auzului;
- protecția căilor respiratorii;
- protecția picioarelor și a gambelor;
- protecția mâinilor și a brațelor;
- protecția corpului (protecția trunchiului și a abdomenului);

- protecția împotriva căderii de la înălțime;
- protecția împotriva înnechului;
- îmbrăcăminte de avertizare sau îmbrăcăminte reflectorizantă;
- îmbrăcăminte pentru vreme rea și de iarnă;
- frânghii de securitate.

1. Protecția capului (protecția craniului) este asigurată prin folosirea căștilor de protecție (fig. 3, sursa [6]).



Figura 3

Măsura se impune pentru diferite tipuri de lucrări:

- de construcții, în special activitate pe, sub sau în apropierea schelelor și locurilor de muncă la înălțime, la operații de montare și demontare a cofrajelor, de asamblare și instalare, activitate desfășurată pe schele și de demolări;
- de poduri metalice, construcții metalice înalte, stâlpi, turnuri etc;
- în fose, șanțuri, puțuri și galerii;
- de terasamente și lucrări în piatră;
- în subteran (tuneluri), cariere, excavări la suprafață, halde;
- cu unelte de împușcat bolțuri;



Figura 1

- cu explozivi;
- în vecinătatea lifturilor, dispozitivelor de ridicare, macaralelor și a transportoarelor etc.

2. Protecția ochilor sau a feței poate fi asigurată prin folosirea unor echipamente specifice tipurilor de lucrări executate:

a) *Ochelari de protecție (ochelari cu brațe, ochelari-mască) viziere și ecrane faciale* (fig. 4, sursa [8]), pentru lucrări comune:



Figura 4

- de polizare și debitare;
- de găurire și gravare;
- de tăiere și prelucrare a pietrei;
- cu unelte de împușcat bolțuri;
- cu ciocane portabile demolatoare și mașini de găurit rotopercutante etc.

b) *Măști și căști* pentru sudura cu arc (măști de mână, măști cu fixare pe cap sau măști care pot fi montate pe căști de protecție);

c) *Ochelari-mască* împotriva radiațiilor X, împotriva radiațiilor laser, împotriva radiațiilor ultraviolete, infraroșii etc.

3. Protecția auzului sau protecția împotriva zgomotului, necesară la lucrări cu echipamente pneumatice, în general, și cio-



Figura 5

cane demolatoare, în special, precum și la lucrări cu unelte portabile (mai ales cele cu scule diamantate).

Se pot folosi:

- antifoane interne și alte dispozitive similare;
- căști antifonice (care acoperă tot capul);
- antifoane externe care pot fi montate pe căști de protecție industriale;
- antifoane externe cu receptor de joasă frecvență încorporat (fig. 5, sursa [10]).

4. Protecția respiratorie – Semimăști (fig. 6, sursa [9])/Aparate de protecție respiratorie (aparate filtrante împotriva pulberilor și gazelor; aparate de protecție respiratorie izolate cu aducție de aer; aparate de protecție respiratorie cu mască de sudură detașabilă). Acestea sunt folosite pentru:

- vopsirea prin pulverizare fără ventilație corespunzătoare;
- lucrări de sudare în condiții speciale;
- lucrări în puțuri, canale și alte spații subterane.



Figura 6

5. Protecția picioarelor și a gambelor poate fi asigurată, în funcție de lucrările executate și de condițiile de desfășurare a lor, cu:

- pantofi, bocanci (fig. 7, sursa [7]), cizme semiînalte și cizme de securitate;
- încălțăminte la care se pot scoate rapid șireturile sau cârligele;
- încălțăminte cu bombeu suplimentar de protecție;
- încălțăminte și supraîncălțări cu tălpi rezistente de căldură;
- încălțăminte, cizme și supraîncălțări rezistente la căldură;
- încălțăminte, cizme și supraîncălțări termoizolante;
- încălțăminte, cizme și supraîncălțări împotriva vibrațiilor;

• încălțăminte, cizme și supraîncălțări antistatice;

- încălțăminte, cizme și supraîncălțări electroizolante;
- cizme pentru lucrătorii cu ferăstraie cu lanț;
- saboți;
- genunchiere;
- gleznieri detașabile;
- ghetre;
- tălpi detașabile (rezistente la căldură, perforare sau transpirație);
- crampoane detașabile pentru gheață, zăpadă sau podele alunecoase.



Figura 7

Încălțăminte de protecție este prevăzută cu talpă adecvată lucrărilor executate:

a) *Încălțăminte de securitate cu talpă antiperforație* se folosește la:

- lucrări de construcții, civile și rutiere;
- lucrări pe schele;
- lucrări de demolare;
- lucrări de construcții în beton și plăci prefabricate, care presupun montarea și demontarea cofrajelor;

• lucrări pe șantiere și în spații de depozitare.

b) *Încălțăminte de securitate fără talpă antiperforație* se folosește la:

- lucrări pe poduri metalice, construcții metalice înalte, stâlpi, turnuri etc;
- lucrări în cariere și în exploatare de suprafață și halde;
- extracția și prelucrarea pietrei;
- transport și depozitare.

c) *Încălțăminte de securitate cu tălpi termoizolante* este folosită la lucrări cu și pe materiale foarte fierbinți (de exemplu, asfaltatorii).

6. Protecția mâinilor și brațelor se asigură prin purtarea de mănuși speciale (fig. 8, sursa [11]) care asigură protecție:

- împotriva agresiunilor mecanice (înțe-

pături, tăieturi, vibrații etc.);

- împotriva substanțelor chimice;
- împotriva căldurii.

Se pot folosi diverse alte articole:

- mănuși cu un deget;
- degetare;
- mânecute;
- manșeta de protecție a încheieturii mâinii pentru munci grele;
- mitene (mănuși fără degete).



Figura 8

7. Protecția corpului (protecția trunchiului și a abdomenului) asigurată prin purtarea unor articole de îmbrăcăminte sau de protecție precum:

a) *Îmbrăcăminte de protecție:*

- pentru lucru (fig. 9, sursa [12]) sau „de securitate” (două piese și combinezoane);
- împotriva agresiunilor mecanice (înțepare, tăiere etc.);
- împotriva substanțelor chimice;
- împotriva proiecțiilor de metal topit și a radiațiilor infraroșii;

- rezistentă la căldură;

- termoizolantă;

- împotriva contaminării radioactive;

- împotriva pulberilor;

- împotriva gazelor.

b) *Îmbrăcăminte de protecție greu inflamabilă* pentru lucrări de sudură în spații înguste.

c) *Șorțuri din piele* utilizate la:



Figura 9

- lucrări de sudură;
- lucrări cu sau în apropierea materialelor fierbinți și acolo unde se simt efectele căldurii;
- lucrări de sablare.

d) *Articole speciale* constând din:

- veste, jachete și șorțuri de protecție împotriva agresiunilor mecanice (înțepare, tăiere etc.);
- veste, jachete și șorțuri de protecție împotriva substanțelor chimice;
- șorțuri de protecție împotriva radiațiilor X;
- centuri lomboabdominale.

8. Protecția împotriva căderii de la înălțime – Echipament proiectat pentru a preveni căderile (fig. 10, sursa [14]):

- echipament de prevenire a căderilor (echipament complet cu toate accesoriile necesare);
- echipament de frânare cu absorbire a energiei cinetice (echipament complet cu toate accesoriile necesare);
- dispozitive de susținere a corpului (centuri de securitate).

Aceste echipamente sunt folosite pentru:

- lucrări pe schele;
- asamblarea de piese prefabricate;
- lucrări pe stâlpi.



Figura 10

9. Protecția împotriva înecului constând din:

- veste de salvare;
- aparate și dispozitive pentru scufundare;
- costume pentru scufundare.

10. Îmbrăcăminte de avertizare sau îmbrăcăminte reflectorizantă, reprezentată prin îmbrăcăminte și accesorii (banderole, mănuși etc.) de semnalizare fluorescente, reflectorizante (fig. 11, sursa [13]) destinate lucrărilor în locuri în care lucrătorii trebuie să poată fi observați la timp (cum este cazul lucrărilor la drumuri).



Figura 11

11. Îmbrăcăminte pentru vreme rea și de iarnă, cum ar fi:

- îmbrăcăminte de protecție împotriva intemperiilor (fig. 12, sursa [15]), pentru lucrări în aer liber pe ploaie și vreme rea;
- îmbrăcăminte de iarnă și pentru vreme rece;
- veste cu sistem de încălzire.



Figura 12

12. Frânghii de securitate recomandate pentru:

- lucrări în cabine de macarale amplasate la mare înălțime;
- lucrări în puțuri și canalizări.

În plus, când se lucrează cu materiale caustice sau iritante (de ex. acizi, soluții alcaline, vopseluri, solvenți, agenți degresanți, uleiuri minerale), angajatorul trebuie să furnizeze și produse de protecție a pielii (creme de protecție/unguente) apte să asigure protecție adecvată pentru piele.

Angajaților și celorlalte categorii de persoane care beneficiază de EIP le revin o serie de obligații:

- să-și însușească caracteristicile și modul adecvat de folosire a EIP din dotare;
- să poarte integral și pe toată durata îndeplinirii sarcinilor de muncă, EIP prevăzut în fișa tehnologică sau în instructajul efectuat;
- să folosească EIP, exclusiv, în scopul pentru care a fost atribuit și să asigure conservarea calităților de protecție ale acestuia;

- să prezinte EIP, conform instrucțiunilor de utilizare, la verificările periodice și pentru curățare sau dezactivare;

- să solicite un nou echipament individual de protecție, atunci când din diverse motive cel avut în dotare nu mai prezintă calitățile de protecție necesare;

- să nu degradeze EIP, înainte de expirarea duratei de utilizare normale, sau să nu-l înstrăineze.

Pentru reglementarea responsabilităților lucrative ale angajatului se elaborează fișa postului. Fișa postului reprezintă documentul prin care angajatorul stabilește limitele competențelor unui lucrător, precizează atribuțiile și obligațiile pe care acesta le are față de societate etc. În practica curentă, în fișa de post se fac remarcate, deseori, lipsuri majore referitoare la precizarea obligațiilor lucrătorului din punct de vedere al securității și sănătății în muncă.

Iată câteva exemple de responsabilități ale titularului postului, în legătură cu EIP, pe care le recomandăm pentru a fi introduse în fișele de post:

- să se prezinte la serviciu apt pentru lucru;
- să poarte echipamentul individual de protecție din dotare;

- să nu efectueze, în timpul lucrului, operațiuni pentru care nu este instruit și echipat corespunzător etc.

Lipsa stabilirii prin fișa postului a atribuțiilor și răspunderilor ce revin lucrătorilor în domeniul securității și sănătății în muncă, corespunzător funcțiilor exercitate, constituie contravenție și se sancționează cu amendă de la 4.000 de lei la 8.000 de lei, conform art. 39, alin. (4) din Legea nr. 319/2006.

