

La SĂLIȘTE - „reședința regelui viaductelor”

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 Concept tip „TBA 3000 U C”

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

Producător de echipamente pentru siguranța traficului.

Calea Bucureștilor Nr.1, 075100
Otopeni, România

Tel: +40-213510975
+40-213510976
+40-213510977
Fax: +40-213510973

com@vesta.ro
market@vesta.ro
marcaje@vesta.ro



SEMNALIZARE RUTIERA

www.vesta.ro



Tensar

Cum puteți să reduceți costurile fără
să reduceți performanța?

Cu ajutorul tehnologiei Tensar.

De exemplu, la drumuri, utilizând geogrila TriAx® într-un strat stabilizat mecanic veți avea economii dovedite, în comparație cu soluția nestabilizată: durata mai mică de instalare datorită excavării reduce 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.

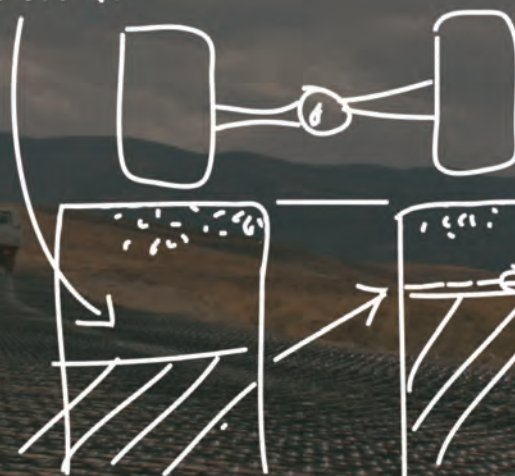
Sunați pentru a afla mai multe detalii la:

+4021 240.40.43

www.tensarinternational.com

www.iredexplastic.ro

Fără TriAx



Geogrila
TriAx

Cu 50%
mai puțin
agregat

Aceleași performanțe + costuri scăzute
Tensar este răspunsul



iredex group
plastic

Politici și acțiuni ale Comisiei Europene în sectorul de transport

Dr. ing. Cristina ROMANESCU,
CESTRIN

Rezumat

Această lucrare prezintă o viziune privind modalitatea prin care Comisia Europeană își îndeplinește funcțiile prin structurile sale specializate, cu competențe în sectorul de transport, făcând în același timp și o analiză a activității Comisiei Barroso II privitor la politicile de transport actuale și acțiunile de implementare.

Acțiunile Comisiei de a spori competitivitatea transportului, furnizând în același timp reducerea cu minim 60% a emisiilor de gaze provenite din transport până în 2050, trebuie privite ca direcții prioritare de acțiune pentru viitor.

Crearea unei infrastructuri de transport unice pe întregul teritoriu al Uniunii Europene va contribui la această reducere semnificativă a emisiilor de dioxid de carbon, la micșorarea nivelului de poluare foarte mare asociat cu domeniul aviației și încurajarea folosirii transportului feroviar și maritim.

Cuvinte cheie: Comisia Europeană, Directoratul General Transporturi și Mobilitate (MOVE), Agenția Executivă a Rețelei Transeuropene de Transport (TEN-T EA), politica comună de transport european, strategii europene.

Introducere

Importanța covârșitoare a sectorului de transport în contextul ideii generale ce a stat la baza înființării Comunităților Europene și anume desființarea frontierelor și libera circulație a bunurilor și persoanelor între țările membre a determinat instituțiile europene să se concentreze asupra acestui sector încă de la înființare.

Cele 27 de state membre au în prezent o rețea rutieră cu o lungime de 5 milioane de km, mai mult de 215000 km de linii de cale ferată și peste 41000 km de căi navigabile (Sursa: Eurostat 2011). La nivelul întregii Uniuni Europene industria de transport presupune mai mult de 10 milioane de locuri de muncă reprezentând 4,5% din totalul ocupării forței de muncă și reprezintă 4,6% din PIB-ul Uniunii.

Una dintre primele politici comune elaborate ale Uniunii este cea referitoare la transporturi, ea fiind reglementată de titlul VI (articolele 90 la 100) din Tratatul privind funcționarea Uniunii Europene. De la intrarea în vigoare în 1958 a Tratatului de la Roma obiectivele principale ale politicii europene în domeniul transportu-

rilor urmăresc să reconcilieze nevoile crescânde de mobilitate ale cetățenilor cu cerințele dezvoltării durabile. Atingerea acestor obiective este în sarcina diferitelor structuri specializate ale instituțiilor Uniunii Europene.

Una din cele cinci instituții de bază ale Uniunii Europene, forța motrice cu atribuții executive, Comisia Europeană, îndeplinește trei funcții: inițiator al politicilor comunitare, monitorizator al respectării tratatelor și responsabil al implementării și coordonării politicilor. Aceste funcții sunt exercitate de Comisie prin structurile sale specializate, cu competențe în sectorul de transport.

Structurile Comisiei din sectorul de transport

Comisia lucrează prin departamente, numite Directorate Generale și servicii. În prezent, din cele 29 de Directorate Generale, responsabil pentru politica vizând domeniul transporturilor este Directoratul General Transporturi și Mobilitate (MOVE). Acesta s-a înființat la 17 februarie 2010 prin desprinderea sa din cadrul Directoratului General Transporturi și Energie (TREN), din care făcea parte încă din ianuarie 2000.

Directoratul General Transporturi și Mobilitate este coordonat de Comisarul European pentru Transporturi și are misiunea de a asigura că politicile de transport sunt proiectate spre beneficiul tuturor sectoarelor societății. DG MOVE își îndeplinește aceste sarcini prin propuneri legislative și de gestionare a programelor, inclusiv finanțarea de proiecte. DG MOVE este responsabilă de orientarea generală, de programarea și evaluarea programului Rețelei transeuropene de transport (RTE-T).

Directoratul General Transporturi și Mobilitate este alcătuit din șase direcții și agenții în întreaga Europă: Agenția Europeană pentru Siguranță Maritimă, Agenția Europeană pentru Siguranță Aeriană, Agenția Europeană a Căilor Ferate, Agenția Executivă pentru Competitivitate și Inovare, Agenția Executivă a Rețelei Transeuropene de Transport și Întreprinderea comună SESAR.

Propunerile legislative ale DG MOVE devin oficiale după ce sunt aprobate de întreaga Comisie, la întâlnirile săptămânale ale acesteia, cu cel puțin 14 din cele 27 de voturi, ulterior fiind înaintate Consiliului și Parlamentului.

Conform Proiectului de buget pe 2012 defalcăt pe domenii de politică și pe rubrici ale cadrului financiar, titlul 06 Mobilitate și Transporturi are prevăzută o creștere de 7,6% a creditelor de angajament față de 2011, de la 1546,7 la 1663,9 milioane EUR, din care 1622,1 milioane EUR pentru creștere durabilă (competitivitate pentru creștere economică și ocuparea forței de muncă) și 41,8 milioane EUR pentru administrație.

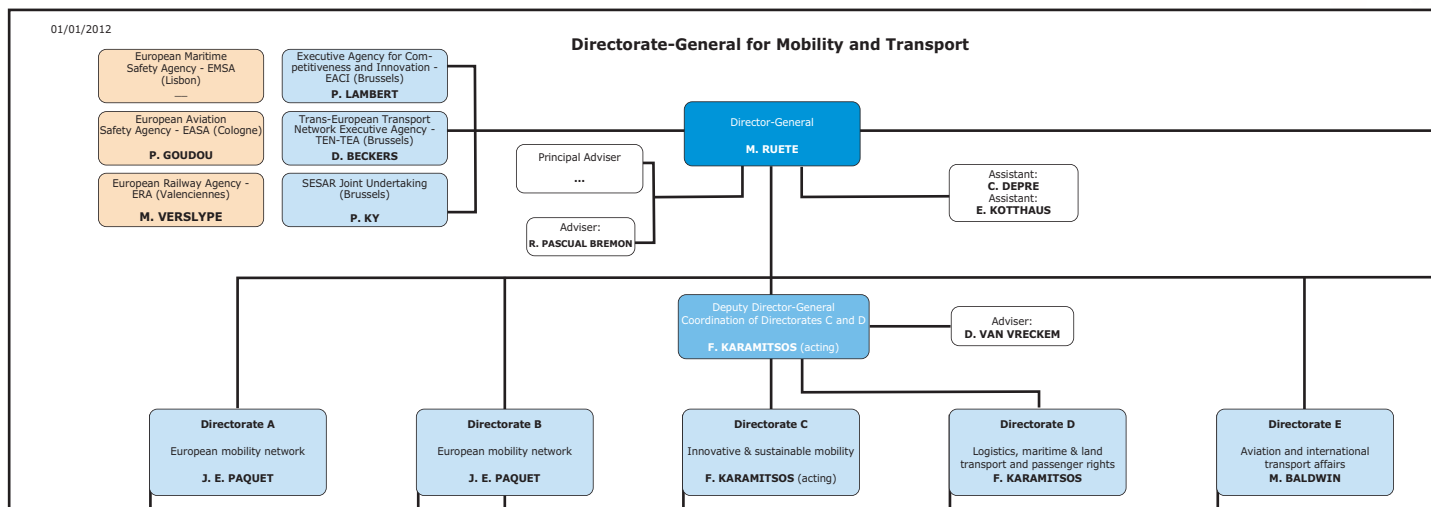


Figura 1. Organigrama DG MOVE la 01.01.2012

(Sursa: http://ec.europa.eu/transport/doc/organisation-chart/move_en.pdf)

Direcția își desfășoară activitatea în strânsă colaborare cu Agenția Executivă a Rețelei Transeuropene de Transport (TEN-TEA). Înființată în 2006 cu un mandat care se sfârșește pe 31 decembrie 2015, aceasta are sarcina să se ocupe de gestiunea marilor proiecte de infrastructuri de transport în cadrul perspectivelor financiare 2000-2006 și 2007-2013.

Agenția este coordonată de un Comitet Director și de către un director executiv și dispune de o echipă multinațională compusă din specialiști experimentați în domeniul finanțelor, gestiunii de proiecte, ingineriei și dreptului. Acest corp de experți cu vastă experiență în domeniul managementului proiectelor și accesării fondurilor asigură punerea în practică a gestiunii tehnice și financiare a programului Rețelei transeuropene de transport (RTE-T).



Figura 2. Organigrama TEN-TEA la 01.11.2011

(Sursa: http://tentea.ec.europa.eu/en/about_us/organisation)

Agenția este împărțită în patru unități, două operaționale și două funcționale care au atribuții specifice, toate fiind coordonate de Directorul Executiv și supervizate de Comitetul Director, componența acestuia reflectând colaborarea strânsă cu Directoratul General Transporturi și Mobilitate, dar și cooperarea și coordonarea cu Directoratul General pentru Mediu, Directoratul General pentru Resurse Umane și Securitate, Directoratul General pentru Politică Regională și Banca Europeană de Investiții.



Figura 3. Componența Comitetului Director al TEN-TEA

(Sursa: http://tentea.ec.europa.eu/en/about_us/organisation/steering_committee.htm)

Agenția raportează semestrial cu privire la acțiunile sale către DG MOVE și către Comitetul Director, membrii acestuia întâlnindu-se trimestrial pentru a analiza și aproba documentele aferente activităților derulate, inclusiv cele legate de Planul de Lucrări, Bugetul anual de venituri și cheltuieli, rapoarte de activitate și rapoarte de evaluare anuale.

Agenția desfășoară o activitate susținută și în acest sens stă dovadă faptul că pentru exercițiul financiar 2007-2013 au fost deja alocate 7,2 miliarde EUR dintr-un buget maxim posibil (credit de angajament) de 8 miliarde EUR, pentru proiectele aferente tuturor modurilor de transport și cu locații în toate statele membre.

Politici și acțiuni în sectorul de transport

Politica în domeniul transporturilor va contribui la realizarea obiectivului prioritar de creștere durabilă al Strategiei Europa 2020. Crearea de rețele transeuropene foarte performante este esențială pentru mobilitatea durabilă a mărfurilor, a cetățenilor și a energiei, oferind totodată un simbol tangibil al integrării europene.

Asigurarea accesului la piețele naționale aferente pieței unice interne europene, utilizând tarife și condiții de transport similare, reducerea disparităților economice în cadrul UE, asigurarea unei dezvoltări durabile, îmbunătățirea siguranței transporturilor sunt deziderate ce nu pot fi atinse decât printr-o politică de coeziune ce va

sprijini proiectele din domeniul transporturilor.

În perioada 2007-2013, rețelele transeuropene (TEN) din domeniul transporturilor se vor concentra pe 30 de proiecte prioritare, acordându-se o atenție deosebită finanțării secțiunilor transfrontaliere și a proiectelor care vizează eliminarea blocajelor. În comparație cu 2011, creditele de angajament consacrate acestor obiective (1.338 de milioane EUR) cresc cu 8 %.