BIBLIOGRAFIE

1. * * * EIP – Echipamentul Individual de Protecție, Proiect de înfrățire instituțională ROMÂNIA - AUSTRIA „Implementarea legislației armonizate în domeniul securității și sănătății în muncă în întreprinderile mici și mijlocii”;
2. * * * Normele generale de protecția muncii, aprobate prin Ordinul comun al Ministerului muncii și solidarității sociale (Nr. 508/20 noiembrie 2002) și al Ministerului Sănătății și familiei (Nr. 933/25 noiembrie 2002);
3. * * * Legea 319/2006 privind protecția și securitatea muncii, Publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 646 din 26/07/2006 Intrare în vigoare: 01/10/2006

4. * * * Hotărârea de Guvern nr. 1048 din 9 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă

5. * * * <http://www.ssm-timisoara.ro/images/sant12.jpg&w=1>

6. * * * http://www.shopforhumanity.ro/produs/Casc%C4%83_Habitat_Rosie-1.html

7. * * * <http://www.echipamentprotect.ro/bocanci-de-protectie-geos.html>

8. * * * http://www.protectia-muncii-ssm-psi.ro/images/1221237802_poza1.jpg

9. * * * <http://safetymas.ro/images/semimasca>

10. * * * http://www.antizgomot.ro/wp-content/uploads/IMG_6528.jpg

11. * * * <http://brico-mag.ro/manusi-lucru>

12. * * * <http://www.google.ro/imgres?q=imbracaminte+de+protectie+la+lucru>

13. * * * http://www.protectia-muncii-ssm-psi.ro/images/1219317439_poza1.jpg

14. * * * <http://www.protectia-muncii-ssm-psi.ro/images/245094102mic.jpg>

15. * * * <http://www.sport-weekend.ro/magazin/media/catalog>



Integrator de soluții complete pentru infrastructura rutieră
Producător și distribuitor de geotextile și geocompozite



ISO 9001:2008

Certified Management System

Iarba este mai verde cu Biofelt®!

BIOFELT®

100% biodegradabil
Saltea antierozională

1. Ecologizări/închideri mine, depozite
(deșeuri, halde steril/cenuși)

2. Controlul eroziunii pantelor și
taluzurilor

3. Recuperarea solurilor
contaminate

4. Proiecte de
bio-ingineria mediului



Roads live longer with Bistex®!

BISTEX®50

All in one geocomposite

Bistex® respectă întru-totul noul
standard SREN 15381, care
reglementează folosirea
geosintetelor în
îmbrăcămințile asfaltice
și îndeplinește cele **trei**
funcții principale:

- ✓ ANTIFISURĂ
- ✓ ARMARE
- ✓ BARIERĂ

Cum puteți să reduceți costurile fără să reduceți performanța?

Cu ajutorul tehnologiei Tensar.

De exemplu, la drumuri, utilizând geogrila inovatoare TriAx® într-un strat stabilizat mecanic veți avea economii dovedite, în comparație cu soluția nestabilizată: durata mai mică de instalare datorită excavării reduse și costuri mai mici la materiale ca urmare a reducerii folosirii stratului de agregat precum și costuri reduse de întreținere, cu până la 50% datorită extinderii duratei de viață. Echipa noastră de specialiști vă oferă suport tehnic și asistență tehnică la instalare, pentru a vă ajuta în obținerea unor proiecte performante care să îndeplinească cerințele dumneavoastră.

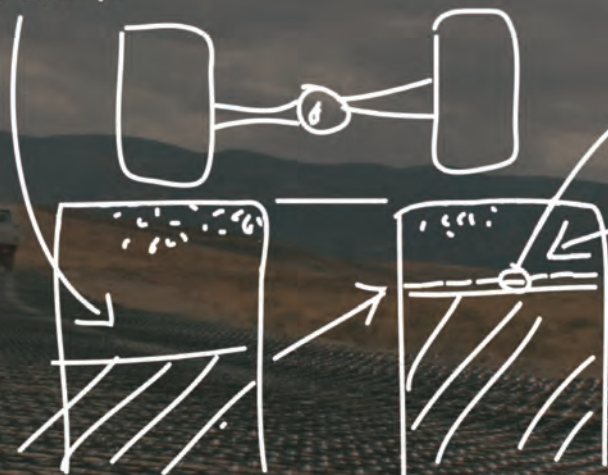
Sunați pentru a afla mai multe detalii la:

+4021 240.40.43

www.tensarinternational.com

www.igidexplastic.ro

Fără TriAx



Geogrila TriAx

Ca 50% mai puțin agregat

Aceleași performanțe + costuri scăzute
Tensar este răspunsul



iridex group
plastic

Straturi stabilizate mecanic pentru realizarea fundațiilor

Pentru realizarea fundațiilor în condiții tehnico-economice avantajoase, straturile stabilizate mecanic reprezintă o soluție la care specialiștii apelează din ce în ce mai frecvent.

Materialul compozit geogrila+agregate are performanțe net superioare variantei clasice (agregatelor) datorită fenomenului de confinare care apare ca urmare a înclăștării particulelor de agregate în ochiurile geogrilei. Proprietățile structurale ale stratului stabilizat mecanic sunt influențate de mărimea și adâncimea zonelor confinate.

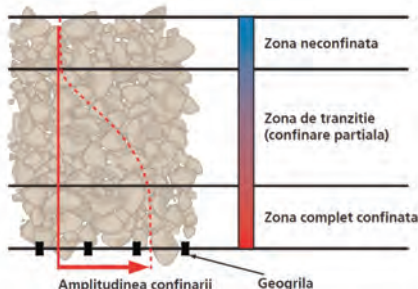


Fig. 1 Confinarea agregatului în stratul stabilizat mecanic cu geogrila

Ani de cercetare cu laboratoare și mii de teste „in situ” au condus la indentificarea caracteristicilor „cheie” care au efect asupra

performanțelor.

Acestea sunt: profilul secțiunii și grosimea nervurilor (fig. 2 și fig. 3), eficiența nodurilor, mărimea aperturilor și, de o deosebită importanță, rigiditatea în plan.



Fig. 2 Structura nervurii influențează direct eficiența stratului stabilizat.



Fig. 3 Structura nodului asigură eficiența îmbinării de 100%.

De asemenea, pentru ca un strat stabilizat mecanic să fie eficient, acesta trebuie să aibă capacitatea de distribuție a sarcinii la 360 grade.

Pentru aceasta este necesar un produs cu adevărat multidirecțional care să aibă proprietăți izotrope.

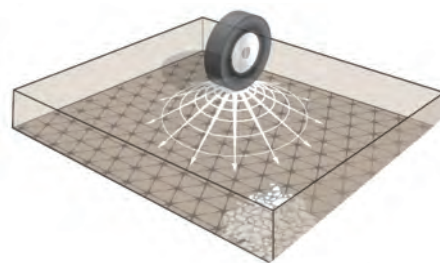


Fig. 4 Distribuția încărcării este radială.

Teste de trafic și modele analitice pentru a investiga influența profilului nervurii asupra performanței au confirmat importanța combinației între înălțimea și forma profilului nervurii. Nervurile înalte sunt mai eficiente decât cele subțiri și un profil rectangular este mai eficient decât un profil rotunjit.

Salvați podurile României!

Ing. Sabin FLOREA - Expert verificador poduri

D.N. 18 Cârlibaba-Ciocănești, km 214 + 973. Pod peste râul Bistrița, la Ciocănești.





WIRTGEN ROMANIA

UTILAJE CONSTRUCȚII DRUMURI

UTILAJE CONCASARE ȘI SORTARE

Finisor beton cu cofraj glisant WIRTGEN SP 25



www.wirtgen.ro



Sediu central - Str. Zborului, nr. 1 - 075100 Otopeni - Ilfov

Otopeni:

Birou Otopeni:

Tel: +40(0)21 351.02.60

Fax: +40(0)21 300.75.65

E-mail: office@wirtgen.ro

Cluj: Service Otopeni:

Tel: +40(0)21 300.75.66

Fax: +40(0)21 300.75.65

E-mail: service@wirtgen.ro

Birou/Service Cluj:

E-mail: office.cluj@wirtgen.ro

Timișoara: Birou/Service Timișoara:

E-mail: office.timisoara@wirtgen.ro

Bacău: Birou/Service Bacău:

E-mail: office.bacau@wirtgen.ro

WIRTGEN AUTO-PILOT la turnarea profilelor din beton

Ing. Mircea DRĂGAN - IEȘANU,
WIRTGEN România

Control 3D complet automat pentru finisoarele mici de beton cu cofraj glisant

Wirtgen lansează un sistem inovator de control 3D pentru finisoarele cu cofraj glisant SP 15 și SP 25. Sistemul Auto-Pilot de la Wirtgen este un sistem de control al mașinii, ușor de folosit și economic, utilizat pentru profile din beton monolit, cum ar fi borduri, canale sau parapete de siguranță, în aplicații offset. Sistemul pe bază de GPS garantează o precizie superioară și eficiență maximă, indiferent că este vorba de profile drepte, profile curbate complexe sau chiar profile închise, care trebuie pavate. Funcția Auto-Pilot permite pavarea automată, de calitate ridicată, pe raze extrem de mici, de doar 600 mm. Sistemul de control 3D brevetat de Wirtgen conferă societăților de construcții un avantaj competitiv deosebit, deoarece se amortizează imediat și deschide noi posibilități de utilizare. Nu este necesară realizarea unui plan digital al terenului, deoarece programarea traseului profilului sau configurarea profilului se efectuează la fața locului.

Economie de timp și bani într-o multitudine de aplicații

Producția de profile de beton monolit face parte deseori din proiectele de anvergură, cum ar fi construcția de noi cartiere rezidențiale, centre comerciale sau parcuri. Sistemul Auto-Pilot de la Wirtgen ajută la realizarea rapidă a celor mai diverse profile, de exemplu borduri, canale, rigole, parapete de siguranță sau alei înguste. Acesta se poate folosi cu ușurință pentru raze mici, de doar

600 mm, fără a utiliza fir de nivel. Astfel se elimină nu doar lucrările de topometrie, ce consumă mult timp și implică muncă intensă, ci și instalarea și îndepărtarea firelor de nivel, permițând firmelor constructoare să economisească bani și timp considerabil. Sistemul Auto-Pilot de la Wirtgen soluționează, de asemenea, în mod automat orice dificultăți apărute pe șantier, cum ar fi obstacolele de tip capace de canal.

Operare facilă: gata de folosit cât ai bate din palme

Sistemul include un computer integrat și un panou de control, ce asigură operarea intuitivă. Două receptoare GPS, montate pe mașină, comunică cu o stație GPS de referință de pe șantier. Software-ul de control al mașinii este un modul brevetat de Wirtgen.

Noul sistem de control este manevrat ușor de personalul operator, fără a fi necesară o experiență prealabilă. După amplasarea stației și laserului pe șantierul de construcții, finisorul cu cofraj glisant este mutat în poziția de pornire și direcția specificate. Parametrii sunt introduși direct în sistem cu ajutorul butonului rotativ și al tastelor funcționale de pe monitorul de control clar structurat. Meniul este explicit, iar elementele grafice reprezintă diversele profile și configurații.

Pavare complet automat, în doar șase etape

Programarea sistemului Auto-Pilot de la Wirtgen durează câteva minute. Într-o primă etapă, operatorul alege o configurație de pe panoul de control. Apoi introduce lungimea, lățimea și raza configurației, pentru a stabili traseul finisorului cu cofraj glisant. Punctul de pornire



Configurație șantier pentru controlul 3D cu ajutorul sistemului inovator Auto-Pilot de la Wirtgen: garanția preciziei superioare.



Operarea și programarea sistemului Wirtgen Auto-Pilot sunt extrem de simple și se realizează prin intermediul unui monitor de control clar structurat, cu un număr redus de butoane.

este stabilit în cea de-a treia etapă, apoi se determină nivelul și cota profilului. În ultima etapă operatorul stabilește panta transversală. Un senzor cu laser sau un senzor ultrasonic montat pe finisor scanează suprafața terenului, pentru a asigura controlul precis al nivelului. Apoi începe pavarea automată.

Configurațiile profilelor programate în prealabil se pot stoca și vizualiza din nou, la cerere. Operatorul deține controlul deplin în timpul întregului proces. El poate interveni oricând în operațiunea de pavaj automată, dacă este necesar, de exemplu pentru a modifica nivelul și unghiul de înclinare.



Fie că pavarea presupune profile drepte sau curbate, cu traseu complex și rază foarte mică - sistemul Wirtgen Auto-Pilot controlează mașina cu maximă precizie, pentru rezultate de înaltă calitate.

Advanced Road Design (ARD) Proiectarea drumurilor în mediul AutoCAD

Ing. Nicoleta SCARLAT,
Australian Design Company

Aplicația **Advanced Road Design (ARD)** este distribuită în România și Europa de către firma **Australian Design Company** din București și poate fi testată și evaluată adresând un email la office@australiandc.ro sau prin telefon la Ing. Florin BALCU, 0729011852.

Aplicația **Advanced Road Design (ARD)** este dezvoltată de firma Civil Survey Solutions din Australia lucrează peste platforma AutoCAD și oferă funcționalități avansate pentru proiectarea și reabilitarea drumurilor la standarde românești.

Noua versiune de **ARD** pe platforma de **AutoCAD** vine împreună cu noul **Horizontal Design** cu funcții noi, dinamica mai bună, multiple ferestre independente de modul de lucru în plan, precum și cu o mai mare rapiditate de calcul în proiectarea complexă a drumurilor.

Proiectarea drumurilor cu **Advanced Road Design (ARD)**, aplicație binecunoscută în România, ajunge la un alt nivel pe platforma nouă de programare Microsoft.NET.

ARD oferă funcții complete pentru proiectarea și amenajarea elementelor geometrice ale traseului conform normativelor românești (STAS 863-85, Forestiere, STAS 10144, PD 162-2004), calculul și extragerea automată a cantităților de lucrări, planșe de execuție în format AutoCAD (profile longitudinale, tip, secțiuni transversal curente și planuri de situație) cât și rapoarte text cu toate elementele de trasare ale drumului.

Vom prezenta succint câteva dintre funcțiile generale pe care le oferă aplicația pe platforma de lucru AutoCAD, ajunsă la versiunea 2012-2013.

Dacă veți testa versiunea de **ARD** ce rulează pe platforma AutoCAD veți constata diferențe majore în ceea ce privește viteza de lucru și stabilitatea față de versiunea care rulează pe platforma AutoCAD Civil3D. Aceste diferențe se observă clar în cazul proiectelor complexe cu ramblee și deblee mari, proiectări de scurgerea apelor și lungimi mari de drum proiectat de ordinul zecilor de km.

Covor asfaltic / Ranforsare - Proiectați automat covoare asfaltice bituminoase cu ranforsarea sistemului rutier.

Stabiliți grosimea minimă a ranforsării față de marginile drumului existent iar programul oferă automat linia roșie optimizată (Fig. 1).

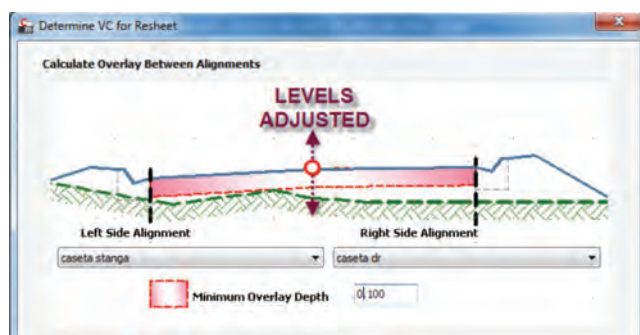


Figura 1 - Funcție de calcul ranforsare sistem rutier pentru proiectarea profilului longitudinal

Funcții avansate de editare a structurii rutiere - calculul precis al volumelor straturilor și al terasamentelor pentru reconstrucție prin posibilitatea de a raporta și zestrea existentă în raport cu stabilirea grosimilor minime și maxime de strat.

Aplicarea casetei se va face prin varierea automată în plan a punctului de amplasare al casetei - în funcție de marginea drumului existent - și va prelua automat cotele de la nivelul terenului existent, ultimul strat variind ca și grosime automat în fiecare secțiune curentă (Fig. 2 și Fig. 3).

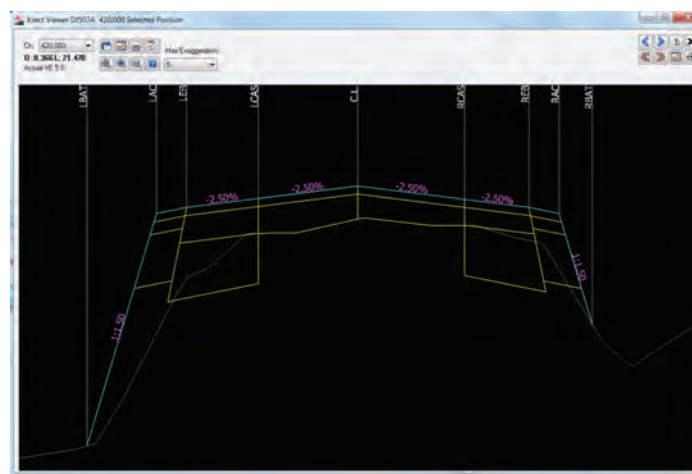


Figura 3 - Secțiune transversală curentă cu aplicare casetă de la nivelul terenului existent

#	Outside Top Extension	Outside End Slope (1 in)	Outside Extend to Design?	Inside Top Extension	Inside End Slope (1 in)	Match Depth to Surface	Maximum Extra Depth	Alternate Material for Extra Depth	Description	Ignore Outside Extensn	Ignore Inside Extensn	Thickne: from Existing
1	0.000	1.000	No Ex...	0.000	0.000	No	0.000					No
2	0.000	1.000	No Ex...	0.000	0.000	No	0.000					Inner
3	0.000	1.000	No Ex...	0.000	0.000	No	0.000					No
4	0.000	1.000	No Ex...	0.000	0.000	No	0.000					No
5	0.000	1.000	No Ex...	0.000	0.000	No	0.000					No
6	0.000	0.000	No Ex...	0.000	0.000	No	0.000					No
7	0.000	0.000	No Ex...	0.000	0.000	No	0.000					No

Figura 2 - Editare caracteristici structura rutieră

Vizualizare dinamică și interactivă a profilului longitudinal și secțiuni curente - profilul longitudinal se poate afișa interactiv cu profilul transversal curent.

În versiunea nouă de ARD se pot opera comenzi de Zoom/Pan direct în interiorul ferestrei de vizualizare atât a profilului longitudinal cât și a celui transversal curent (Fig. 4).

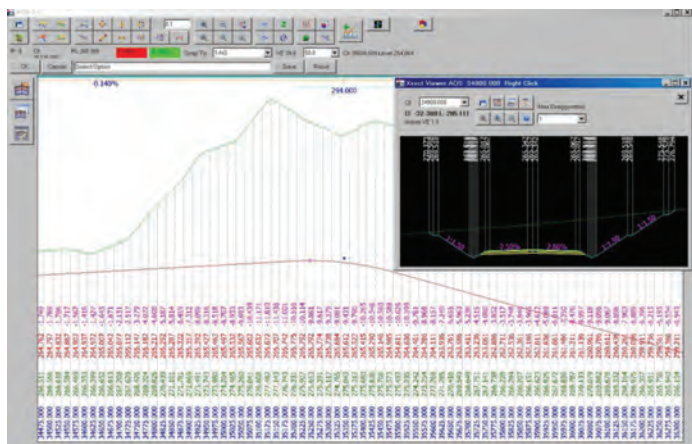


Figura 4 – Vizualizare profil longitudinal și secțiune transversală

Noua fereastră de editare drum (Design Data Form) – în fereastra de editare, variație și modificare a profilelor transversale ale drumului putem deschide secțiunile transversale curente și putem urmări aceste modificări ale platformei în timp real (Fig. 5).

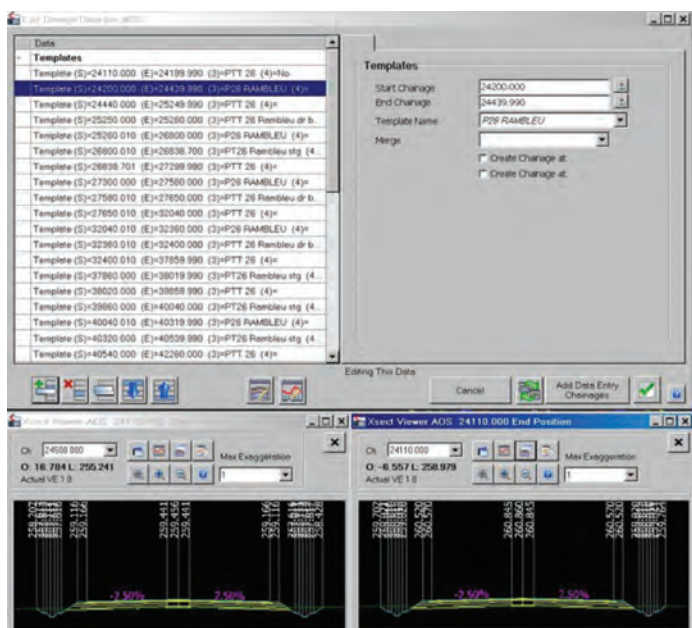


Figura 5 – Aplicare și vizualizare profile tip în fereastra Design Data Form

Vizualizare interactivă a mai multor secțiuni transversale curente – este o funcție extrem de utilă în proiectele complexe în care se dorește evidențierea secțiunilor transversale curente cu toate elementele caracteristice acestora vizibile (devere, distanțe și cote proiectate).

Orice modificare a liniei roșii - putem deschide fereastra VGE de editare a profilului longitudinal - va actualiza instantaneu și secțiunile transversale aferente (Fig. 6).

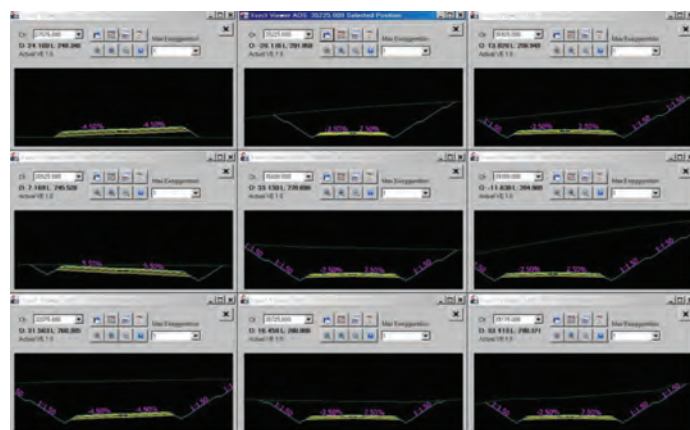


Figura 6 – Ferestre multiple de vizualizare secțiuni transversale curente

Aplicare șanțuri cu mai multe secțiuni (Multi Leg Drain) – în noua versiune se poate stabili orice formă de șanț/rigolă cu mai multe secțiuni care pot avea niște constrângeri de adâncime față de terenul natural. Astfel, se poate adăuga automat un profil de rigolă în săpătura care să aibă condiția de adâncime de minim 0,10m față de terenul natural (Fig. 7).