Cele 30 de proiecte (axe) prioritare au fost identificate pe baza propunerilor din partea statelor membre și sunt incluse în orientările Uniunii Europene pentru dezvoltarea TEN-T ca proiecte de interes european. Proiectele prioritare au fost alese atât în funcție de valoarea adăugată europeană cât și de contribuția lor la dezvoltarea durabilă a transportului. Finalizarea lor - planificată pentru anul 2020 - va îmbunătăți eficiența economică a sistemului de transport european și va asigura beneficii directe pentru cetățenii europeni. Dintre aceste 30 de proiecte, 18 sunt proiecte feroviare, 3 proiecte mixte feroviar-rutiere, 2 proiecte de transport pentru căile navigabile interioare și una se referă la autostrăzile mării. Acest mod de abordare reflectă o prioritate pentru modurile de transport mai ecologice, care contribuie la lupta împotriva schimbărilor climatice.

celele majore în domeniile cheie. În același timp, propunerile vor reduce dramatic dependența Europei de importurile de petrol și va reduce emisiile de carbon în transporturi cu 60% până în 2050.

Până în 2050, obiectivele-cheie includ eliminarea din orașe a mașinilor alimentate convențional, utilizarea combustibililor cu emisii reduse de carbon în domeniul aviației în procent de 40%, reducerea cu cel puțin 40% a emisiilor de transport pe căi navigabile, reducerea la jumătate a distanței medii a deplasărilor efectuate de pasageri și marfă între orașe, reducând astfel transportul rutier în favoarea transportului feroviar și pe căi navigabile.

În decembrie 2011 Comisia Europeană a lansat strategia Itinerar de zbor 2050 intitulată „Viziunea Europei pentru Aviație” care include un pachet cuprinzător de măsuri care să contribuie la creșterea capacității aeroporturilor din Europa, la reducerea întârzierilor și la îmbunătățirea calității serviciilor oferite pasagerilor.

Măsurile vizează calitatea serviciilor de care beneficiază pasagerii și companiile aeriene la sol, înainte de decolare și după aterizare, transparența deciziilor privind zgomotul aeroportuar, precum și eficiența rețelei complexe a sloturilor orare de decolare și de aterizare care alcătuiesc fiecare călătorie. Măsurile propuse vor permite sistemului să deservească încă 24 de milioane de pasageri pe an până

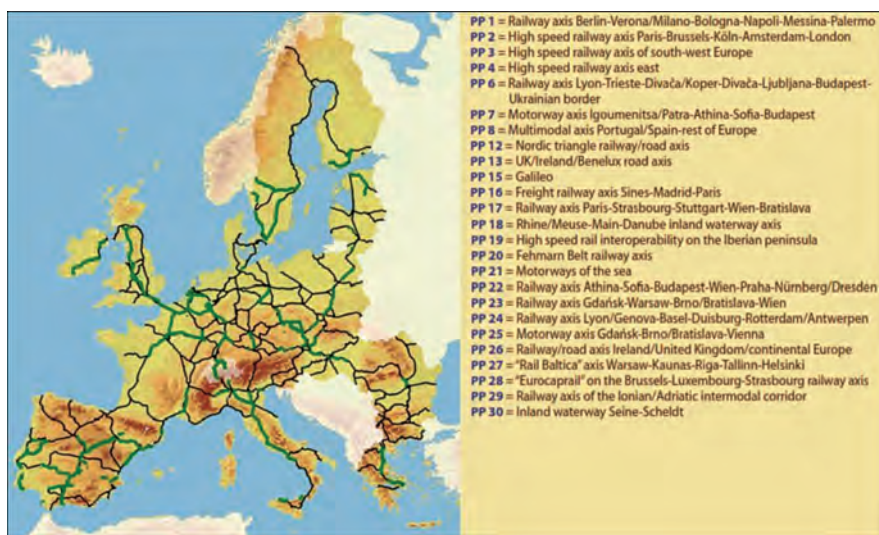


Figura 4. Proiectele prioritare de interes european ce se vor finaliza până în 2030

(Sursa: http://tentea.ec.europa.eu/en/ten-t_projects/30_priority_projects/)

Printre strategiile europene aferente politicilor de transport ce au fost elaborate sau dezvoltate de către Comisia Europeană în mandatul Barroso II (2010-2014) sunt:

- Cartea Albă a Transporturilor 2011 - Harta zonei unice europene de transport - Către un sistem de transport eficient și competitiv;
- Itinerar de zbor 2050 - Viziunea Europei pentru Aviație;
- Mecanismul Conectarea Europei și Inițiativa „Project Bonds” Europa 2020;
- cartea Reforma Căilor Ferate - dobândirea cunoștințelor din experiență;
- programul Marco Polo II - Noi modalități către un orizont verde.

Prin Cartea Albă a Transporturilor 2011 intitulată „Harta zonei unice europene de transport - Către un sistem de transport eficient și competitiv”, Comisia Europeană a adoptat un plan de 40 de inițiative concrete pentru următorii zece ani pentru a construi un sistem de transport competitiv, care va crește mobilitatea, eliminând obsta-

le în 2025. Aceste măsuri vor aduce economiei europene beneficii în valoare de 5 miliarde de euro și vor duce la crearea a până la 62.000 de locuri de muncă în perioada 2012-2025.

Multe aeroporturi europene funcționează la capacitate maximă, numărul lor fiind în continuă creștere până în 2030, și vor avea consecințe extrem de importante în ceea ce privește întârzierile și supraaglomerarea. Comisia prezintă propuneri pentru îmbunătățirea calității și a eficienței serviciilor de handling la sol în aeroporturi.

Propunerile Comisiei vizează creșterea transparenței în ceea ce privește procesul stabilirii unor restricții privind zgomotul în aeroporturi, inclusiv conferirea unui rol de supraveghere și control Comisiei, care nu înlocuiește decizia finală a unui stat membru. De asemenea, propunerile actualizează legislația existentă în funcție de evoluțiile tehnologice, pentru a facilita eliminarea treptată de către autorități a avioanelor cu cel mai ridicat nivel de zgomot. Deciziile privind reducerea nivelurilor de zgomot trebuie să realizeze un echilibru între pro-

tecția cetățenilor care trăiesc în apropierea aeroporturilor și satisfacerea nevoilor celor care doresc să călătorească.

Un pachet legislativ menit să asigure menținerea competitivității porturilor și susținerea potențialului de creștere al acestui sector va fi prezentat, în 2013 (9 septembrie 2011) de către Comisarul European pentru Transporturi, în prezent acest document fiind în lucru. Noile măsuri legislative vor asigura un mediu competitiv și deschis pentru furnizarea de servicii portuare, prin adaptarea porturilor maritime la noile cerințe economice, industriale și sociale. Scopul pachetului legislativ este acela de a asigura buna funcționare a pieței pentru furnizarea de servicii portuare și de a crea condițiile astfel încât, în 2020-2030, Rețeaua Europeană de Transporturi să poată face față creșterii așteptate a cererii.

Investițiile vor reprezenta un element foarte important în procesul de dezvoltare a sectorului portuar, porturile având o contribuție semnificativă la reducerea emisiilor de CO₂ rezultate din transporturi.

La 29 iunie 2011 Comisia a propus crearea unui instrument nou integrat pentru investiții vizând prioritățile Uniunii din domeniul infrastructurii din transport, energie și telecomunicații: Mecanismul „Conectarea Europei”.

În acest sens, în 19 octombrie 2011 Comisia Europeană a prezentat un plan de finanțare a acestor investiții în valoare de 50 de miliarde EUR care vor elimina verigile lipsă din rețelele de transport, energetice și digitale ale Europei și care vizează infrastructurile cheie (drumuri, căi ferate, rețele și conducte de energie, precum și de rețele în bandă largă). Economia Europei va deveni mai ecologică prin promovarea unor moduri de transport mai curate, a conexiunilor în bandă largă de mare viteză și prin facilitarea utilizării energiei regenerabile, în conformitate cu Strategia „Europa 2020”. De asemenea, acest mecanism va oferi consumatorilor mai multe opțiuni cu privire la modul în care doresc să călătorească.

Pentru a sprijini finanțarea Mecanismului „Conectarea Europei” (MCE), Comisia a adoptat, de asemenea, termenii Inițiativei „Project Bonds” Europa 2020 (obligațiuni pentru finanțarea de proiecte), care va reprezenta unul dintre instrumentele de partajare a riscului pe care s-ar putea baza MCE în scopul de a atrage capital privat pentru finanțarea proiectelor.

Prin concentrarea pe rețelele de transport, energetice și digitale inteligente, sustenabile și pe deplin interconectate, Mecanismul „Conectarea Europei” va contribui la realizarea pieței unice europene. În special, Comisia urmărește ca investițiile realizate prin Mecanismul „Conectarea Europei” să acționeze ca un catalizator pentru atragerea unor fonduri suplimentare din sectorul privat și public, conferind credibilitate proiectelor de infrastructură și reducând profilurile de risc ale acestora. Mecanismul „Conectarea Europei” va mobiliza mai bine finanțarea privată și va permite instrumentelor financiare inovatoare, cum ar fi garanțiile sau obligațiunile de finanțare a proiectelor, să obțină rezultate maxime din infuzia de fonduri de la UE.

În cadrul Mecanismului „Conectarea Europei” se vor investi 31,7 miliarde EUR pentru modernizarea infrastructurii de transport în Europa, construirea legăturilor inexistente și eliminarea blocajelor. Această investiție include 10 miliarde EUR din Fondul de coeziune, rezervate proiectelor în domeniul transportului în țările de coeziune, restul de 21,7 miliarde EUR fiind pus la dispoziția tuturor statelor membre pentru investiții în infrastructura de transport.

În cadrul evenimentului Premiile Feroviare Europene, organizat de către Comunitatea Companiilor Europene de Cale Ferată și Infrastructură (CER), Asociația Industriei Feroviare Europene (UNIFE) și

Asociația Administratorilor Europeni de Infrastructură (EIM) a fost lansată cartea „Reforma Căilor Ferate – dobândirea cunoștințelor din experiență”. Broșura, realizată de către CER, oferă o imagine de ansamblu cuprinzătoare a situației actuale a reformelor în sectorul feroviar în diferite țări, în și din afara Europei. Cartea este o actualizare a celei intitulată „Reforma Căilor Ferate Europene – o evaluare a progreselor”, realizată de CER în 2005.

Cartea lansată în 2011 demonstrează nu numai că piața feroviară europeană a făcut obiectul unei reforme majore în ultimele două decenii, dar explică, de asemenea, că există diferențe majore în întreaga Europă. Unele țări au început în procesul de reformă cu aproape 20 de ani în urmă în timp ce, în altele, reformele au început doar recent. În Europa, datele cuprinse în broșură arată, de asemenea, diferențe în ceea ce privește situațiile politice și economice între statele membre – în special între Est și Vest. Acestea au condus la o varietate de soluții și rezultate. Acceptarea acestor diferențe este primul pas în direcția realizării de reforme potrivite tuturor situațiilor, nu doar celor din Europa de Vest.

Importanța acestei cărți pentru strategia politică europeană constă în faptul că deși au fost realizate multe progrese în privința introducerii concurenței în piața europeană a transportului feroviar de marfă, mult mai puține progrese au fost realizate în ceea ce privește introducerea unui sistem de tarifare, eficient din punct de vedere social, pentru toate modurile de transport. De exemplu, modificări importante în privința principiilor de percepere a taxei pentru camioane în Europa (Directiva Eurovinietei), au fost discutate în anii 1990 și incluse în Cartea Albă a Transporturilor din 2001, însă statelor membre nu le este încă permis să perceapă taxe camioanelor de mare tonaj pentru costurile externe pe care le provoacă. De asemenea, în multe state membre, există investiții insuficiente în infrastructura feroviară.

Unul dintre obiectivele principale ale politicii actuale a Comisiei Europene în domeniul transporturilor este modificarea ponderii modurilor de transport prin intermediul unei politici proactive de promovare a transportului intermodal și a transportului feroviar, maritim și fluvial. În acest sens, una din inițiativele majore este programul „Marco Polo”, ce înlocuiește programul Acțiuni Pilot pentru Transport Combinat.

Programul Marco Polo este un program comunitar, finanțat și gestionat de Comisia Europeană, lansat inițial în 2006 și are ca obiective principale reducerea aglomerărilor rutiere și îmbunătățirea performanțelor de mediu ale întregului sistem de transport de mărfuri, prin înlocuirea transportului rutier de mărfuri cu cel maritim de scurtă durată, feroviar sau aerian.

În 2011, datorită modificărilor esențiale ale programului, acesta a primit denumirea de „Marco Polo II”. Bugetul programului este pentru perioada 2007-2013 de 450 milioane EUR.

Concluzii

Transportul rapid, eficient și ieftin de persoane și mărfuri este un element central pentru atingerea obiectivului Uniunii, și anume o economie dinamică și coeziune socială. Însă creșterea constantă a mobilității exercită presiuni puternice asupra sistemelor de transport. În consecință apar congestii, în special ale traficului rutier și aerian,

care reduc eficiența economică, măresc consumul de combustibil și accentuează fenomenul de poluare.