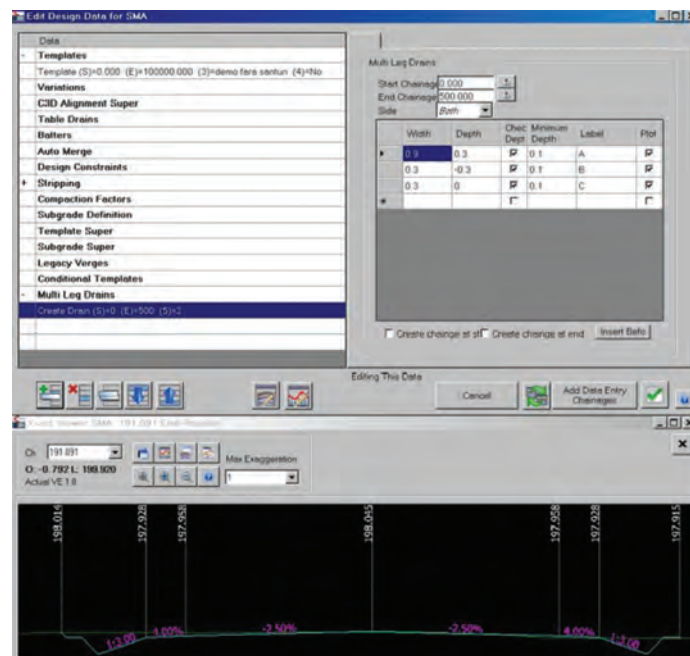


Figura 7 – Aplicare și vizualizare rigolă în săpătură cu funcția Multi Leg Drain

Amenajare intersecții la nivel - ARD permite automatizarea intersecțiilor cu corelarea cotelor comune ale racordărilor între diversele drumuri ce se intersectează. Modificările aduse în proiectul oricăruia dintre drumurile ce se intersectează se reflectă instantaneu în cotele racordărilor și ale drumurilor secundare (Fig. 8).

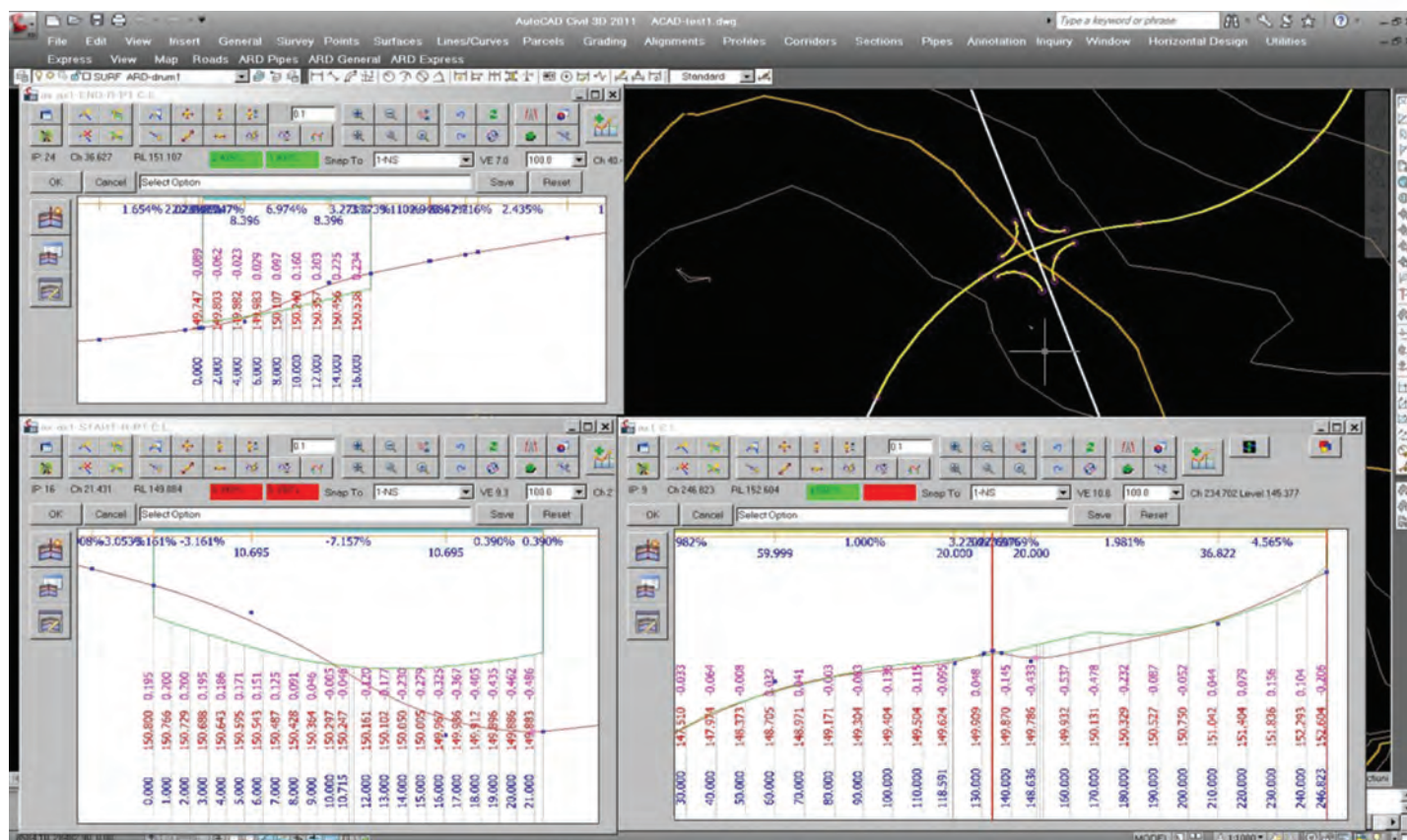


Figura 8 – Sistemizarea verticală automată a intersecțiilor la nivel

De asemenea, aceste racordări pot fi editate și modificate interactiv prin funcția *Edit Kerb Return*.

Listele pentru cantități de lucrări – O serie întreagă de rapoarte, pe lângă cele standard de volumetrie – total săpătură, umplutură, volum decapare sau mișcarea terasamentelor ne stau la dispoziție pentru determinarea lungimilor de șanțuri/rigole apli-

cate, variațiilor de înălțime a taluzurilor pentru stabilirea amplasării parapetelor sau stabilirea suprafețelor taluzurilor pentru înierbare, respectiv stabilirea suprafeței necesare pentru aplicarea geotextilului.

Toate aceste rapoarte sunt generate automat pe baza lucrărilor proiectate cu ARD pentru fazele de proiectare/execuție a lucrărilor (Fig. 9, Fig. 10, Fig. 11).

12209													
12210		Code	L-PROF										
12211	Start	Next	Start Offs	Next Offs	Start Leve	Next Leve	2d Length	3d Length	Total 2D	Total 3D	2D Group	3D Group	
12212	780.000	780.972	-6.305	-6.327	21.917	21.901	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	
12213													
12214	780.972	780.973	-6.327	-6.327	21.901	21.901	0.001	0.001	0.973	0.973	0.973	0.973	
12215													
12216	780.973	783.046	-6.327	-6.379	21.901	21.863	2.293	2.294	3.267	3.267	3.267	3.267	
12217													
12218	783.046	785.120	-6.379	-6.429	21.863	21.825	2.295	2.295	5.562	5.563	5.562	5.563	
12219													
12220	785.120	787.193	-6.429	-6.479	21.825	21.787	2.297	2.297	7.859	7.860	7.859	7.860	
12221													
12222	787.193	789.266	-6.479	-6.528	21.787	21.749	2.299	2.299	10.157	10.159	10.157	10.159	
12223													
12224	789.266	791.340	-6.528	-6.577	21.749	21.711	2.300	2.301	12.457	12.459	12.457	12.459	
12225													
12226	791.340	793.413	-6.577	5.588	21.711	21.672	12.342	12.342	24.799	24.801	24.799	24.801	
12227													

Figura 9 – Lungime de aplicare șanț în 2D și 3D

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Road	DJ507A	Checking codes	AC	SP	BAT											
2	Chainage	LAC Offset	LAC Level	LSP Offset	LSP Level	Depth	LBAT Offset	LBAT Level	Depth	RAC Offset	RAC Level	RSP Offset	RSP Level	Depth	RBAT Offset	RBAT Level	Depth
147	720.000	-5.000	22.665				-5.547	22.301	0.365	5.000	22.665				5.149	22.566	0.1
148	725.000	-5.000	22.662				-5.602	22.260	0.402	5.000	22.662				5.197	22.530	0.131
149	730.000	-5.000	22.658				-5.658	22.220	0.439	5.000	22.658				5.245	22.495	0.163
150	735.000	-5.000	22.655				-5.713	22.179	0.476	5.000	22.655				5.384	22.399	0.256
151	740.000	-5.000	22.651				-5.769	22.138	0.513	5.000	22.651				5.368	22.406	0.245
152	745.000	-5.000	22.647				-5.800	22.114	0.533	5.000	22.647				5.357	22.409	0.238
153	750.000	-5.000	22.644				-5.846	22.080	0.564	5.000	22.644				5.349	22.411	0.233
154	755.324	-5.000	22.640				-5.894	22.044	0.596	5.000	22.640				5.341	22.413	0.227
155	760.649	-5.000	22.636				-5.943	22.008	0.628	5.000	22.636				5.333	22.414	0.222
156	765.973	-5.000	22.632				-5.980	21.979	0.653	5.000	22.632				5.333	22.410	0.222
157	770.649	-5.000	22.629				-5.964	21.987	0.642	5.312	22.621				5.709	22.356	0.265
158	775.324	-5.000	22.625				-5.947	21.994	0.632	5.623	22.610				6.084	22.302	0.307
160	780.972	-5.000	22.618	-5.327	22.400	0.218	-8.602	21.886	0.732	6.000	22.593	7.051	21.893	0.701	9.643	21.957	0.636
161	780.973	-5.000	22.618	-5.327	22.400	0.218	-8.602	21.886	0.732	6.000	22.593	7.051	21.893	0.701	9.643	21.957	0.636
162	783.046	-5.000	22.615	-5.379	22.362	0.253	-8.600	21.884	0.73	6.000	22.590	6.855	22.019	0.57	9.453	22.087	0.502
163	785.120	-5.000	22.610	-5.429	22.324	0.286	-8.588	21.888	0.722	6.000	22.585	6.698	22.120	0.466	9.239	22.096	0.489
164	787.193	-5.000	22.606	-5.479	22.286	0.32	-8.526	21.925	0.681	6.000	22.581	6.697	22.116	0.464	9.238	22.092	0.489
165	789.266	-5.000	22.600	-5.528	22.248	0.352	-8.446	21.973	0.628	6.000	22.575	6.034	22.553	0.023	9.234	22.089	0.486
166	791.340	-5.000	22.595	-5.577	22.210	0.385	-8.359	22.025	0.57	6.000	22.570	6.125	22.486	0.084	9.226	22.089	0.481
167	793.413	-5.000	22.588	6.588	22.171	0.417	3.792	22.371	0.217	6.000	22.563	6.421	22.283	0.281	9.215	22.089	0.474
168	795.487	-5.000	22.581	6.634	22.134	0.448	3.930	22.273	0.309	6.000	22.556	6.608	22.151	0.406	9.201	22.092	0.464
169	797.560	-5.000	22.574	6.679	22.096	0.478	4.032	22.198	0.376	6.000	22.549	6.800	22.015	0.534	9.370	22.065	0.484
170	799.633	-5.000	22.566	6.723	22.059	0.507	4.144	22.115	0.451	6.000	22.541	6.784	22.019	0.522	9.297	22.012	0.529
171	801.707	-5.000	22.558	6.766	22.022	0.536	4.266	22.025	0.533	6.000	22.533	6.739	22.040	0.493	9.318	21.990	0.542
172	803.780	-5.000	22.549	6.809	21.984	0.564	4.298	21.980	0.568	6.000	22.524	6.796	21.993	0.531	9.336	21.969	0.554
173	805.853	-5.000	22.539	6.851	21.947	0.592	4.286	21.993	0.546	6.000	22.514	6.872	21.933	0.581	9.391	21.949	0.565
174	807.927	-5.000	22.529	6.892	21.910	0.619	4.256	22.003	0.526	6.000	22.504	6.882	21.916	0.588	9.396	21.928	0.575
175	810.000	-5.000	22.518	6.932	21.872	0.646	4.378	21.911	0.607	6.000	22.493	6.890	21.900	0.593	9.398	21.909	0.585