Deși numeroase aspecte ale politicii privind transporturile depind de guvernele naționale, este normal ca piața unică europeană să dispună de o infrastructură unică de transport. De aceea, piețele de transport naționale de pe teritoriul Uniunii au fost deschise concurenței, în special în sectorul rutier și aerian și, la o scară mai redusă, în cel feroviar.

Problemele din sectorul transporturilor nu pot fi rezolvate doar prin liberalizare. Este vorba, de exemplu, despre preponderența transportului rutier față de alte forme de transport, despre poluare și fragmentarea sistemelor de transport, inclusiv a legăturilor cu regiunile îndepărtate și între rețelele naționale.

O transformare a sistemului de transport european va fi posibilă numai printr-o combinație de inițiative la toate nivelurile. Diferitele acțiuni și măsuri indicate în politica de transport actuală trebuie îndeplinite conform propunerilor legislative adecvate în următorii zece ani, cu inițiative cheie care urmează să fie transmise în timpul actualului mandat al Comisiei Europene. Fiecare dintre propunerile sale vor fi precedate de evaluări aprofundate ale impactului, luând în considerare valoarea adăugată a UE și aspectele subsidiarității.

BIBLIOGRAFIE

1. Berthold Rittberger, Arndt Wonka, Introduction: agency governance in the European Union, Journal of European Public Policy,

September 2011;

2. Ioannis Bakas, Transport and greenhouse gas emissions CORPUS, The SCP Knowledge Hub, March 2011;

3. Peter Mair, Jacques Thomassen Political representation and government in the European Union, Journal of European Public Policy, January 2010;

4. SCHADE, Wolfgang, HELFRICH, Nicki, PETERS, Anja, A transport scenario for Europe until 2050 in a 2-degree world, 12th WCTR, July 11-15, 2010 – Lisbon, Portugal;

5. Versiunea consolidată a Tratatului privind funcționarea Uniunii Europene, Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, 30.03.2010;

6. Proiect de buget general al Uniunii Europene pentru exercițiul financiar 2012, 15.06.2011;

7. Principalele direcții ale programului politic al Comisiei Europene pentru mandatul 2009-2014;

8. Advisory Council for Aeronautics Research in Europe, Aeronautics and air transport: Beyond Vision 2020 (Towards 2050), June 2010;

9. <http://ec.europa.eu/transport>;

10. <http://tentea.ec.europa.eu>;

11. Waterway Transport on Europe's Lifeline, The Danube - Impacts, Threats and Opportunities, Vienna, January 2002;

12. Freight Logistics and Transport Systems in Europe, European Council of Applied Sciences and Engineering, March 2001;

13. Impact of Transport Infrastructure Investment on Regional Development, Organization for Economic co-operation and Development, OEDC 2002.

Geobrugg protejează oamenii și infrastructurile împotriva alunecărilor superficiale de teren

Barierelor flexibile instalate pe pante pentru a proteja împotriva alunecărilor superficiale de teren:

- greutate redusă
- instalare rapidă
- funcționalitate dovedită prin teste 1:1
- fiecare proiect este dimensionat cu soft-ul de simulare FARO
- canalele existente în zonă pot fi combinate cu bariere împotriva torenților

Pentru a discuta problemele dumneavoastră de hazarde naturale, vă rugăm să contactați specialiștii noștri la: 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
www.geobrugg.com • info@geobrugg.com



O propunere: autostrăzi acoperite și iluminate cu surse proprii!

Drd. Mihai GRECU,
UTC Cluj-Napoca

Rezumat

Precipitațiile naturale conduc la prezența apei, sub diverse forme, pe partea carosabilă, pentru o bună bucată de timp în decursul exploatării drumurilor, în special în timpul iernii. Acest lucru generează costuri deosebite: morți, răniți și pagube materiale rezultate din accidente rutiere, întârzieri semnificative în activitatea de transport, costuri importante cu dezăpezirea, precum și degradarea infrastructurii rutiere.

Prezentul articol prezintă ideea echipării autostrăzilor nou-construite cu acoperișuri permanente pe care să fie montate, de asemenea, surse de iluminat pentru timp de noapte, ca o soluție pentru îmbunătățirea semnificativă a siguranței rutiere, prin eliminarea problemelor legate de modificarea aderenței pe carosabilul neuscat și a celor legate de vizibilitatea redusă.

Analiza teoretică prezentată în această lucrare conduce la concluzia că poli (etilen-co-tetrafluoroetilena) ar putea fi utilizată cu succes ca principal material constructiv pentru realizarea de acoperișuri permanente pentru autostrăzi.

Cuvinte cheie: ETFE, autostrăzi, autostrăzi acoperite, siguranță rutieră, vizibilitate, condiții meteorologice defavorabile, carosabil umed, dezăpezire, accidente rutiere.

Introducere: Impactul prezenței apei pe carosabil

Prezența apei pe drum, sub o formă sau alta, se traduce în costuri semnificative asociate activității de transport rutier. Acestea pot fi clasificate în trei categorii: costuri legate de accidentele rutiere unde carosabilul neuscat¹ joacă un rol important, costuri legate de întârziere, aglomerație și reducerea eficienței actului de transport în condiții de carosabil neuscat și costuri legate de infrastructură – atât privind întreținerea acestora cât și degradarea ei.

Accidente rutiere asociate cu carosabilul neuscat

Accidentele rutiere sunt anual, în întreaga lume, cauza a cca. 1,3 milioane de morți și între 20 și 50 de milioane de răniți, iar pierderile economice suferite de victime, de familiile acestora și de societate, în ansamblu, se traduc, pentru cele mai multe țări, în valori estimate la 1 – 3% din PIB [1]. Mecanismele teoretice care descriu impactul condițiilor meteorologice privind modificarea unor aspecte precum dinamica frecării pe suprafața carosabilă sau reducerea vi-

zibilității sunt binecunoscute. Cu toate acestea, există relativ puține modele pentru cuantificarea riscului în transportul rutier cauzat de reducerea aderenței și a vizibilității. În baza unor studii empirice se poate afirma că riscul de producere a accidentelor crește cu 50 – 100% în timpul producerii de precipitații. Se estimează că, în Canada, 7% dintre accidentele cu răniți sau morți și 12% din cele cu pagube materiale pot fi direct atribuite condițiilor meteo nefavorabile [2]. Costurile directe asociate acestor accidente sunt estimate la 1,1 miliarde de dolari, din care 700 de milioane de dolari reprezintă costuri medicale și 400 de milioane de dolari costuri cu pagube materiale.

În România neadaptarea vitezei la condițiile de drum rămâne principala cauză a accidentelor rutiere. De exemplu, în primele patru luni ale anului 2011, acest factor a reprezentat cauza principală pentru 26% dintre accidentele grave produse în județul Cluj [3].

Impactul economic (altul decât cel asociat accidentelor) al carosabilului neuscat asupra activității de transport rutier

Factorii meteorologici sunt responsabili și de alte costuri economice suportate de beneficiarii direcți sau indirecti ai actului de transport rutier, asociate în principal cu creșterea duratei de deplasare. Rezultatele unui studiu din 2007 privind reducerea mediei vitezei de deplasare pe autostrăzi în condiții de flux liber sunt prezentate mai jos.

Tabelul 1. Reducerea procentuală a mediei vitezei de deplasare datorită condițiilor meteorologice (autostradă, flux liber) [4]

Fenomen	La începutul producerii fenomenului	În toul fenomenului meteorologic (opțional: debitul precipitațiilor)
Ploaie	2,3%	4,8% (1,5 cm/h)
Ninsoare	6%	20% (0,3 cm/h)
Polei – Baltimore	14%	27% (ploaie 0,53 cm/h)
Polei – Seattle		31%

Este probabil că în condiții de circulație inferioare (drum de clasă inferioară, nivele de serviciu mai scăzute) reducerea vitezei de deplasare este mai accentuată. Se poate estima că în România durata de deplasare pe relații interurbane în rețeaua de drumuri naționale crește iarna cu 10 – 15%². În plus, scăderea nivelului de serviciu se traduce prin apariția unor probleme de capacitate pe drumuri datorate exclusiv vremii nefavorabile.

¹Am ales utilizarea termenului de carosabil "neuscat" pentru a cuprinde într-o sintagmă toate situațiile în care apa este prezentă, sub o formă sau alta, pe suprafața carosabilă (carosabil umed, acoperit cu zăpadă, cu polei etc.).

²Estimare bazată pe experiența autorului și în urma unor discuții cu utilizatori frecvenți ai rețelei de drumuri naționale.

Costurile cu întreținerea și degradarea infrastructurii

Activitățile de întreținere pe timp de iarnă a infrastructurii rutiere (în principal constând în prevenirea și îndepărtarea depunerilor de apă în formă solidă de pe carosabil) sunt costisitoare. Un studiu [5] estimează, la nivelul anului 1998, cheltuiala totală directă cu acțiunea de deszăpezire a drumurilor în Statele Unite ale Americii ca fiind aproximativ 2,1 miliarde de dolari anual. Se poate aprecia că această valoare este în prezent mult mai mare, de vreme ce doar în ultimii patru ani costul clorurii de sodiu (materialul cel mai utilizat în deszăpezire) s-a dublat în Statele Unite ale Americii, ajungând de la cca. 30 de dolari pe tonă la 60 de dolari pe tonă [6]. În plus, costurile indirecte asociate procesului de deszăpezire (legate de coroziune, poluarea mediului înconjurător etc.) sunt estimate a fi de trei ori mai mari decât costurile directe [7].

Acoperișuri pentru șosele – concepte teoretice

Prezenta lucrare explorează posibilitatea acoperirii permanente a șoselelor de mare viteză (autostrăzi și drumuri expres) nou-construite, în vederea eliminării totale a precipitațiilor atmosferice de pe suprafața carosabilă. Figura 1 este o reprezentare schematică a soluției propuse pentru o autostradă în profil mixt, conform normelor Autostrăzii Trans-Europene [9]. Se observă că, pentru două benzi pe sens, este necesară asigurarea unui gabarit cu o secțiune transversală de 24 x 4,7 m. Geometria acoperișului trebuie să asigure scurgerea apelor precum și protecția, într-o cât mai mare măsură, împotriva efectului precipitațiilor combinate cu vânt orizontal puternic (de exemplu ninsori viscolite).

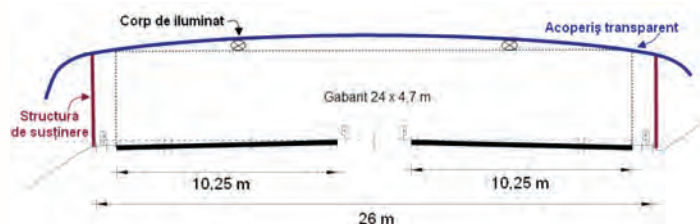


Figura 1. Viziunea autorului privind acoperirea permanentă a autostrăzilor

Un studiu din 2009 [10] a arătat că iluminarea pe timp de noapte a șoselelor extraurbane din Olanda are un efect semnificativ asupra siguranței rutiere, fiind corelat cu o reducere cu 54% a accidentelor soldate cu morți și răniți. Astfel, în figura de mai sus este reprezentată posibilitatea de a atașa de structura care susține acoperișul corpuri de iluminat. Înălțimea structurii acoperișului impune realizarea de iluminare distinctă pentru fiecare cale de rulare unidirecțională – fiind necesar câte un set de surse de iluminat poziționate deasupra centrului fiecărei căi de rulare. Înălțimea relativ redusă de la care se realizează iluminarea implică însă o creștere a densității corpurilor de iluminat, datorită conurilor de luminanță utile mai mici. Paragraful 4.10.3.6.3 din normativul TEM [9] recomandă ca înălțimea de instalare a corpurilor de iluminat să fie cel puțin jumătate din lățimea căii unidirecționale în cazul utilizării soluției bilaterale de iluminare. Soluția propusă în figura de mai sus respectă practic această recomandare, înălțimea de instalare fiind

de minim 4,7 m, iar lățimea căii unidirecționale de 10,25 m.

Anterior investigării posibilelor soluții pentru îndeplinirea dezideratului de acoperire permanentă a autostrăzilor este necesară definirea unui set de proprietăți pe care trebuie să le îndeplinească orice asemenea soluție. Tabelul următor prezintă în formă sintetică acest set de proprietăți, ce a fost construit pornind de la analiza proprietăților necesare a fi îndeplinite de către acoperișurile construcțiilor civile [8], luând în considerare particularitățile necesare pentru aplicația urmărită în cazul de față. Tabelul include și o prezentare a importanței relative a diverselor proprietăți (1 = obligatorii, 2 = importante).