Figura 10 – Înălțimi de taluz pentru stabilire zone de amplasare parapete

Codes	LEB	C.L.	C.L.	REB
Chainage	Length	Area	Running Total	
0.000	8.848		44.241	44.241
5.000	8.848		44.241	88.482
10.000	8.848		44.241	132.723
15.000	8.848		44.241	176.964
20.000	8.848		44.241	221.205
25.000	8.848		44.241	265.446
30.000	8.848		44.241	309.688
35.000	8.848		44.241	353.929
40.000	8.848		44.241	398.170
45.000	8.848		44.241	442.411
50.000	8.848		44.241	486.652
55.000	8.848		45.639	532.291
60.000	9.407		48.195	580.485
65.000	9.871		49.223	629.708
70.000	9.818		48.908	678.615
75.000	9.745		48.543	727.159
80.000	9.673		48.153	775.311
85.000	9.588		47.733	823.044
90.000	9.505		41.052	864.096
94.320	9.500		41.025	905.121
98.640	9.492		40.958	946.079

Figura 11 – Lungime/suprafață la nivelul ultimului strat din structura rutieră pentru cantitate geotextil

(continuare în numărul viitor)



Federația Rusă: Tatarstan și drumurile

Deși este considerat una dintre cele mai mici republici aparținând Federației Ruse, Republica Tatarstan se mândrește cu capitala sa, Kazan, care este al optulea oraș, ca mărime, din Rusia. Autoritățile acestui stat doresc să stimuleze investițiile prin creșterea capitalului alocat sectorului rutier.

De exemplu, suma alocată pentru activitatea de întreținere a drumurilor va fi,

anul acesta, de 263 milioane de dolari, reprezentând o creștere cu 25% față de bugetele alocate în anii anteriori.

Bosnia: Centura Sarajevo

În ciuda unor probleme legate de contractori, a doua Centură rutieră a orașului Sarajevo are ca termen de finalizare anul 2013. Acest lucru era incert atunci când lucrările au fost oprite prin renunțarea la contractorul principal SCT. Noua licitație a permis reluarea lucrărilor, începând cu data

de 12 mai 2012, printre firmele câștigătoare numărându-se și trei companii locale (Asfalt Gradnja, Hidro Gradnja și Sarajevo Putevi).

S.U.A.: Scăderea traficului

Potrivit unor analize recente, în anul 2011, congestionarea traficului în Statele Unite a scăzut într-un procent de 30%. Scăderi importante au avut loc și pe celelalte continente, datorită șomajului și prețului ridicat al combustibililor.

Unități de măsură

- Metric și Imperial
- Australian (Austroads)
- AASHTO (USA)
- India
- România (Stas 863 85, forestier, autostrăzi)
- Polonia
- Europa

Rapid și eficient

- Profile transversale și longitudinale generate în doar câteva secunde
- Proiectarea dinamică și interactivă a planului, profilului longitudinal și secțiunilor transversale
- Calcul automat volume de lucrări
- Afișare utilități în lung și secțiuni transversale
- Proiectare Multi-String – profile pe fiecare element proiectat de drum
- Fișiere trasate coordonate proiectate

Reabilitări

- Proiectare interactivă "Multi-String"
- Poziționare automată și cantități lucrări cavete de stabilizare
- Constrângeri impuse unor profile curente pe baza unor pante (devere) impuse
- Funcții pentru afișarea și calculul profilelor de tip "trial" – vizualizări ale profilelor de lucru
- Tipărirea automată în același profil longitudinal a elementelor proiectate

Intersecții

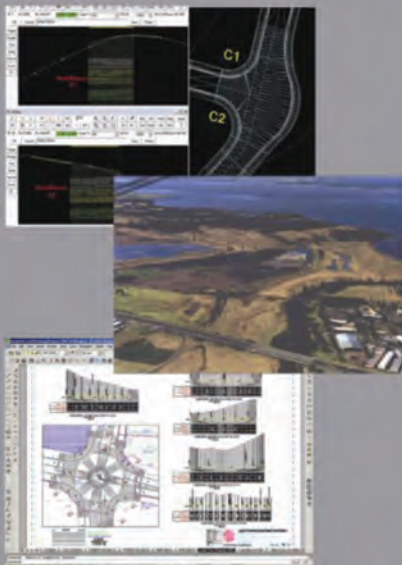
- Generare automată racordări în plan și profile longitudinale
- Plan de curbe de nivel al suprafeței de intersecție în câteva secunde
- Vizualizarea 3D a modelului intersecției

Cul de sac

- Cote impuse de pornire din drumul principal
- Cote de racordări calculate automat
- Curbe de nivel pe suprafața nou proiectată

Sensuri giratorii și amenajări complexe de intersecții

- Amenajarea unor intersecții complexe prin adăugarea insulelor de trafic și a sensurilor giratorii
- Proiectarea independentă în profil vertical a elementelor intersecției
- Generarea rapidă a suprafeței 3D de intersecție cu afișarea curbelor de nivel



ADVANCED ROAD DESIGN (ARD) SOFTWARE

IN ROMANIA PRIN

Australian Design Company
ARD UNIC DISTRIBUTOR

**“Advanced Road Design (ARD)
și proiectarea completă a drumurilor”**



Advanced Road Design (ARD)

Australian Design Company
Calea Vitan 23C, Vitan Center, etaj 5, sector 3, Bucuresti, Romania
office@australiandc.ro; www.australiandc.ro

CADApps Australia
Authorized Distributor

Podurile în spațiul geografic al României

- Podurile etapei moderne 1800 - 1945 -

Ing. Sabin FLOREA

Expert, Verificator Poduri, Membru fondator APDP

(continuare din numărul trecut)

La podul de la Ion Creangă s-a intervenit cu lucrări de consolidare și de punere în siguranță în ceasul al 12-lea, după manifestarea fenomenului de afuiere la pila nr. 10, salvând podul de la prăbușire. De menționat că pericolul se menține datorită obstruării secțiunii de curgere la viitură prin plantații de pădure, făcute de mâna omului pe malul drept al Siretului. Aceste plantații reduc secțiunea de curgere la viitură din dreptul podului cu 70%, imaginea din fig. 22, vorbește singură. Pericolul este generat nu numai de reducerea secțiunii de curgere la viitură ci și de faptul că Siretul, datorită deplasării albiei minore cu desființarea totală a albiei majore stânga generată de plantațiile făcute fără discernământ și exploatarea de balast fără o tehnologie de excavații adecvată amplasamentului din amonte, și-a modificat total direcția de atac a apei punând în acest fel în lucru suprafețe de obstruare ale elevațiilor și fundațiilor mult mai mari în zona albiei minore, unghiul de atac al apei coborând sub 30%.

Costurile generate de amenajările hidroameliorative ce erau necesare, cu prag de fund în soluție clasică, te conduceau la concluzia că ele se ridicau la valori care depășeau costurile realizării unui nou pod. În aceste condiții am fost obligați să ne gândim la o soluție care să răspundă următoarelor deziderate:

- Costuri minime de execuție;
- Utilizarea la maxim a materialelor locale;
- Durată minimă de execuție.

Împreună cu colegul meu, pasionatul ing. Ion MARINESCU, încurajați de industria tânără ce se forma în teritoriu în domeniul geotextilelor unde am întâlnit tineri ingineri entuziaști ca Alexandru ALEXAN, Horia BOLOȘINĂ, Mihai PRICOP, plecând cu ideea de la insulele artificiale realizate de marina americană în largul oceanelor am propus execuția unui prag de fund submersat, elastic cu utilizarea materialelor locale în soluție de geotub cu diametru mare. Soluția s-a impus datorită costurilor minime (maxim 30%) în raport cu soluțiile clasice, soluție care a salvat podul de la prăbușire. Realizarea acestui prag elastic submersat s-a făcut de către SC VEGA 93 S.R.L. Galați sub conducerea inginerului GHERASIM care a îmbrățișat ideea.