Tabelul 2. Principalele proprietăți necesare unui material constructiv pentru a fi folosit la realizarea de acoperișuri pentru drumuri

Tipul de proprietate	Descrierea proprietății dorite	Importanță relativă
Structurale și de rezistență	Greutate cât mai redusă	1
	Să suporte încărcările din vânt, zăpadă etc.	1
	Rezistent la variații de temperatură/deformații în structura de suport	1
	Rezistent la grindină	1
	Rezistent la alte forme de agresiune mecanică (de exemplu ghearele și ciocurile păsărilor)	1
Optice	Transparent luminii naturale	1
	Umbrire fără pierderea transparenței la lumina naturală (pentru reducerea efectului de orbire)	2
Siguranță la foc	Inflamabil / Să prevină propagarea focului	1
Acustice	Transparent acustic	2
Durabilitate	Neafectat de radiații UV	2
	Neafectat de poluare atmosferică/Cât mai inert chimic	2
	Neaderent (la depuneri, alge, excremente de păsări etc.)	2
	Durabil în timp (în general)	1
Propice mediului înconjurător	Energie redusă de producție	2
	Material reciclabil	2

Pe lângă proprietățile descrise mai sus se subînțeleg alte condiții sine qua non, cum ar fi fezabilitatea soluției propuse din punct de vedere economic și tehnic.

Poli(etilen-co-tetrafluoroetilenă) ca material constructiv pentru acoperișul autostrăzilor

Generalități despre poli(etilen-co-tetrafluoroetilenă)

Poli(etilen-co-tetrafluoroetilenă), abreviată ETFE, este un copolimer al etenei cu tetrafluoroetena. Descoperit în 1972, acesta face parte din clasa fluoropolimerilor – materiale plastice utilizate pe scară largă. ETFE poate fi obținut relativ ușor și ieftin [11] plecând de la fluorină, metan și etenă, după cum se arată în schema de mai jos.

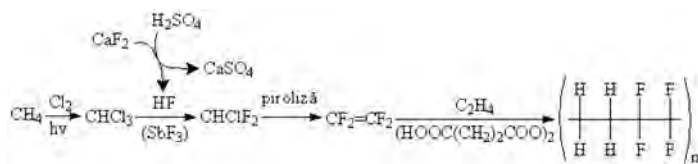


Figura 2. Sinteza industrială a ETFE

Datorită unor proprietăți aparte ale filmului de ETFE, acesta a fost folosit în ultimele decenii pentru realizarea de acoperișuri transparente pentru construcții civile. Principalul avantaj al acestui material constă în reducerea semnificativă a greutății structurii necesare pentru sprijinirea acestuia. Imaginile de mai jos prezintă câteva exemple de realizare a acoperișurilor cu ETFE.



Figura 3. Centrul Acvatic Național din Beijing (2008)



Figura 4. Școală în Lancashire, Marea Britanie (2008)



Figura 5. Sere parte din Eden Project, Marea Britanie (2001)

Toate aceste acoperișuri sunt realizate din filme de ETFE obținute prin extrudare, în principal utilizate sub forma de „perne de ETFE”. Acestea constă în 4-5 filme de ETFE fiecare de cca. 100-200 μm, unite între ele de-a lungul perimetrului. Prin încărcarea cu aer (la 200 – 1000 Pa [12]) a spațiilor dintre straturi se realizează o *pretensionare pneumatică* a fiecărei perne. Dimensiunile maxime ale acestora în formă rectangulară sunt de 3,5 x ∞ m.

Principalele proprietăți ale ETFE

a). Proprietăți structurale și de rezistență [12]

Densitatea filmelor de ETFE variază între 175 și 350 g/m², iar o pernă de ETFE cântărește cca. 2-3 kg/m². Așadar, pentru aceeași suprafață acoperită, acest material este aproximativ de zece ori mai ușor decât sticla – fapt care reduce enorm cerințele privind structura care susține acoperișul.

Pernele de ETFE au o capacitate de a suporta încărcări rezultate din vânt de 200 kg/m² și o încărcare cu zăpadă de 300 kg/m² și sunt de asemenea rezistente la grindină. De altfel, ETFE se poate întinde până la 400% de-a lungul unei dimensiuni rămând în domeniul plastic. Acest fapt este foarte important, deoarece materialul nu trebuie izolat de posibilele deflexiuni din structura de suport. Această proprietate nu este caracteristică altor soluții privind utilizarea de materiale bazate pe polimeri pentru realizarea de acoperișuri (de exemplu policarbonații).

Un sistem de umflare cu aer menține continuu presiunea în pernele de ETFE (aerul nu este circulat, așadar consumul de energie este foarte redus). Acest sistem poate fi echipat cu senzori care în caz de vânturi, furtuni sau ninsori puternice cresc automat presiunea de umflare pentru a face față sarcinilor suplimentare.

Plaja termică în care ETFE se comportă optim este între -185°C și 150°C.

Principalul dezavantaj este rezistența redusă la înțepare, care poate fi o problemă datorită prezenței păsărilor (înțepături cu ciocul). Cu toate acestea, degradarea rezultată prin înțepătură nu se propagă, și în general afectează doar filmul superior dintr-o pernă de ETFE. Anumiți producători de acoperișuri din ETFE echipează structura cu rețele discrete de cabluri de oțel acoperite cu nylon, care împiedică păsările să ajungă la filmul de ETFE [13].

b). Siguranța la foc

ETFE are flamabilitate redusă (270°C). La temperaturi de peste 200°C, filmul de ETFE se înmoaie și pierde din rezistență. Datorită pretensionării cu aer, filmul se va rupe și va permite evacuarea gazelor rezultate din incendiu în atmosferă [14]. ETFE are proprietatea de autoextincție și arderea sa nu generează căderea pe suprafața acoperită de picături de material topit.

c). Proprietăți optice și acustice

ETFE transmite între 94% și 97% din lumina din spectrul vizibil [12]. Filmul poate fi însă modificat prin imprimare pentru a elimina efectul de orbire generat de soare, fără a se pierde din transparență.

ETFE este transparent acustic, având un indice de atenuare acustică $R_w = 8$ dB (prin comparație un geam cu două straturi de sticlă are $R_w = 42$ dB) [12]. În vreme ce acest lucru constituie în general un dezavantaj pentru utilizarea ETFE ca înlocuitor al sticlei în construcții civile, în cazul utilizării sale ca acoperiș pentru autostrăzi el este un avantaj, deoarece împiedică formarea efectului de reverberație (similar celui întâlnit în tuneluri).

d). Durabilitate și protecția mediului

ETFE este un material inert chimic, neafectat de radiațiile UV și poluanții din atmosferă. Datorită texturii extrem de netede a filmului de ETFE, materialul are proprietăți anti-adezive puternice, precipitațiile naturale îndepărtând ușor orice impurități depuse. Acest fapt crește durata unui ciclu de curățare de 5-10 ori, comparativ cu sticla [14]. Astfel, un acoperiș din ETFE necesită, în mod normal, curățarea suprafeței exterioare o dată la cinci ani, iar a celei interioare doar o dată la zece ani.

Materialul este reciclabil în totalitate, iar consumul de energie pentru producția acestuia este redus.

Așadar, se poate observa că ETFE îndeplinește cu succes toate condițiile aferente setului de proprietăți elaborat în secțiunea 2.

Concluzii

Analiza teoretică prezentată în această lucrare conduce la concluzia că ETFE ar putea fi folosit cu succes ca principal material constructiv pentru realizarea de acoperișuri permanente pentru autostrăzi sau alte drumuri de importanță sporită. Un studiu mai detaliat al acestor propuneri trebuie să abordeze, printre altele, următoarele teme:

1. Modul de tratare (în special din punctul de vedere al întreținerii acoperișului) a unor cazuri speciale (cum ar fi: porțiunile de autostradă aflate pe poduri și viaducte înalte sau foarte lungi; punctele în care autostrada este traversată de alte căi de comunicație etc.);

2. Elaborarea unui proiect-tip pentru realizarea structurii de acoperiș (combinată cu surse de iluminat pentru timp de noapte) și estimarea costurilor de investiție și de operare asociate acesteia;

3. Realizarea unei analize cost-beneficiu care să ia în considerare beneficiile ce ar fi aduse cu creșterea condițiilor de siguranță și vizibilitate asociate cu eliminarea apei de pe carosabil (deși, după cum s-a arătat mai sus, acestea sunt greu de cuantificat), în combinație cu iluminarea pe timp de noapte a autostrăzilor cu surse de iluminat montate pe structura de suport a acoperișului, relativ la costurile de implementare a soluției propuse.

BIBLIOGRAFIE

[1] Organizația Mondială a Sănătății. Saving millions of lives – Decade of action for road safety 2011 – 2020. WHO/NMH/VIP 11.07,

Geneva, 2011;

[2] Andrey, J., Mills, B., Vandermolen, J. Weather Information and Road Safety. Institute for Catastrophic Loss Reduction, Toronto, 2001;

[3] Almasi E. Viteza, principala cauză a accidentelor în Cluj. CityNews.ro, 13 mai 2011, <http://www.citynews.ro/cluj/eveniment-29/viteza-principala-cauza-a-accidentelor-in-cluj-119027/> accesat 25 octombrie 2011;

[4] Hablas, H.E. A study of inclement weather impacts on freeway free-flow speed. Virginia Polytechnic Institute and State University, 2007;

[5] The Weather Team 1998. Weather information for surface transportation – A white paper on needs, issues and actions. Draft, May 15, 1998 (revised) Office of Safety and Traffic Operations, Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation, http://ntl.bts.gov/lib/jpodocs/repts_te/11263.pdf accesat 25 octombrie 2011;

[6] Pierog, K., Lambet, L. U.S. 'Stormageddon' latest pain on city, state budgets", Reuters, 2 februarie 2011, <http://www.reuters.com/article/2011/02/02/usa-states-snow-idUSN0221332720110202> accesat 25 octombrie 2011;

[7] TranSafety, Inc. Winter Maintenance Technology and Practices - Learning from Abroad, 1997, <http://www.usroads.com/journals/rmj/9703/rmj970302.htm> accesat 25 octombrie 2011;

[8] Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții și Economia Construcțiilor. Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea învelitorilor acoperișurilor în pantă la clădiri, Monitorul Oficial al României, partea I, nr. 667bis/5.XI.2003;

[9] United Nations Economic Commission for Europe. TEM Standards and Recommended Practice (TEM/CO/TEC/71). Third Edition, 2002, Varșovia;

[10] Wanvik, P.O. Effects of road lighting: An analysis based on Dutch accident statistics 1987–2006, Accident Analysis and Prevention 41 (2009) 123–128;

[11] Ebnasajjad, S. Introduction to Fluoropolymers, Applied Plastics Engineering Handbook, Elsevier Inc. 2011;

[12] Robinson, L.A. Structural Opportunities of ETFE. Massachusetts Institute of Technology, 2005;

[13] *** ETFE Foil: A guide to design. Architen-Landrell, <http://www.architen.com/technical/articles/etfe-foil-a-guide-to-design> accesat 30 octombrie 2011;

[14] *** Technical șProprietăți ale materialului Texlonț. Vector Foiltec <http://www.vector-foiltec.com/en/technical/fire.html> accesat 30 octombrie 2011.



Indonezia:

Bani din taxe rutiere

Un proiect recent va asigura Indoneziei taxe rutiere în valoare de 1,3 mld. de dolari. Reunite într-un adevărat sindicat, 22 de bănci și alte instituții financiare vor oferi statului indonezian 917 mil. de dolari pentru noul drum cu taxă Cikampek-Palimanan.

Investiții de... 121,3 miliarde dolari!

În regiunea Golfului, se află în derulare sau planificare proiecte de drumuri și poduri în valoare de 121,3 mld. dolari. De exemplu, în Bahrain, există proiecte aflate în derulare de 2 mld. dolari, iar în Oman, valoarea acestora se ridică la peste 8 mld. de dolari. În Kuwait, guvernul va cheltui în proiecte rutiere, în următorii doi ani, 9 mld. de

dolari. Excepție nu face nici Qatar-ul, țară care se pregătește pentru Campionatul Mondial de Fotbal din 2022 și care va cheltui pentru infrastructura rutieră peste 17 mld. de dolari. Lista continuă cu Arabia Saudită - 26,9 mld. de dolari investiți în următorii cinci ani și Emiratele Arabe Unite, unde proiectele în domeniul rutier, în desfășurare sau în etapa de planificare, depășesc 58 mld. de dolari. Guvernele din Golf intenționează să investească serios și în siguranța circulației.

Considerații asupra utilizării cenușii de termocentrală captată uscat, provenind de la CET Govora, la realizarea betoanelor rutiere

Dr. ing. Bogdan ANDREI,

Director general, PROEX CONSTRUCT S.R.L.,

Vicepreședinte ROMCEN

Ing. Nicolae POPESCU,

CET GOVORA S.A., Președinte ROMCEN

Ing. Ludovic ZELICI,

Director tehnic calitate CET Govora S.A.,

Vicepreședinte ROMCEN

Introducere

Necesitatea dezvoltării unei infrastructuri adecvate de transport precum și modernizarea celei existente impune găsirea unor soluții de finanțare și totodată alegerea cea mai avantajoasă în raport de materialele locale, fiind de notorietate faptul că amploarea unor astfel de programe, necesită consumuri de materiale (agregate naturale, lianți) dificil de asigurat din sursele tradiționale.