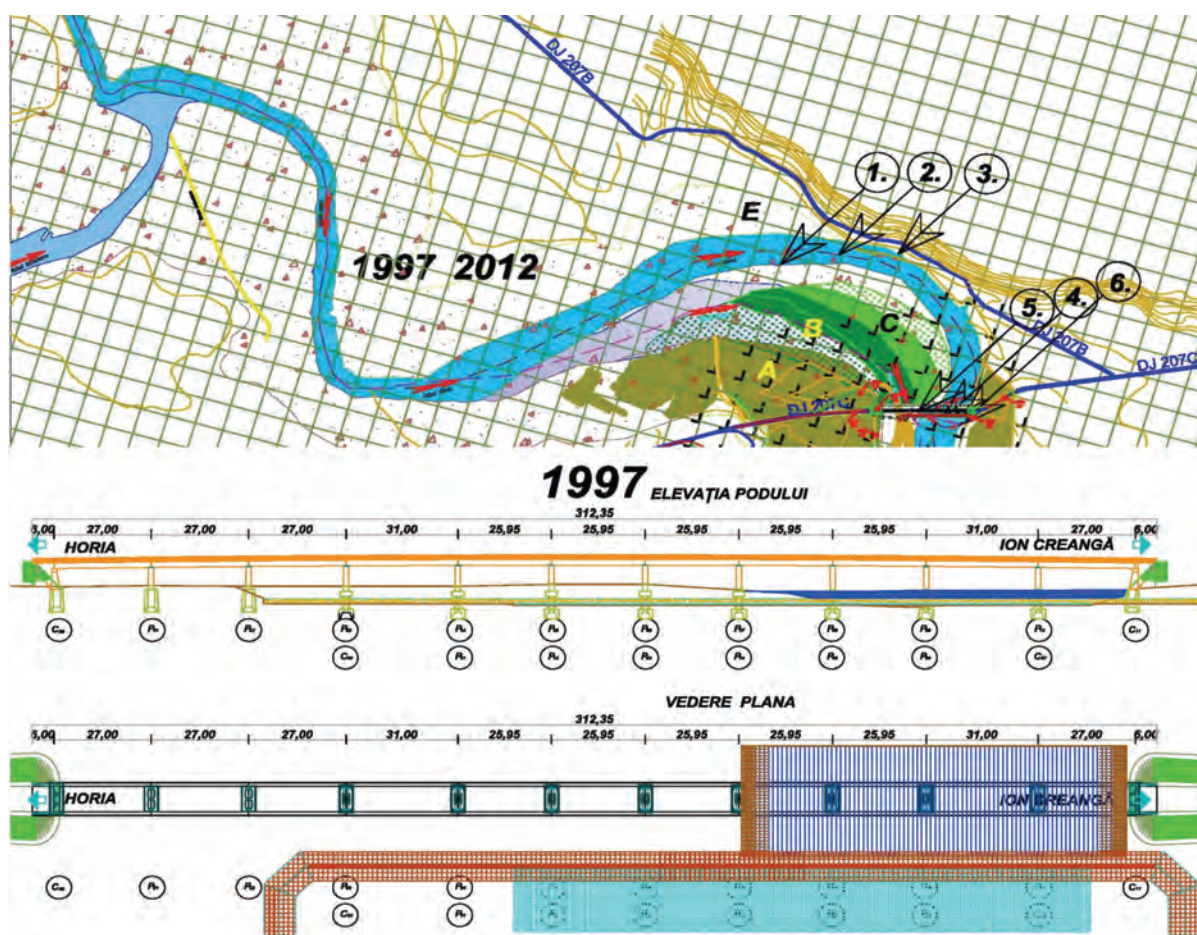


Fig. 013 - Configurațiile albiilor minore pentru perioada 1970-1978 (malul drept cu zona în care au apărut plantații noi), 1997-2012, (deplasarea albiei minore stânga) cu proiectul pragului de fund elastic submersat

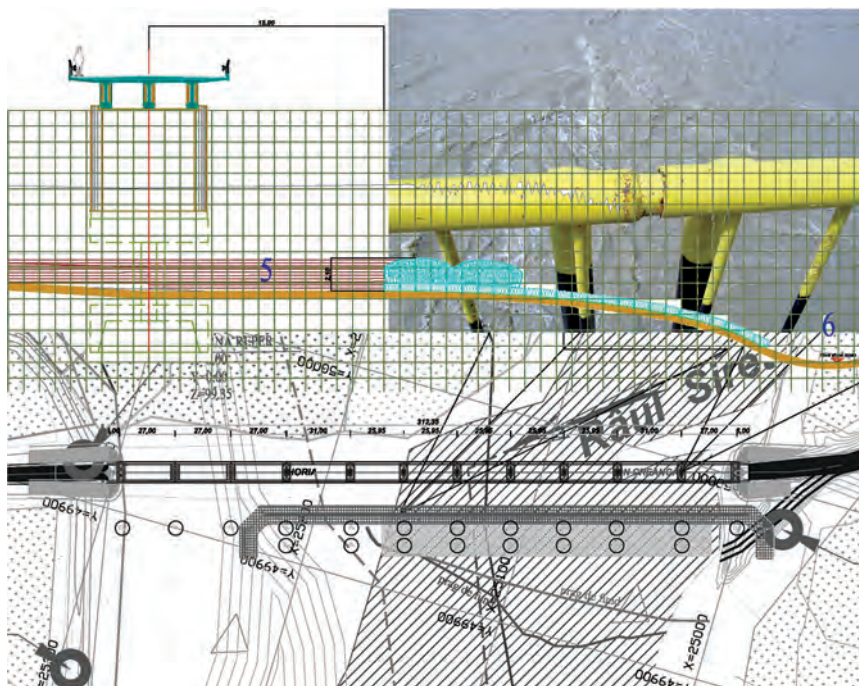


Fig. 014 - Secțiune prin deschidere 10 și vederea plană a podului cu amplasarea geotubului elastic umplut cu material local

1. Geotubul cu diametrul de 5,00 m, cu ranforsări din frânghii pentru a lua în secțiune, la umplere, forma bobului de fasole cu pasul de 5,00 m. Gradul de umplere în secțiune 70,00-80,00%;
2. Saltele elastice compartimentate umplute cu material local cu dimensiuni de 1,00 x 0,50 x 12,00 m;

3. Amplasarea în plan a saltelelor și a geotubului;

4. Fotografie realizată în 2005, de pe carosabilul podului privesc în aval unde este amplasat geotubul submersat. Lupta dintre energia apei și obstacolul creat de geotub este evidentă;

5. Depuneri confirmate de măsurători 2004-2012 (periodicitatea măsurătorilor, de 4 ori pe an în aceeași lună pentru fiecare anotimp în parte);
6. Camera de disipare a energiei creată de energia apei.

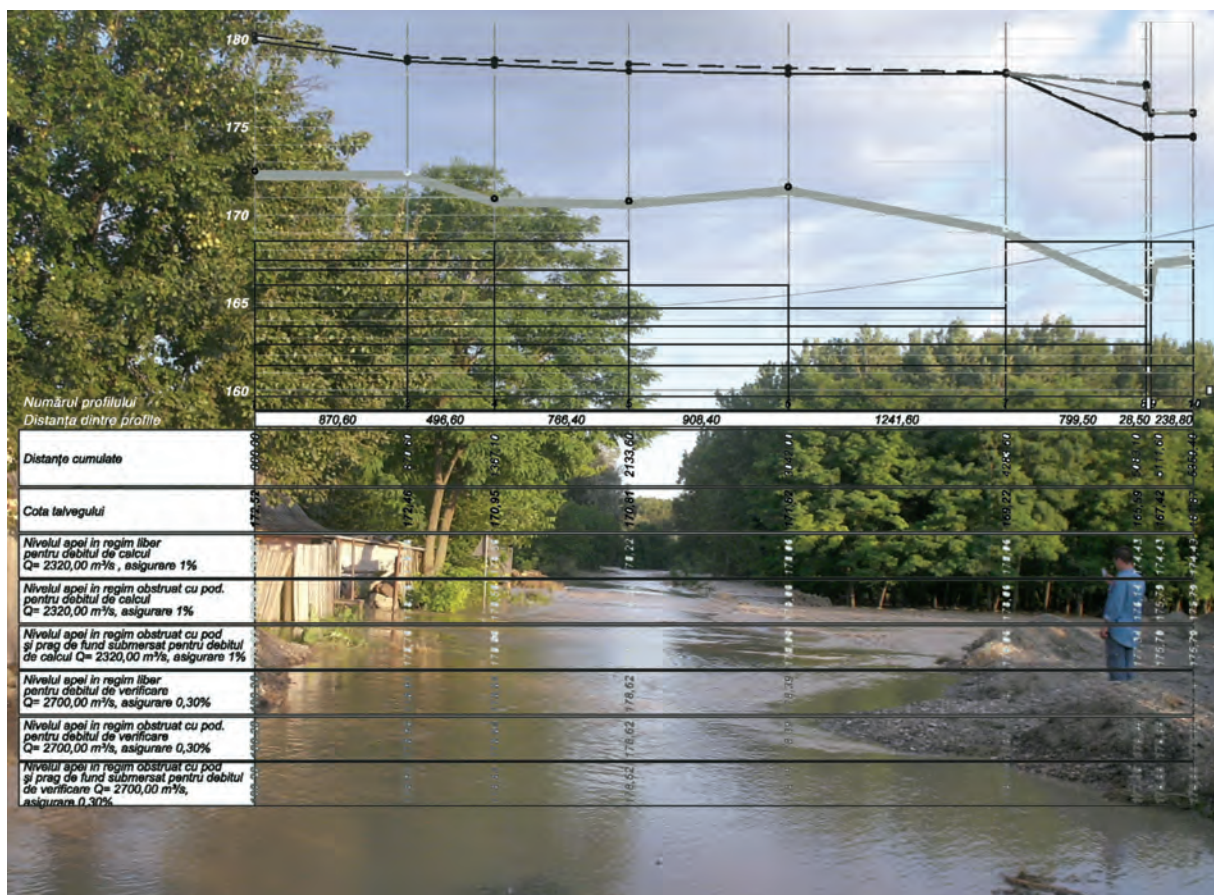


Fig. 015 - Rezultatele calculelor hidraulice pentru 10 secțiuni de calcul începând cu prima secțiune amplasată amonte de confluența cu râul Moldova și ultima secțiune, a 10-cea, amplasată aval de podul existent la 238,00 m (acoperă 7,00 km).

În imagine viitura din 2008, ne aflăm pe carosabilul inundat al D.J. 207 C, pe malul drept al râului Siret la 2,00 km de culeea mal drept.
(Desen și foto S Florea 2008)

Soluția a plecat de la ideea de a ne apropia de natură și de a încerca să apelăm la forțele naturii de a lucra în folosul comunității. Principalele avantaje ale soluției constau în următoarele:

- Elimină necesitatea creării incintelor uscate pentru realizarea structurilor rigide de beton armat sau semirigide;
- Elimină complet mișcările sutelor de mii de metri cubi de pământ ce ar fi fost necesare pentru crearea incintelor uscate;
- Elimină total consumurile de materiale cu consum mare energetic (agregate, ciment, armătură).

Fiind o soluție cu totul nouă, a fost adoptată cu foarte mare greutate, ea fiind acceptată în final în disperare de cauză din pricina lipsei surselor financiare, soluția venind cu costurile cele mai mici posibile în acel moment. Alături de noi în promovarea acestei idei l-am avut de la beneficiar pe ing. Florin HANGANU iar din partea Inspectoratului în Construcții din județul Neamț pe ing. Maria NEACȘU.

Soluția adoptată având un grad mare de noutate a impus și promovarea unui program de urmărire în timp, program care s-a derulat începând cu anul 2003, până în prezent (2012), cu măsurători periodice în teren de patru ori pe an, urmărind în fapt deplasările structurii, concomitent cu deplasările talvegului și ale albiei în secțiunea în care s-a amplasat pragul de fund submersat, măsurători care să fie confruntate și cu rezultatele calculului hidraulic de detaliu.

Urmărirea în timp a comportării structurii a dovedit și a confirmat ipotezele avute în vedere la adoptarea soluției de prag elastic submersat cu utilizarea materialelor locale existente în albia râului Siret.

Să reamintim ipotezele de principiu care au fost luate în considerare la adoptarea soluției:

1. Secțiunea de perturbări maxime a regimului de curgere se deplasează din secțiunea în care este amplasat podul (secțiunea cu remuu maxim) în secțiunea transversală a râului în care este amplasat geotubul. Cu alte cuvinte energia maximă a apei râului la viitură se produce în secțiunea în care își întâlnește adversarul, geotubul umplut cu material local, care lucrează ca un tot;
2. În secțiunea podului apele având o energie mai mică, datorită micșorării pantei de curgere, încep să depună o parte din materialul solid ce îl transportă în astfel de situații;
3. Crearea acestor depuneri micșorează riscul producerii afuiierilor locale în secțiunea podului;
4. Soluția elimină de la început necesitatea creării camerelor de disipare a energiei care se impun în cazul soluțiilor clasice, pentru că aceste camere sunt create de însăși energia apei în secțiunea geotubului prin afuiierile maxime ce se produc în aval de geotub la capătul saltelelor din geopropilenă elastice umplute cu material local.



Fig. 016 - Lansarea la apă și umplerea geotubului cu material local (Foto S. FLOREA, 2004)

Pentru cazul concret analizat în condițiile în care proiectul a fost respectat parțial datorită lipsei sursei financiare și a lipsei de încredere în noua soluție, în sensul că în loc de două geotuburi s-a executat numai unul singur, iar saltelele nu s-au executat de loc, soluția s-a dovedit a fi benefică pentru lucrare.

Să urmărim împreună rezultatele măsurărilor efectuate în timp, 2004-2012 atât asupra unor puncte reper de pe suprastructură cât și secțiunea hidraulică amplasată aval de pod la 15,00 m de axul longitudinal al podului cât și urmărirea comportării în plan a geotubului.

Condițiile în care s-au efectuat măsurătorile pot fi rezumate astfel:

Debitele înregistrate în secțiunea cercetată au evoluat în perioada urmărită la valori mai mari decât ale debitelor de calcul cu nivel de asigurare de 1% și de verificare de 0,30%. Valorile prezentate sunt oficiale și au fost comunicate de Direcția Apelor Române, Secția de Gospodărire a Apelor Neamț, Secția Hidrologică Neamț.

Anul	Luna	Ziua	Ora	Q m ³ /sec	Comentariu
1997				799,00	799,00
2005	August	22	14,00 pm	2107,00	Fără evenimente
2008	Iulie	28	8,00 am	2924,00	Fără evenimente
2010	Iulie	2	0,00 am	2814,00	Fără evenimente
Q calcul 1%				2320,00	
Q verificare 0,3 %				2700,00	



Fig. 017 - Pod peste râul Siret la Ion Creangă, Viitura din 2005, august 22, la 4 ore după atingerea maximului.

1. Ne aflăm pe malul stâng al râului Siret aval de pod și privim în lungul geotubului submersat amplasat la 15,00 m de axul podului existent. Suprafața apei se arată foarte agitată;
2. De pe carosabilul podului din dreptul axului pilei P₁₀ privesc spre aval (axul geotubului) cu obiectivul orientat spre comuna Horia;
3. Din aceeași poziție cu aceeași orientare privesc în lungul podului spre Horia (luciu de apă se schimbă);
4. În aceeași secțiune de pe trotuarul din amonte pe aceeași direcție privesc spre luciu de apă (oglină).

Rezultatele sunt uluitoare, podul este în funcțiune, a fost pus la adăpost de prezența pragului de fund în soluție de geotub submersat umplut cu materiale locale. Măsurătorile pun în evidență următoarele:

- Deplasările reperilor de pe suprastructură s-au păstrat în limite admisibile fără a pune în pericol structura;



Fig. 018 - Pod peste râul Siret la Ion Creangă. Viitura din 2010, 2 iulie orele 0,00 a.m., la 10 ore după atingerea debitului maxim de 2814,00 m³/sec. Privind din avalul podului spre amonte luciul de apă se desprind două zone evidente:

1. Zona de perturbații maxime este mutată din zona podului, în zona în care este amplasat pragul de fund submersat (vârful de remuu);
2. Zona din secțiunea podului și amonte de pod luciul de apă este oglindă confirmând în fapt posibilitatea ca o parte din particulele de solid aflate în transport să fie depuse în această secțiune datorită diminuării energiei apei (coada undei de remuu).

- În amonte de geotub pe o lungime măsurată în lungul râului de circa 30,00 m grosimea depunerilor variază între 2,00 – 2,50 m depunerea maximă fiind în secțiunea podului;

- În plan, pe distanța a 8 ani se constată o deplasare generală a geotubului spre aval, presupun eu, datorat pe de o parte, a încastrării prea mici a geotubului în albia majoră stânga a râului Siret, iar pe de

altă parte intervenției umane care a deranjat zona din dorința unor amenajări locale clasice fără să cunoască istoricul lucrării;

- Nivelele înregistrate cu ocazia viiturilor confirmă o corespondență în limite acceptabile a realității cu calculele efectuate.

Menținerea plantațiilor existente de pe malul drept al râului Siret, fără măsuri de protejare și de corectare a albiei în zona podului, poate

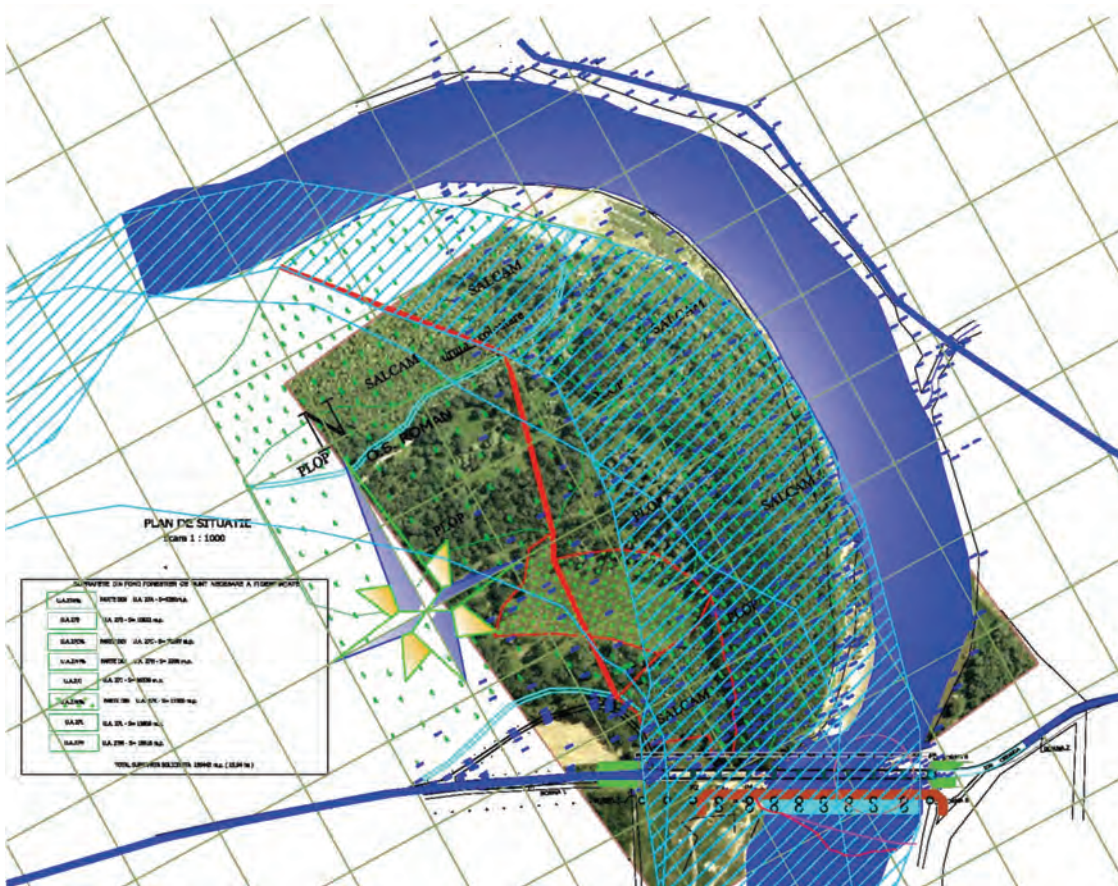


Fig. 019 - Plantațiile extinse abuziv fără discernământ care trebuie desființate și readusă albia minoră în făgașul ei normal astfel ca apa să atace întreaga secțiune a podului normal pe axul podului, inclusiv salvarea versantului de pe malul stâng și a traseului drumului județean D.J. 207B.

1. Limita albiei minore mal drept în anul 1973;
2. Limita albiei minore mal stâng în anul 1973;

3. Limita albiei minore mal drept propuse pentru exploatarea în siguranță a podului;

4. Limita albiei minore mal stâng propuse pentru exploatarea în siguranță a podului și a D.J. 207B;

5. Albia minoră existentă 1997-2012;

6. Limita zonei de dezafectare a plantațiilor existente pentru a redeschide secțiunea de curgere a podului existent;

7. Poziția pragului de fund geotub elastic în 2011.

din nou să pună în pericol stabilitatea podului, ba mai mult există pericolul de anulare a unei meandre din aval prin ruperea malului stâng și a rampei de pe malul stâng să facă existența podului total inutilă, podul riscând să rămână pe uscat.

Astfel de exemple ne pun în situația de a trage un semnal de alarmă cu mesajele:

Podurile cad nu din motive structurale, ci datorită neglijenței cu care autoritățile privesc activitatea de întreținere și exploatare a podurilor și a albiilor traversate de acestea. Cu apa nu este de glumit. Trebuie să existe un organ care să armonizeze punctele divergente și interesele minore, contradictorii ale ministerelor care converg către acest fenomen, Ministerul Transporturilor și Infrastructurii, Consiliile Județene, Primăriile, proprietari ai rețelei de drumuri naționale, județene și comunale și ai podurilor aferente, Ministerul Mediului și Gospodăririi Apelor și Ministerul Agriculturii, proprietarul fondului forestier.

Atenție, podurile nu trebuie să fie privite ca accidente în drum nici măcar în glumă, ele fac parte din drum, și chiar dacă nu există o hartă a României cu poduri cum există pentru drumuri ele sunt cele care structural pot fi uneori o carte deschisă de prezentare a drumurilor, pot aduce mari pagube economiei naționale în cazul în care sunt scoase din funcțiune.

Măsurile de natură „pompiestică” care se iau cu ocazia evenimentelor nu sunt în măsură să rezolve problemele reale ale societății. Ar fi foarte grav să existe o hartă cu podurile avariate din teritoriu, iar asta nu ar face cinste nimănui. Pentru a nu se ajunge însă la această hartă credem că trebuie urgent luate următoarele măsuri;

Numărul mare de poduri cu un volum important de lucrări impune amplificarea activității din domeniul podurilor cel puțin la același nivel ca cel al drumurilor și crearea în cadrul C.N.A.D.N.R. a unui departament de poduri cu corespondent în fiecare Direcție Regională de Drumuri și Poduri, cu sarcini precise în administrarea podurilor.

Adoptarea de urgență a unui program de reabilitare a podurilor cu resurse financiare externe și promovarea lucrărilor pe baze și criterii pur tehnice. Inexistența unui astfel de program poate avea consecințe foarte grave în economia țării. Atragem încă o dată atenția asupra faptului că la cel puțin 80% dintre podurile din rețea fenomenul de cădere a talvegului este prezent.

Revizuirea urgentă a normativelor de calcul hidraulic și a tuturor standardelor și normativelor care au tangență cu problematica enunțată în cadrul capitolului. Urmărirea permanentă a comportării în timp a podurilor întrucât deciziile de intervenții sunt importante și strict legate de momentul în care se face intervenția. Decizia luată mai devreme sau mai târziu conduce la costuri foarte mari și uneori face ca intervenția să nu mai fie fezabilă pentru societate.

Asigurarea unei întrețineri permanente și continue a podurilor reprezintă singura alternativă care permite, cu cheltuieli minime pentru societate, menținerea lor în funcțiune în condiții de stabilitate și siguranță. Podurile, pe lângă funcțiunea pe care o au de a asigura continuitatea unui drum, sunt lucrări de artă ale căror valori sunt mari, iar scoaterea lor din circuitul economic aduce mari prejudicii societății. Pentru eliminarea „neaveniților” în proiectarea și realizarea podurilor, introducerea obligativității de a obține atestarea din partea Asociației



Fig. 020 - Malul stâng al râului Siret amonte de pod, secțiunea în care deplasarea limitei albiei minore stânga pe direcția SV-NE este de aproximativ 300,00 m.