În acest sens, soluțiile realizării unor drumuri cu structuri rigide, în special acolo unde se concentrează traficul greu, de tranzit, din apropierea localităților (variantele ocolitoare), având în vedere și posibilitatea utilizării surselor locale de materiale, pot constitui o alternativă la care, proiectanții și administratorii de drumuri vor fi nevoiți să reflecteze.

Urmând exemplul țărilor dezvoltate, corelat cu reglementările UE din legislația de mediu, România va trebui să găsească rapid alternative la reciclarea unor deșeuri rezultate din activitățile industriale, dintre care, cenușa de termocentrală este și va constitui și în viitor principala sursă de poluare, prin cantitățile mari în care rezultă, dar și prin suprafețele de teren ce sunt necesare la depozitarea acesteia pe halde. Într-un raport al European Coal Combustion Products Association (ECOPA) se arată domeniile și gradul de utilizare al cenușii de termocentrală, în care construcția de drumuri ocupă alături de industria cimentului precum și de domeniul realizării betonului, ponderea cea mai importantă, în reciclarea acestui important subprodus (figura 1).

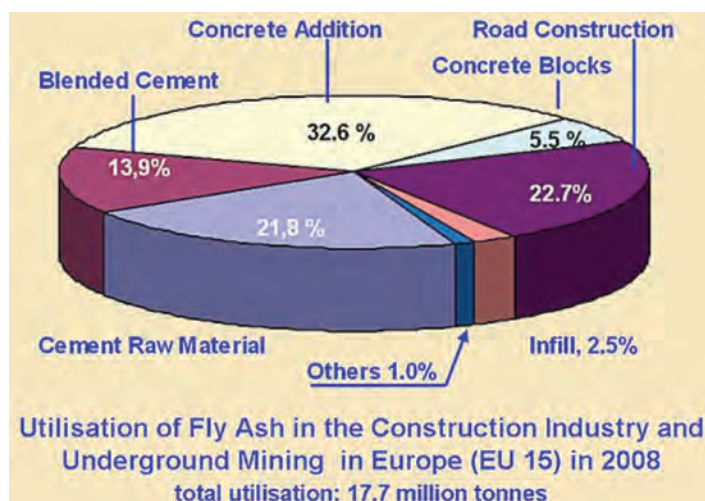


Figura nr. 1 – utilizarea cenușii de termocentrală în construcții - ECOPA 2008

Betoane rutiere cu lianți pe bază de ciment Portland și adaos de cenușă de termocentrală captată uscat de la electrofiltre

Condițiile dificile de solicitare la care sunt supuse structurile rutiere cu îmbrăcămînți din beton de ciment, atât în ceea ce privește traficul cât și din punct de vedere al acțiunii factorilor climatici, impun o atenție sporită din partea constructorilor de drumuri. Astfel, betoanele de ciment utilizate la realizarea îmbrăcămînților rutiere trebuie să se caracterizeze printr-o serie întreagă de proprietăți impuse de natura condițiilor în care lucrează și anume: rezistența la încovoiere și șoc, mare, să prezinte contracții mici, să aibe o permeabilitate scăzută, rezistențe la umiditate și gelivitate, să prezinte un modul de elasticitate relativ ridicat și uzură prin frecare mică. În plus, betonul rutier trebuie să aibă capacitatea de a se deforma elastic sub acțiunea solicitărilor variabile în timp și ca mărime, caracteristice traficului la care este supus.

Aceste cerințe sunt cel mai bine îndeplinite de către cimenturile cu conținut ridicat de alit (C3S) și fază feritaluminică (C4AF) și având un conținut de aluminat tricalcic (C3A) sub 6%. Existența unor contracții mici ale cimentului este deosebit de importantă întrucât influențează pozitiv alte proprietăți importante ale acestuia, cum ar fi: permeabilitatea, rezistența la îngheț-dezghet repetat, și chiar comportarea în raport cu solicitările mecanice la care este supus (trafic).

În condițiile prezentate mai sus apare o întrebare: este cenușa de termocentrală capabilă să substituie parțial și cu succes cimentul în construcția de drumuri? Pentru a răspunde la această întrebare trebuie însă parcurs un drum cu adevărat lung.

Punerea problemei

Cenușa rezultată ca subprodus din activitatea energetică a centralelor termoelectrice, este o pulbere fină alcătuită în special din particule vitroase de formă sferică, provenită din arderea cărbunelui pulverizat, având proprietăți puzzolanice și alcătuită în principal din SiO_2 și Al_2O_3 , conținutul de SiO_2 reactiv fiind de cel puțin 25% din masă, așa cum este definit și descris în EN 197-1, iar suma conținutului de SiO_2 , Al_2O_3 și Fe_2O_3 nu trebuie să fie mai mică de 70% din masă.

Așa după cum a fost precizat anterior, betoanele rutiere utilizate ca strat de îmbrăcăminte trebuie să îndeplinească o serie întreagă de caracteristici definitorii pentru locul și rolul pe care trebuie să-l îndeplinească precum și pentru respectarea condiției de durabilitate sub acțiunea factorilor climatici și de trafic.

Astfel, pentru realizarea unor betoane rutiere care să răspundă exigențelor de exploatare ulterioare punerii în opera, NE 014-2002, prevede:

- utilizarea cimenturilor de tip CD 40 sau CEM I 42,5 R sau I 42,5 N respectiv CEM I 32,5 R;
- folosirea de agregate concasate, criblele fiind agregatele recomandate pentru obținerea unor betoane rutiere de calitate;
- folosirea aditivilor plastifianți și antrenori de aer care să ajute la

îndeplinirea criteriilor de durabilitate;

- realizarea unor amestecuri vârtoase, cu un conținut scăzut al raportului A/C, de max 0,45 pentru betoanele cu granulozitate continuă.

Condiții experimentale

În cadrul protocolului de laborator, studiul efectuat a avut în vedere cenușa de termocentrală captată uscat (cenușa zburătoare) provenind de la electrofiltrele centralei CET Govora S.A. În prezent, această termocentrală (prima și singura din România), are implementat un sistem de omologare a cenușii ca cenușă pentru beton categoria A, N, produs pentru construcții certificată CE, conform SR EN 450-1 + A1:2007, „adaos de tip II pentru producția de beton”.

În scopul stabilirii capacității liante a cenușii de termocentrală provenind de la CET Govora și a posibilității obținerii de betoane rutiere cu un dozaj redus de ciment, s-au realizat două betoane cu același dozaj de liant (335 kg/m³) și un raport apa/liant care să asigure o consistență a betonului proaspăt caracterizată prin metoda tasării corespunzătoare unei valori de 30 ± 10mm, unul cu ciment Portland de tip CEM I 42,5 R și unul în care o parte din ciment a fost înlocuită de o cantitate echivalentă de cenușă.

Rețeta utilizată a fost una care să asigure prin proiectare obținerea unui beton tip BcR 4,5 în cazul folosirii unui ciment de tip CEM I 42,5 R, așa după cum este prezentat în tabelul 1.

Tabelul 1 - stabilirea compoziției betonului rutier

componenti [kg/m ³]	beton cu ciment CEM I 42,5 R	beton cu ciment CEM I 42,5 R și adaos de cenușă pentru beton
nisip 0-4	793	783
criblură 4-8	396	392
criblură 8-16	495	489
criblură 16-25	297	294
liant: - ciment - cenușă de termocentrală conform SR EN 450-1 + A1:2007	335	285
aditiv superplastifiant	3,015	3,685
aditiv antrenor de aer	0,131	0,134
apă	148	147

Materialele utilizate în cadrul programului experimental pot fi caracterizate astfel:

- nisip sort 0-4, reprezentând partea fină a scheletului mineral, de proveniență, de balastieră;
- criblurile sorturile 4-8 / 8-16 și 16-25, bazalt, cu proveniența de la Cariera Valea Bogății, comuna Hoghiz – jud. Brașov;
- ciment I 42,5R Holcim Câmpulung, performanțele acestui tip de ciment fiind redate în tabelul 2;

Tabelul 2 - caracteristicile cimentului I 42,5 R

caracteristici	standardul de încercări	prevede- rile din standard	rezultate încercări inițiale de tip
timp inițial de priză	SR EN 196-3:2009	> 60 min	151 min

stabilitate (expansiune)	SR EN 196-3:2009	< 10 mm	0,27 mm
rezistența la compresiune: inițială	SR EN 196-1:2006	> 20 MPa	25,7 MPa
rezistența la compresiune: standard	SR EN 196-1:2006	> 42,5 MPa < 62,5 MPa	53,1 MPa
pierdere la calcinare	SR EN 196-2:2006	< 5,0 %	1,56 %
reziduu insolubil	SR EN 196-2:2006	< 5,0 %	0,55 %
conținut de sulfați (sub forma de SO ₃)	SR EN 196-2:2006	< 4,0 %	2,62 %
conținut de cloruri	SR EN 196-2:2006	< 0,10 %	0,0085 %

- cenușă de termocentrală captată uscat de la CET Govora S.A., pentru folosirea ca adaos de tip II în betoane (tabelul 3).

Tabelul 3 - caracteristicile cenușii de termocentrală ca adaos pentru betoane: CET Govora

caracteristici	standardul de încercări	preve- derile din standard	valori obținute la încercările inițiale de tip
indice de activitate (rezistența la compresiune), %	SR EN 196-1	≥ 75 (la 28 zile) ≥ 85 (la 90 zile)	89,40 91,10
finețe, %	SR EN 451-2	≤ 40	31,6
stabilitate (expansiune), mm	SR EN 196-3+A1	≤ 10	≤ 10
stabilitate (conținut de oxid de calciu (CaO) liber), %	SR EN 491-1	≤ 2,5	0,80
pierdere la calcinare, %	SR EN 196-2	≤ 5	3,48
suma conținuturilor de dioxid de siliciu (SiO ₂), oxid de aluminiu (Al ₂ O ₃) și oxid de fier (Fe ₂ O ₃), %	SR EN 196-2	≥ 70	82,44
conținutul total de alcalii (Na ₂ O echivalent), %	SR EN 196-2	≤ 5	1,71
conținut de dioxid de siliciu (SiO ₂) reactiv, %	SR EN 197-1	≥ 25	42,86
conținut de sulfat (anhidrida sulfurică SO ₃), %	SR EN 196-2	≤ 3	1,15
conținut de cloruri (Cl ⁻), %	SR EN 196-2	≤ 0,10	0,01
conținut de oxid de calciu (CaO) reactiv, %	SR EN 197-1	≤ 10	≤ 10
conținut total de oxid de calciu CaO, %	SR EN 197-1	≤ 10	7,26
conținut de oxid de magneziu (MgO), %	SR EN 196-2	≤ 4	2,39
conținut de fosfat solubil (P ₂ O ₅), mg/kg	SR EN 450- 1+A1	≤ 100	0,04
densitatea particulelor, kg/m ³	SR EN 196-6	valoare declarată ± 200	1170
timp inițial de priză, min	SR EN 196-3+A1	< 2 x timp în.pr. ciment ¹	280

¹⁾ timp inițial de priză pentru o pastă de ciment de încercat conform SR EN 197-1

- aditiv superplastifiant tip Sika - ViscoCrete 1040 policarboxilateter;
- aditiv antrenor de aer tip Sika - LPS A-94 tenside sintetice;
- apă, provenind din rețeaua de apă potabilă.

Betoanele au avut, în stare proaspătă o consistență corespunzătoare unei tasări de 3 cm.



Figura nr. 2 – consistența betonului prin metoda tasării

Au fost confecționate probe prismatice de 15 x 15 x 60 cm, cubice de 15 x 15 x 15 cm și respectiv cilindrice având generatoarea de 30 cm și diametrul de 15 cm, care au fost vibrat un minut, decofrat după 24 de ore și păstrate apoi în laborator în cuve cu apă, la o temperatură controlată de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ până la vârsta de 28 de zile, când au fost supuse încercărilor.

În cadrul protocolului de laborator, încercările efectuate asupra probelor rezultate au avut în vedere:

- determinarea densității aparente;
- determinarea vitezei ultrasonice (figura nr. 3);



Figura nr. 3 – determinarea vitezei ultrasonice pe epruvete prismatice

- determinarea permeabilității P_g^{10} ;
- rezistența la încovoiere (figura nr. 4);



Figura nr. 4 – determinarea rezistenței la încovoiere pe epruvete prismatice

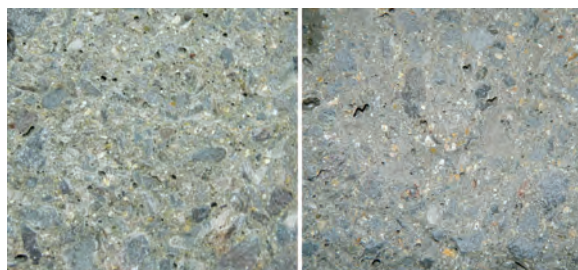
- rezistența la întindere din încovoiere;
- rezistența la compresiune (figura nr. 5);



Figura nr. 5 – determinarea rezistenței la compresiune

- determinarea modului de elasticitate;
- determinarea rezistenței la îngheț-dezgheț repetat, G 100.