Principala cauză a acestei deplasări în aproximativ 30 de ani o constituie exploatarea de agregate naturale din amonte de pod la circa 3,00 km care a efectuat excavări masive pe malul drept cu schimbări majore ale direcției de atac a apei din cursul albiei minore, la care s-au adăugat plantațiile succesive pentru fiecare metru de depuneri de pe malul drept care au obstruat secțiunea de curgere a podului cu cele puțin 70%. Practic D.J. 207B este scos din funcțiune.

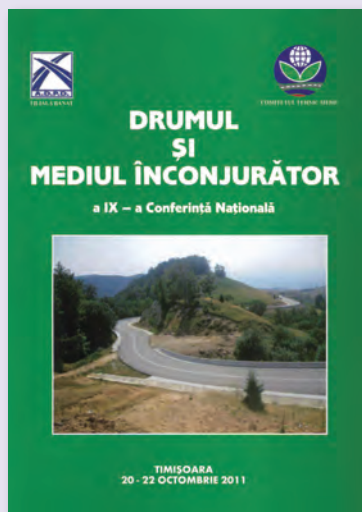
Profesionale de Drumuri și Poduri. Această atestare trebuie obținută indiferent de cine este proprietarul podului, de toate societățile comerciale, fie că este vorba de proiectare sau execuție. Avizul tehnic, la toate fazele de proiectare din parte Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri pentru orice tip de Lucrare de Artă indiferent de forma de proprietate asupra podului (pe drum național, județean, comunal sau privat. Promovarea unor teme de cercetare, care să permită o evoluție continuă și permanentă a structurilor și dispozițiilor constructive în vederea creșterii confortului și siguranței în trafic concomitent cu utilizarea noilor materiale și tehnologiilor, însoțite de un act de creație din care să nu lipsească aspectele estetice.

Obligativitatea includerii în CTE al Ministerului Transporturilor și Infrastructurii a doi specialiști numiți de către Asociația Profesională de Drumuri și Poduri-Comitetul Tehnic de Poduri aleși prin vot nominal și secret. Urmărirea stării cursurilor de apă și întreținerea lor de către unitățile Ministerului Mediului și Gospodăririi Apelor.

Lucrările de exploatare a materialelor extrase din albiile râurilor să fie atent urmărite, analizate și aprobate de ministerul de resort numai în măsura în care acestea nu produc modificări majore ale albiei râurilor cu consecințe nefaste asupra lucrărilor de traversare (poduri rutiere, poduri feroviare sau traversari de conducte etc.), de apărare a albiei și obiectivelor învecinate albiei.

Concluzia cea mai importantă care se desprinde din cazul analizat este că pe o lungime de cel puțin 2,5 ori lungimea podului, în amonte de pod să nu se execute nimic care să influențeze deplasările albiei minore și modificare secțiunii de curgere la pod, că această suprafață trebuie să fie administrată de proprietarul podului. Toate acestea trebuie scos din funcțiune prin lege.

Apariții editoriale



Anul trecut, în perioada 20-22 octombrie, la Timișoara, s-a desfășurat cea de-a IX-a Conferință Națională „Drumul și mediul înconjurător”. Manifestarea organizată de Filiala A.P.D.P. Banat I-a avut, și de data aceasta, ca mentor, pe dl. dr. ing. George BURNEI, cel care, acum mai bine de 18 ani, organiza prima Conferință din țară cu această temă, la Băile Herculane. În calitate de Președinte al Comitetului Tehnic A1, dl. dr. ing. George BURNEI afirma, în cuvântul rostit la începutul ultimei Conferințe, următoarele: *„Trebuie să remarcăm cu o anumită satisfacție, că în cei 18 ani care au trecut de la prima noastră Conferință, România a parcurs cu succes toate etapele de cunoaștere, însușire, adaptare, legiferare și implementare a unor noi metode de proiectare, inclusiv tehnici și tehnologii de protejare a mediului înconjurător în zona de impact cu infrastructura rutieră, inclusiv cu transporturile.”*

Volumul de față cuprinde câteva dintre lucrările prezentate, dintre care amintim: **Coleta DE SABATA, Ioan LUMINOSU, Aldo DE SABATA** - Mobilitatea terestră, crizele și natura; **Cristina MĂRUNTU** - Impactul procedurii integrate de mediu asupra proiectelor de infrastructură din România; **Cristian Claudiu COMISU, Gheorghiță BOACĂ** - Impactul estetic asupra mediului produs de pasarella din municipiul Bistrița; **Adrian MAYER** - Impactul transporturilor asupra mediului înconjurător; **Mihai GRECU** - Amenajări Park & Ride ieftine și eficiente - propuneri pentru Cluj-Napoca și Timișoara; **Ioan GRĂDINARIU** - Normativ pentru evaluarea impactului ambiental, o necesitate.

C.M.

Educație, termene și transparență

La Bordeaux, peste fluviul Garonne, a început în anul 2010 construcția unui nou pod, denumit Bacalan-Bastide. Cu o lungime totală de 575 m, podul nu pare impresionant la prima vedere. Cu toate acestea, imaginați-vă numai că tablierul metalic, împreună cu elementele sale de bază, în greutate de 6.100 tone (echivalentul greutateii Turnului Eiffel) a fost construit la Veneția și transportat numai pe apă până la Bordeaux! (Ingeniozitatea inginerilor a dus la realizarea unui program 3D de testare, în timp real, a acestui transport demn de Cartea Recordurilor).

Despre caracteristicile tehnice și ingineresti ale acestei construcții vom mai vorbi însă într-un articol pe care-l vom publica într-unul dintre numerele viitoare ale revistei. Ceea ce ne-a atras însă atenția în mod deosebit este modul de organizare și derulare a construcției. La unul dintre capetele podului, de exemplu, se află amplasat un Centru Multimedia denumit „Secretele podurilor”, în care sunt prezentate diverse momente și etape ale șantierului, dar și o întreagă istorie animată a podurilor din întreaga lume. Situat pe faleză râului Garonne, acest centru este un punct de atracție inedit, mai ales pentru copiii de toate vârstele. Copiii sunt inițiați în tainele acestor lucrări de artă, începând de la origini și până în prezent. Sunt prezentate machete, planșe, filme și mici reproduceri ale celor mai impor-

tante poduri. Pe un ecran pot fi vizionate cele mai mari poduri ale lumii, dar și cele mai mari dezastre și cataclisme, în care unele dintre ele au fost implicate. Copiii, și nu numai, află cum este organizat un șantier, cine este „șeful”, cum se toarnă betonul sub curenții de apă, cum se execută un proiect etc.

Ne întrebăm, atunci, cum de, în vreme ce mulți dintre acești copii doresc să devină ingineri, ai noștri, se visează doar avocați, patroni sau fotbaliști?!... Este un exemplu extraordinar cum se poate face educație tehnică încă din primii ani de viață, cum respectul față de muncă și opere care să dăinuie în mod concret este transmis generațiilor viitoare.

Există, de asemenea, tot în acest Centru, și prezentări ale marilor facultăți în domeniu, precum și oferte de studiu și viitoare locuri de muncă. De pe terasa amplasată în apropierea podului se pot fotografia absolut toate detaliile acestuia, fără ca vreun bodyguard să-ți verse cafeaua sau să te tragă de mânecă. Iar ca un exemplu de respect și transparență față de comunitate, am remarcat display-ul pe care sunt afișate, ca într-o clepsidră, zilele, orele, minutele și secunde până la care lucrarea va fi gata. Iar când acest lucru se va întâmpla, alți copii vor fi inițiați în tainele podurilor și aceleași termene vor fi, cu sfințenie, respectate.

Alte comentarii sunt, credem noi, de prisos... **C.M.**



Editorial ■ Lucrările de infrastructură - factor determinant în dezvoltarea economică și socială	2
Cercetare ■ Geometria drumului și comportamentul în trafic	6
Soluții tehnice ■ OMV Bitumen Plus - un plus de adezivitate.....	8
Inițiative ■ O sugestie.....	12
F.I.D.I.C. ■ Condiții Generale de Subcontract.....	15
Siguranța circulației ■ Amenajări stradale moderne pentru semnalizarea trecerilor de pietoni.....	17
Contemporanul nostru ■ O viață dedicată podurilor.....	21
Management ■ Sunt și firme mici care răzbat!	23
Mediu ■ Considerații privind sistemele de protecție antizgomot la drumuri și autostrăzi	25
Securitatea și Sănătatea Muncii ■ Despre echipamentul individual de protecție.....	28
S.O.S. ■ Salvați podurile României!	33
Lucrări speciale ■ WIRTGEN AUTO-PILOT la turnarea profilelor din beton	35
Aplicații ■ Advanced Road Design (ARD): Proiectarea drumurilor în mediul AutoCAD	37
Mărturii ■ Podurile în spațiul geografic al României - Podurile etapei moderne 1800 - 1945 -	42
Diverse ■ Educație, termene și transparență.....	47

CONSILIUL ȘTIINȚIFIC:

Prof. dr. ing. Mihai ILIESCU - UTC Cluj-Napoca;
Prof. dr. ing. Gheorghe LUCACI - UTC Timișoara;
Prof. dr. ing. Radu ANDREI - UTC Iași;
Prof. dr. ing. Florin BELC - UTC Timișoara;
Prof. dr. ing. Elena DIACONU - UTC București;
Conf. dr. ing. Carmen RĂCĂNEL - UTC București;
Ing. Toma IVĂNESCU - IPTANA, București;
Ing. Teodor BURILESCU - IPTANA, București.

REDACȚIA:

Director: **Prof. Costel MARIN**
 Redactor șef: **Ion ȘINCA**
 Director executiv: **Ing. Alina IAMANDEI**
 Grafică
 și tehnoredactare: **Arh. Cornel CHIRVAI**
 Fotoreporter: **Emil JIPA**
 Secretariat: **Cristina HORHOIANU**

CONTACT:

B-dul Dinicu Golescu, nr. 31, ap. 2,
sector 1, București
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
www.drumuriPoduri.ro

PLASTIDRUM

y o u r w a y i s t h e h i g h w a y



S.C. PLASTIDRUM S.R.L., membră a grupului suedez GEVEKO, își desfășoară în principal activitatea în domeniul marcărilor 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 componente precum și microbule reflectorizante.
- Întreținere drumuri pe timp de iarnă: deszăpeziri, împrăștiere material antiderapant.



Șoseava 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



ORLEN Asphalt - *un expert în domeniul asfalturilor și al noilor tehnologii*

ORLEN Asphalt Sp. z o.o. face parte din Grupul de Capital ORLEN. Societatea este una din cele mai mari firme cu profil de producție și desfacere de asfalt din Polonia.

Vă oferim o gamă largă de asfalturi de calitate precum și experiența noastră largă din domeniu.



ORLEN Asphalt Sp. z o.o.
ul. Chemików 7, 09-411 Płock
Tel. +48 24 365 38 27
Fax +48 24 365 55 96

www.orlen-asfalt.pl

Vă invităm să vizitați standul nostru - ORLEN Asphalt la târgul **EXPO TRAFIC ROMÂNIA** – Expoziție pentru infrastructura de transport, în zilele **28 - 29 iunie 2012**, **Sala Polivalentă București, România.**

Vă așteptăm cu drag!