Aspectul structurii betonului întărit (repartiția agregatelor în structură, tipul de rupere prin agregat, omogenitatea, densitatea și distribuția porilor) așa cum poate fi observat în urma încercării la încovoiere, este redat sugestiv în figura 6, punând în evidență o structură omogenă și compactă a unui material și care, reliefează totodată, o bună comportare la încercările fizico-mecanice, în corelație cu rolul pentru care a fost proiectat.



6 a. beton cu ciment Portland

6 b. beton cu ciment și adaos de cenușă

Figura nr. 6 – imagine asupra aspectului structurii betonului întărit

Pentru a avea o imagine de ansamblu asupra caracteristicilor fizico- mecanice puse în evidență ca urmare a determinărilor efectuate pe cele două tipuri de betoane din cadrul studiului, cu ciment și respectiv cu ciment și adaos de cenușă de termocentrală pentru beton, determinări ce au fost efectuate în cadrul L.M.C. al Universității Tehnice de Construcții București, în tabelul 4, sunt prezentate performanțele celor două rețete de beton prin comparație cu reglementările tehnice în vigoare („Normativ pentru executarea îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment în sistem cofraje fixe și glisante”, indicativ NE 014-2002).

Tabelul 4 – caracteristicile fizico mecanice pe betonul întărit

determinare	beton rutier BcR 4,5 ciment I 42,5 R	beton rutier BcR 4,5 ciment I 42,5 R și adaos de cenușă	prevederi normativ NE 014 – 2002
rezistența la încovoiere, [N/mm ²]	7,7	8,3	4,5
rezistența la compresiune, [N/mm ²]	60	70	40
densitatea aparentă, [kg/m ³]	2408-2485	2381-2448	2400±40
rezistența la întindere din încovoiere, [N/mm ²]	6,7	7,2	-
viteza ultrasonică, [m/s]	4680	4785	-
grad de impermeabilitate P _g ¹⁰ (cm)	0,4	0,4	-
modulul de elasticitate dinamic, [MPa]	32559	33717	-
rezistența la îngheț-dezgeț repetat	G 150	G 150	G 100



Figura nr. 7 – determinarea modulului de elasticitate

Concluzii

Valorile ridicate ale rezistenței la încovoiere Rinc ale celor două tipuri de beton realizate (7,7 N/mm² pentru rețeta martor, beton cu un dozaj de 335 kg/m³ ciment I 42,5 R, respectiv 8,3 N/mm² pentru cea cu un dozaj de ciment de 285 kg/m³ și un adaos de cenușă de 50 kg/m³) arată cu mult o depășire a clasei pentru care au fost proiectate: BcR 4,5 pentru care valoarea normată a Rinc este de 4,5 N/mm².

Rezistența la compresiune, cu mult peste prevederile standardizate (60 N/mm² pentru betonul cu ciment și respectiv 70 N/mm² pentru betonul cu ciment și adaos de cenușă, față de 40 N/mm², conform reglementărilor) și valorile densității de peste 2.400 kg/m³, pun în evidență realizarea unor betoane compacte, cu o bună distribuție a scheletului mineral, omogene, fapt evidențiat și de vitezele ultrasonice și rezultatele obținute la determinarea gradului de impermeabilitate.

De asemenea, rezultatele experimentale au pus în evidență următoarele:

- la același dozaj de liant (335 kg/m³), valorile rezistenței la încovoiere, ca și cea a rezistenței la compresiune pentru betonul cu adaos de cenușă (285 kg ciment și 50 kg cenușă) sunt superioare betonului cu ciment cu aproximativ 7% respectiv 15%;

- pătrunderea de doar 0,4 cm a apei în masa betonului la 8 atmosfere (P_g¹⁰), arată o bună comportare la îngheț-dezgeț repetat, fapt evidențiat și de cele 100 de cicluri la care a au fost supuse probele.

Determinările asupra betonului cu adaos de cenușă de termocentrală provenind de la CET Govora, cenușă care așa după cum a fost precizat anterior, este supusă unui proces tehnologic de obținere pentru a putea fi utilizată ca adaos de tip II, au arătat că acesta are o bună comportare în raport cu rolul și locul său în structură, după cum a fost proiectat și totodată, valorile ușor ridicate ale unor caracteristici față de betonul cu ciment, sugerează bune proprietăți de durabilitate.

O analiză economică arată că se pot obține reduceri importante ale prețului betonului și chiar ale prețului în ceea ce privește realizarea în ansamblu a unor structuri rutiere cu îmbrăcăminți din beton, prin reducerea grosimilor dalelor pe seama bunei comportări și a caracteristicilor semnificativ sporite în raport cu valorile normate, ca urmare a utilizării unui adaos de cenușă de termocentrală, cenușă care însă trebuie să respecte rigorile unui flux tehnologic de obținere a ei, în conformitate cu reglementările standardizate.

BIBLIOGRAFIE:

*** **SR EN 450-1 +A1:** „Cenușă zburătoare pentru beton. Partea 1: Definiții, condiții și criterii de conformitate”.

*** **NE 014-2002:** „Normativ pentru executarea îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment în sistem cofraje fixe și glisante”.

*** **STAS 4032/1-90:** „Lucrări de drumuri. Terminologie”.

Erată: în numărul 109/iulie 2012, în articolul „Simpozionul ROMCEN - Manifestare de ținută științifică”, pag 28, s-a strecurat o eroare: director general CET Govora S.A este dr. ing. Mihai BĂLAN, președinte onorific ROMCEN, iar ing. Ludovic ZELICI este director tehnic - calitate și vicepreședinte ROMCEN.

Dr. ing. Bogdan ANDREI

Spirit analitic, civic, profesional

Ion ȘINCA

Foto: Emil JIPA

Vineri, 21 septembrie 2012, în sala Jupiter a Hotelului „Univers T” din municipiul Cluj-Napoca, s-au desfășurat lucrările Conferinței Reprezentanților Patronatului Drumarilor din România. Monitorizată de către domnii dr. ing. Iosif Liviu BOTA, președinte și Costel HORGHIDAN, director executiv, Conferința a dezbătut Raportul Consiliului Director, privitor la activitatea de la alegerile din iunie 2009 și până în prezent; proiectele de hotărâri de aprobare a Bilanțului contabil pentru anul 2011, a Bugetelor de venituri și cheltuieli pentru anii 2012 și 2013, raportul comisiei de cenzori; măsuri organizatorice. Susținând Raportul Consiliului Director pentru activitatea desfășurată pe parcursul a trei ani, de la Conferința Reprezentanților Patronatului Drumarilor, care a ales actualul Consiliu Director, Domnul Președinte dr. ing. Iosif Liviu BOTA a evidențiat negocierile pentru Contractul Colectiv de Muncă purtate la nivelul Grupurilor de Unități de Drumuri, pentru anii 2009, 2010, 2011 și 2012. A fost reliefată concluzia discuțiilor din cadrul Consiliului Director privitoare la constatarea că unele unități membre ale Patronatului se confruntă cu lipsa personalului calificat în meseriile: constructori de drumuri și poduri, operatori utilaje terasiere (mecanici deservenți), operatori de stații de preparat asfalt. În acest sens, Patronatul Drumarilor din România a întocmit documentația necesară și a fost Autorizat ca Furnizor de Formare Profesională a Adulților în meseria de „lucrător pentru drumuri, căi ferate” și „operatori utilaje terasiere (mecanici deservenți)”.

Consiliul Director a participat, prin reprezentanți desemnați la ședințele de analiză și bilanț ale Confederației Naționale a Patronatului Român, la ședințe de Dialog Social la Ministerul Transporturilor și Infrastructurii, Ministerul Dezvoltării Regionale și Turismului. Au fost actualizate listele cu reprezentanții Patronatului în Consiliile de Dialog Social la toate nivelele. În Raportul prezentat Conferinței, dl. Președinte a făcut referiri pozitive la colaborarea cu Revista „DRUMURI PODURI”, a accentuat asupra demersurilor Patronatului pentru sprijinul acordat revistei, prin articole competente și analitice. Luările de cuvânt, intervențiile participanților au conferit conferinței caracterul unor dezbateri la obiect, spiritul constructiv și, totodată, combativ, propriu drumarilor. Au avut intervenții cu un conținut activ: domnii ing. Andrei RUSU, di-



rectorul S.C. Lucrări Drumuri și Poduri-Bistrița; ing. Mircea VĂLEANU, directorul general al S.C. Drumuri Poduri Sibiu; Nicolae CONDRAD, inginerul șef al S.C. Drumuri și Poduri Baia Mare; ing. Nicolae TOTELECAN, director general adjunct al R.A.D.J. Cluj; ec. Gheorghe MĂCIU, director S.C. Lucrări Drumuri și Poduri Dolj; ing. Adrian GAMBUȚEAN, directorul general al R.A.J.D.P. Constanța, economist Septimie GHERMAN, R.A.J.D.P. Vâlcea. Au fost formulate sugestii și propuneri menite să contribuie la o mai eficientă activitate a firmelor și a societăților comerciale membre ale Patronatului Drumarilor din România. Preocuparea față de combaterea concurenței neioale și pentru creșterea calității lucrărilor la drumurile și podurile din rețeaua căilor rutiere locale a constituit obiectul măsurilor adoptate de către Conferință: pragul minim al valorii pentru proiectarea și execuția lucrărilor în domeniu să fie de 80% din valoarea estimată de către proiectant și beneficiar; impunerea, prin lege, a unei perioade maxime de garanție de bună execuție pentru lucrările la drumuri și poduri, în concordanță cu Normativele tehnice în vigoare; aprobarea în Consiliul Tehnico-Economic al fiecărui județ a tuturor proiectelor elaborate la comanda consiliilor locale din județul respectiv; obligativitatea ca toate firmele care participă la licitații pentru proiectarea și execuția lucrărilor la drumuri și poduri să fie atestate de către A.P.D.P. Au fost pregătite și supuse Conferinței Măsuri pentru îmbunătățirea stării drumurilor județene și comunale. Astfel, au fost supuse atenției, dezbaterii și aprobării Conferinței reprezentanților Patronatului Drumarilor din România unele măsuri care vizează și modificarea unor prevederi legislative. În primul rând, au fost vizate prevederile care statuează administrarea unitară a rețelei drumurilor județene din România.

Sunt avute în vedere înființarea unui serviciu în cadrul Ministerului Transporturilor și Infrastructurii sau al Ministerului Dezvoltării Regionale, pentru coordonarea, din punct de vedere tehnic și metodologic, a administrațiilor drumurilor județene; înființarea unor birouri (servicii) în cadrul consiliilor județene pentru coordonarea consiliilor locale comunale în activitatea de întreținere și dezvoltare a infrastructurii locale (drumuri comunale, instalații de alimentare cu apă, canalizare, protecția mediului). Se impune elaborarea unei strategii naționale pentru drumurile județene din România, cu detalieri pentru fiecare regiune de dezvoltare, pentru fiecare județ, astfel încât într-un termen de 5-6 ani toate drumurile județene să aibă o îmbrăcăminte permanentă în stare bună. Această strategie să prevadă executarea în fiecare an a lucrărilor pentru întreținerea curentă la drumuri și poduri, conform normativelor tehnice în vigoare.

Conferința a lansat ideea ca o astfel de strategie să fie elaborată, la comanda Guvernului, de către Asociația Profesională de Drumuri și Poduri din România și Patronatul Drumarilor din România. A fost formulată și propunerea pentru expertizarea tuturor podurilor mai vechi de zece ani din rețeaua drumurilor județene și comunale, cu luarea imediată a măsurilor care se impun. Toate demersurile în acest domeniu să fie făcute cu utilizarea tehnicilor și a tehnologiilor moderne pentru asigurarea viabilității infrastructurii rutiere de nivel local. În paralel cu necesitatea asigurării fondurilor și surselor financiare necesare, Conferința Reprezentanților Drumarilor din România a propus ca o parte din banii obținuți din vânzarea rovinetelor să revină și administrațiilor locale de drumuri.

La punctul de pe ordinea de zi: Alegerea noului Consiliu Director al Patronatului Drumarilor din România, au fost aleși: Dr. ing. Iosif Liviu BOTA, președinte; Ing. Mircea VĂLEAN, primvicepreședinte; Mihai CONTAN, vicepreședinte; Membri: Eugen GIRIGAN, Adrian GĂMBUȚEAN, Liviu Andrei RADU, Anghel TĂNĂSESCU, Delia PETERANDEL, Grigore MĂCIU. Director executiv Costel HORGHIDAN. Au fost excluse din Patronat un număr de 23 de firme, pentru neplata cotizației anuale de cel puțin doi ani consecutiv. Au fost primite în Patronat trei firme.

A fost înființată Școala de Calificare Profesională „DRUMARUL”. Au fost operate modificări în Statutul Patronatului Drumarilor din România.



La Săliște - „reședința regelui viaductelor”

Ion ȘINCA

Foto: Emil JIPA



O „coloană” de 12 pile (cu înălțimea până la 72 m), plus două culee, pregătite să preia partea carosabilă a autostrăzii



Într-o „Diademă a Mărginimii Sibiului, SĂLIȘTE este Perla cea mai de preț”. Atestată documentar în anul 1616, comuna a dobândit, de-a lungul a aproape 400 de ani, numeroase „supranume”. Octavian GOGA a apreciat comuna ca fiind „Salon al Ardealului”; istoricul și omul de cultură P.P. PANAITESCU a spus că Săliște este „satul fetelor frumoase și al țăranilor cu biblioteci”, marele savant Nicolae IORGA: „Nimic nu întrece, însă, Săliștea.” În această localitate au văzut lumina zilei nouă academicieni, un impresionant număr de oameni de cultură, savanți, profesori, specialiști în domenii vitale pentru Istoria Românilor. Comuna se bucură de faima că reprezintă o vatră a folclorului nostru național, păstrătoare și cultivatoare a frumoaselor tradiții ale vieții spirituale a poporului român.

În acest an, 2012, Săliște a devenit „reședința regelui viaductelor” de pe rețeaua drumurilor naționale din România. Pe scurt, o prezentare a celei mai impresionante lucrări de artă din sistemul căilor de comunicații terestre din România ar putea avea următoarea istorisire:

Un „fragment” al noii autostrăzi

În documentarea pe care am făcut-o pe sectoare ale Autostrăzii Sibiu – Orăștie am fost sprijiniți, cu competență, de către Domnul inginer Gheorghe MIHAI, director al Asociației de management și de mai tânărul coleg al dânsului, inginerul Alexandru HĂUȘ.

Așadar, am primit referințe și documentare despre Proiectarea și execuția Autostrăzii Sibiu – Orăștie, cu detalierea Lotului 3 (km 43+855 – km 65+965). Lucrarea se desfășoară pe teritoriul administrativ al județului Sibiu (20,8 km) și al județului Alba (1,3 km). Lungimea Lucrării care intră în competența Lotului 3 este de 22,110 km. La rândul-i, Lotul 3 are patru sectoare: Sectorul A, cu lungimea de 5,145 km, are proiectat începutul în vecinătatea localității Cunta și se desfășoară prin sudul localității Băile Miercurea Sibiului. Următorul Sector, B, are 6 km, debutează din apropierea podului peste pârâul Gârbova și are punctul final în apropiere de intersecția cu D.J. 106G, (Poiana Sibiului – Miercurea Sibiului –

Apoldu de Jos – Ludoș – D.J. 107 D), în partea de nord a localității Apoldu de Sus. Pe acest tronson, Autostrada Sibiu – Orăștie este proiectată în rambleu, cu înălțimea maximă de 7,00 m în ax. Sectorul C măsoară cinci km. Punctul de început se află înainte de pasajul de la intersecția denivelată cu D.J. 106G. traseul Sectorului C se desfășoară pe raza comunelor Apoldu de Jos și Săliște. O caracteristică a Autostrăzii de pe tronsonul cuprins între Apoldu de Jos și Săliște constă în lungimea totală a zonelor de debleu: 1.619 m, adică 32,38 la sută din totalul sectorului. Acesta are lungimea de 5,965 km. Începe din apropierea localităților Amnaș și Aciliu, sate aparținătoare comunei Săliște și se termină înainte de nodul rutier din apropierea localității numite mai înainte. Acest ultim sector are o declivitate maximă de 4,8 la sută pe lungimea a 113,91 m, între poz. km 60+898 și km 61+012. Pe zona tronsonului au fost proiectate și adâncimile maxime, de circa 42,00 m, ale zonelor de debleu. Totalitatea zonelor de debleu are o lungime de 2.570 m, ceea ce reprezintă 43,08 la sută din traseu.

Ce se află în lucru?

Amabilele gazde ale noastre au făcut referiri la obiectivele și lucrările prevăzute și aflate în proces de executare.

Configurația terenului pe care se desfășoară cei 22,110 km ai sectorului aflat în competența Lotului 3 a impus construirea unui mare număr de pasaje, poduri și podețe. Din evidențele care ne-au fost oferite pentru documentare de către domnii ingineri Gheorghe MIHAI, directorul Asociației de management al Autostrăzii Sibiu – Orăștie și Alexandru HĂUȘ, colaboratorul de bază al domnului director, am extras câteva cifre edificatoare pentru complexitatea și amploarea lucrărilor construirii celei mai tinere artere de circulație rutieră. Dintr-un tabel de poduri și pasaje am reținut numărul lucrărilor de artă: șapte pasaje și poduri peste cursuri de ape, peste autostradă, peste calea ferată, peste drumuri comunale. De remarcat din lista respectivă, viaductul și podurile gemene de la poz. km 62+495, cu 13 deschideri, cu înălțimea maximă de 74,2 m, peste o vale, un drum agricol și D.C. 71. La poz. km 44+820

a fost proiectat pasajul peste Magistrala de cale ferată 200 (Brașov – Arad - Curtici), traversare oblică la 15 grade. Pasajul este din beton armat prefabricat și asigură, pe verticală, un gabarit de min. 7,85 m.

Din aceleași evidențe am mai notat un număr de 19 pasaje inferioare și poduri casetate, toate cu înălțimea de 5 m și cu lățimi cuprinse între 6 și 14 m. Aceștia li se mai adaugă un număr de 29 de podețe pentru trecerea apelor pe sub autostradă. Toate cele 29 de podețe sunt din tablă ondulată. Soluția constructivă este foarte eficientă, micșorează volumul de muncă și, mai ales, de efort fizic.

Peste pâraul Secaș și un drum agricol a fost prevăzut un pod cu o deschidere de 36 m, cu suprastructură din patru grinzi în formă de „U”, cu înălțimea de 1,40 m; în aceleași condiții de poziție și de teren a mai fost prevăzut un pasaj peste D.C. 72, cu trei deschideri, cu lungimea totală de 80,00 m, având suprastructura din trei grinzi prefabricate precomprimate, în formă de „U”.

Peste pâraul Amnaș, proiectul are înscris un pod cu deschiderea de 22 m, cu suprastructura din patru grinzi prefabricate, tronsonate.

La km 55+015 este proiectat un pod pe autostradă, peste D.J. 106G, cu deschiderea de 22 m.

UNICAT: Cel mai mare Viaduct din România

Autostrada Sibiu – Orăștie a intrat în istoria infrastructurii rutiere din România prin caracterul de UNICAT al celui mai mare viaduct construit pe rețeaua drumurilor naționale. Studiind atent, profesional,

datele și soluțiile tehnice, specialiști renumiți, i-am numit pe domnii ingineri Gheorghe Rudi BUZULOIU și Sabin FLOREA, au confirmat caracteristicile viaductului de la Săliște, subliniind capacitatea constructorilor români de a transpune în viață, în realitatea constructivă, proiecte îndrăznețe, fală a infrastructurii rutiere din țara noastră.

Domnul inginer Alexandru HĂUȘ, care a întocmit documentația tehnică, de specialitate a lucrării de artă – a rostit cuvinte de apreciere și de respect pentru reprezentativa și emblematica realizare aflată în curs de finalizare pe Autostrada Sibiu – Arad – Nădlac.

Prin ce se impune Viaductul de la Săliște? Mai întâi, prin lungime: 1.010 m. Apoi, prin înălțime: circa 80 m. Lungimea deschiderilor, între 65 și 80 m. Viaductul este definit în concordanță cu traseul plan al autostrăzii. Este situat pe o curbă arc de cerc, cu raza de 1.850 m, în axul arterei de circulație. În profil longitudinal, Viaductul este proiectat cu o declivitate de 2,7 la sută, iar panta transversală este de 3 la sută.

Viaductul este construit prin două structuri continue, paralele, cu 13 deschideri. 11 dintre aceste deschideri sunt de 80 m. Celelalte două deschideri, de 65 m, se află la capetele dinspre culei. Rezultă deci o lungime totală de 1.010 m.

Suprastructura este alcătuită din două grinzi principale, cu inimă plină, așezate înclinat, contravântuite transversal, cu platelaj realizat din beton armat. Grinda care alcătuiește structura împreună cu platelajul din beton armat totalizează o înălțime de 3,42 m. Placa de beton are o lățime de 13,41 m, care asigură o parte carosabilă de 12,00 m.



O sanie (avanbec) cu lungimea de 52 m și cu o greutate de 100 de tone lansează tronsoanele grinzii



Grinzile paralele, cu înălțimea de 3,15 m și cu lungimea totală de 1.010 m



Așezată pe role, grinda avansează către locul de amplasare



Dispozitivul cu role pentru deplasarea grinzii

Placa de beton are grosimea variabilă, pentru optimizarea armării și preluarea eforturilor la reazeme de 40 cm și de 30 cm, la mijlocul deschiderii.

Secțiunea principală a tablierului este alcătuită din elemente metalice Corten. Caracteristica principală a viaductului constă în materialul folosit pentru grinzi. În România, acest material, Corten, este folosit pentru prima oară. Metalul anti-coroziune, aprobat prin standardul european EN 100255, este un oțel special care formează un strat protector maro pe întreaga sa suprafață, sub influența vremii. Stratul exterior dă materialului valoarea adăugată care va proteja interiorul de metal, fapt care va diminua până la zero costurile cu întreținerea.

Culeile sunt alcătuite dintr-o banchetă din beton armat cu grosimea de 1,3 m (cu rol și de radier), zid de gardă și ziduri întoarse, din beton armat, fondate indirect pe patru piloți cu diametrul de 1,20 m, cu lungimea de 25,00 m.

Pilele sunt proiectate din beton armat, cu secțiune transversală de dimensiuni variabile, după o formă parabolică, cu înălțimi cuprinse între 12,80 m și 70,20 m. Secțiunea transversală este o casetă pătrată cu colțurile tăiate la 45 grade, cu dimensiunile exterioare variabile de la minim 5,4 m la maxim 8,75 m, cu o grosime constantă de 60 cm. Partea superioară a fiecărei pile prezintă rigle masive, $H = 1,40$ m. Pilele sunt fondate de 440 piloți cu diametrul de 1,20 m cu lungimea de 35,00 m până la 45,00 m, încastrați în radiere cu grosimea între 2,00 m și 2,50 m.



Sector de lucru pentru montatorii gorjeni



Sudorii Firmei VILBUC PROD S.R.L. - Târgu Jiu unesc tronsoanele cu înălțimea de 3,150 m și lungimi cuprinse între 8.820 mm și 13.055 mm și finalizează grinda Viaductului lung de 1.010 m. Utilizează aparate MIG-MAG și tractoare liniare și pendulare

Urmașii lui Brâncuși înalță viaducte

Întregul șantier al Lotului 3 al Autostrăzii Sibiu – Orăștie înseamnă o organizare bine pusă la punct, distribuirea până la amănunt a atribuțiilor și o coordonare perfectă a formațiilor de lucru, a compar-

timentelor de execuție. Ansamblul proceselor tehnologice ține de firmele italiene, care au contractele de construire a autostrăzii. În rândurile de față vom stăruia asupra rolului specialiștilor români. I-am întâlnit pe platforma de lucru pe domnul inginer Dan GROZA, adjunctul coordonatorului de proiect, în răspunderea căruia intră toate acțiunile desfășurate pe cei 22 km de autostradă. În evidențele



Grinda pregătită pentru lansare

dânsului am aflat lucrările și volumele prevăzute în proiect, topologiile de lucrări. Am notat: umplutură 2.182.000 mc; săpături 3.883.000 mc; beton încorporat în viaduct și poduri 69 000 mc; beton podețe casetate 40 000 mc; parapete metalice 87.000 metri; asfalt 113.000 mc. Un colaborator de nădejde al dânsului este șeful de șantier, dl. ing. Cristian PETRIA, precum și directorul de calitate ing. Mihai DONDAȘ. În echipa specialiștilor români este inclus și inginerul Iuliu IVANCIUC, din partea S.C.T.

Un loc aparte este deținut de formația Firmei VILBUC PROD S.R.L. din Târgu Jiu, la conducerea căreia se află frații VIJULAN, Florin și Cosmin. De la dl. Cosmin, directorul tehnic, am aflat despre rolul gorjenilor, urmași ai celebrului Constantin BRÂNCUȘI, care execută, în subantrepriză, toate operațiile de montaj și sudură. Gorjenii, care lucrează la edificarea celui mai mare viaduct din țară, constituie o echipă de lucrători specializați, foarte bine pregătiți profesional, cu o reușită experiență dobândită la executarea unor lucrări în afara țării. În mod concret, gorjenii execută montajul grinzilor viaductului. Sunt 17 sudori, zece montatori, doi macaragii, doi motostivuitori. Interlocutorul nostru, directorul tehnic al firmei din Târgu Jiu, ne-a dat câteva informații îndeajuns de lămuritoare asupra ineditului operațiilor tehnice și tehnologice menite să finalizeze impunătoarea lucrare de artă, de la poz. km 62+475,41 – km 63+485,41. Viaductul are o lungime de 1.010 m, cu înălțimea de cca 80 m, cu deschideri între 65 și 85 m. Evidențiind înălțimea, a fost făcută precizarea că de la platforma carosabilului până la linia terenului natural sunt

82 m. Acolo se află cea mai înaltă elevație a unui viaduct din țara noastră. Câteva detalii despre grinzile de pe viaduct: o bucată de grindă are lungimea de 11,5 m și înălțimea de 3,15 m. Legate cu contravânturile, în final, rezultă o grindă cu lungimea de un km, cu greutatea de 8.000 de tone. Sunt câte două grinzi, în două sensuri. Într-un sens de circulație intră 88 de tronsoane sudate. Util de reținut: consumul de suduri: 10.010 kg. Am notat și numele unor sudori: Constantin UDROIU, Laurențiu GĂOACE, (are doar 25 de ani), Gheorghe ȘERBAN, de aceeași vârstă, Matei PROCOPIE.

Specialiștii apreciază, în cazul concret al grinzilor, că operația de sudare are o importanță cardinală pentru ansamblul lucrării de artă. Executarea ei înseamnă înalte cunoștințe tehnologice, respectarea cu strictețe a tuturor prescripțiilor tehnice. Aici, gorjenii s-au întrecut pe ei înșiși.

*
* *

Săliștea, păstrătoarea frumoaselor tradiții și datini românești, are, din acești primi ani ai Mileniului al treilea, înregistrată pe teritoriul ei o impunătoare lucrare de artă – cel mai mare Viaduct construit pe Șoselele Naționale din România, simbol al vocației constructive a românilor. Și va rămâne peste ani și ani o dovadă peremptorie a dorinței poporului nostru de a se bucura de pace, de un trai mai bun, propriu tuturor țărilor civilizate, în deplin consens cu întreaga comunitate europeană!

Condițiile Generale de Subcontract pentru Construcții - Clauza 3

Iuliana STOICA DIACONOVICI

Secretar ARIC

Antreprenorul

3.1 Instrucțiunile Antreprenorului

Subantreprenorul va primi instrucțiuni doar de la Reprezentantul Antreprenorului pentru Subcontract care va avea aceeași autoritate de a emite instrucțiuni pentru Lucrările Subcontractate pe care o are Inginerul conform prevederilor Sub-Clauzei 3.3 [*Instrucțiunile Inginerului*] a Contractului Principal. Subantreprenorul se va conforma tuturor instrucțiunilor date sau confirmate în scris de către Reprezentantul Antreprenorului pentru Subcontract în orice problemă în legătură cu Subcontractul.

Orice instrucțiune a Reprezentantului Antreprenorului pentru Subcontract va fi în vigoare în scopurile Subcontractului doar dacă este dată și confirmată în scris și este menționat expres că este o instrucțiune dată în conformitate cu prevederile acestei Sub-Clauze.

3.2 Accesul pe Șantier

Antreprenorul va acorda Subantreprenorului dreptul de acces și posesia părții corespunzătoare de Șantier în perioadele care vor fi necesare pentru a da posibilitatea Subantreprenorului să execute Lucrările Subcontractate în conformitate cu Programul Subcontractului potrivit prevederilor Sub-Clauzei 8.4 [*Programul Subcontractului*].

Antreprenorul nu va fi obligat să pună la dispoziția exclusivă a Subantreprenorului nicio parte a Șantierului.

3.3 Revendicările Antreprenorului în legătură cu Subcontractul

Dacă Antreprenorul consideră că are

dreptul la o plată conform oricărei Clauze a acestor Condiții sau în alt mod în legătură cu Subcontractul, Antreprenorul va trimite o înștiințare Subantreprenorului descriind evenimentul sau circumstanța care generează revendicarea. Înștiințarea va fi transmisă cât mai curând posibil dar nu mai târziu de 28 de zile după ce Antreprenorul a luat cunoștință despre evenimentul sau circumstanța care generează revendicarea și va specifica temeiul revendicării.

Cât de curând posibil dar nu mai târziu de 28 de zile după transmiterea înștiințării, Antreprenorul va transmite Subantreprenorului descrierea amănunțită a revendicării care va include justificarea sumei la care Antreprenorul se consideră îndreptățit. Antreprenorul se va consulta cu Subantreprenorul în încercarea de a conveni cu privire la această sumă. Dacă nu se poate conveni, Antreprenorul va lua o decizie corectă cu privire la suma cuvenită, ținând cont de punctul de vedere al Subantreprenorului, de măsura în care revendicarea a fost justificată rezonabil și de toate celelalte circumstanțe relevante. Antreprenorul va transmite Subantreprenorului o înștiințare cu privire la decizia sa prezentând motivația și documentele justificative.

Dacă Antreprenorul a transmis înștiințarea despre decizia sa în termen de 7 zile înaintea datei la care Subantreprenorul trebuie să fie plătit, suma cuvenită poate fi dedusă din sumele datorate Subantreprenorului. Antreprenorul va avea dreptul de a face o deducere pentru o revendicare împotriva Subantreprenorului sau executa Garanția de Bună Execuție a Subcontractului doar în conformitate cu prevederile acestei Sub-Clauze.

Antreprenorul va plăti cheltuieli de finanțare (cu o dobândă la care se face referire în prevederile Sub-clauzei 14.9 [*Plăți întârziate în cadrul Subcontractului*]) și îl va

degreva pe Subantreprenor de răspunde pentru orice revendicare, daună, pierdere sau cheltuială (inclusiv taxe și cheltuieli legale) cu privire la orice deducere a unei sume la care Antreprenorul nu este îndreptățit.

3.4 Revendicările Beneficiarului în legătură cu prevederile Contractului Principal

Dacă Antreprenorul primește de la Beneficiar sau Inginer o înștiințare și descrierea detaliată a unei revendicări a Beneficiarului care privește Subantreprenorul, Antreprenorul va transmite imediat o copie Subantreprenorului. Subantreprenorul va acorda apoi Antreprenorului asistență rezonabilă în privința revendicării Beneficiarului. În măsura în care Antreprenorul se consideră îndreptățit să transfere revendicarea către Subantreprenor, se vor aplica prevederile Sub-Clauzei 3.3 [*Revendicările Antreprenorului în legătură cu Subcontractul*].

3.5 Coordonarea Lucrărilor Principale

Antreprenorul va fi responsabil în totalitate de coordonarea și managementul proiectului pentru Lucrările Principale. Cu condiția respectării prevederilor Sub-Clauzei 6.1 [*Cooperarea în cadrul Subcontractului*], Antreprenorul va fi responsabil de coordonarea Lucrărilor Subcontractate cu lucrările Antreprenorului și cu lucrările oricăror alți subantreprenori angajați de către Antreprenor.

Ori de câte ori i se solicită printr-o Instrucțiune a Antreprenorului, Subantreprenorul va transmite detalii ale măsurilor și metodelor pe care Subantreprenorul propune să le adopte pentru execuția Lucrărilor Subcontractate, iar aceste măsuri și metode nu vor suferi nicio schimbare semnificativă fără consimțământul prealabil al Antreprenorului.

Utilizarea fotogrammetriei în siguranța circulației

Asist. drd. ing. Cornel ARSENE,

Universitatea Tehnică - Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții

Rezumat

Creșterea siguranței rutiere apare ca o necesitate ce se impune din ce în ce mai mult în ultima perioadă. Cu toate strădaniile însă nu rare sunt cazurile în care accidentele de circulație conduc la pierderi de vieți. Stabilirea cauzelor care au favorizat producerea accidentelor implică folosirea de metode din ce în ce mai diversificate. Utilizarea observațiilor surprinse prin efectuarea unor fotografii la fața locului și a datelor obținute din măsurătorile ce se fac pe aceste fotografii speciale, ajută la elucidarea cauzelor și a condițiilor care au determinat producerea accidentului.

Lucrarea prezintă condițiile în care un aparat fotografic obișnuit poate fi utilizat la preluarea de fotografii metrice (fotograme) pe care să poată fi făcute măsurători.

Cuvinte cheie: măsurători, fotograme.

Pregătirea aparatelor fotografice pentru a putea realiza fotografii metrice

Preluarea fotografiilor metrice, pe care să poată fi realizate măsurători, poate fi făcută cu aparatură fotogrammetrică (cu care se obțin fotograme clare, de calitate, care asigură precizia necesară pentru lucrările de specialitate), care însă este costisitoare, dar și cu aparate fotografice obișnuite, cu condiția ca acestea din urmă să fie dotate cu obiective bine corectate, a căror aberație de distorsie să nu depășească $\pm 0,3$ mm și să fi fost etalonate în prealabil.

Operația de etalonare se realizează într-o stație de etalonare special amenajată și este necesară pentru stabilirea elementelor de orientare interioară - poziția punctului principal H' și distanța focală f - pentru aparatul fotografic nemetric.

În cazul aparatelor fotogrammetrice [1], [2], elementele principale sunt reprezentate de obiectivul camerei (centrul de proiecție) și cadrul camerei (planul focal). Acesta din urmă este prevăzut cu patru indici de referință ($R1$, $R2$, $R3$, $R4$) care au rolul de a determina poziția punctului de intersecție a axei optice cu planul focal în momentul fotografierii, adică tocmai punctul principal H' (Figura 1).

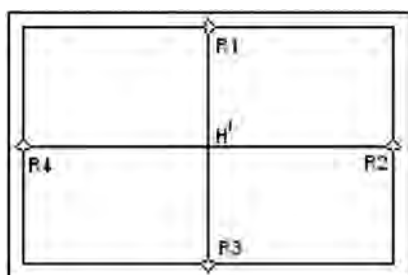


Figura 1 - Cadrul camerei fotogrammetrice

Un aparat fotografic obișnuit, pentru a fi etalonat, se plasează într-o stație de etalonare [3], constituită dintr-un teodolit de precizie, o miretă și ni stadii orizontale de 2 m, cu banda de invar (Figura 2).

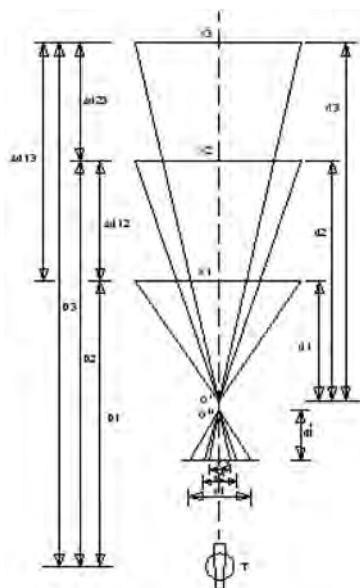


Figura 2. Stația de etalonare

Se amplasează aparatul fotografic astfel încât axa de fotografiere să fie coliniară cu axa optică a teodolitului, operație realizată prin procesul autocolimației, folosind o oglindă cu ambele fețe rectificată și oglinda pe fața vizată. Poziția punctului principal H' se determină cu ajutorul miretei de vizare și, funcție de poziția acestuia, pe cadrul aparatului sunt grași indicii de referință. Sunt măsurate mărimile $X1$, $X2$, $X3$, care sunt egale cu lungimea stadiilor orizontale de 2 m, iar $x1$, $x2$, $x3$ sunt măsurate pe fotogramă cu un comparator de precizie. Cum distanțele $d1$, $d2$, $d3$ sunt cuprinse între punctul nodal anterior (nematerializat) și planul stadiilor corespunzătoare, valorile lor se calculează folosind relațiile:

$$\frac{x_i}{X_i} = \frac{d'_i}{d_i} \quad (1)$$

$$d_i = \frac{X_i \cdot d'_i}{x_i} \quad (2)$$

$$\Delta d_{ij} = d_j - d_i = \frac{X_j \cdot d'_j}{x_j} - \frac{X_i \cdot d'_i}{x_i} = D_j - D_i \quad (3)$$

Cu ajutorul relației (3) sunt determinate valorile d'_i , după care, folosind relația (2), se calculează distanțele d_i . Folosind ecuația lentilelor (4) și valorile d_i , d'_i , se obține valoarea distanței focale a aparatului fotografic.

$$\frac{1}{d'_i} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} \quad (4)$$

Cum poziția punctului principal H' a fost stabilită anterior, elementele de orientare interioară sunt determinate în totalitate, iar aparatul fotografic poate fi utilizat pentru preluarea de fotografii metrice, pe care pot fi realizate măsurători pentru stabilirea poziției în plan a obiectelor care sunt înregistrate pe fotogramă. Pentru precizarea poziției în spațiu a aceluiași obiect este necesar ca acestea să fie înregistrate pe două fotograme – stereograma, preluate însă din puncte diferite, respectiv capetele bazei fotogrammetrice.

Aplicații ale principiilor fotogrammetriei în siguranța circulației

Pornind de la principiile fotogrammetriei, dar utilizând aparate fotografice digitale obișnuite pot fi determinate informațiile referitoare la mediul înconjurător, poziția obiectelor în mediul înconjurător și modul cum acestea își modifică poziția reciprocă în timp, în condițiile în care precizia obținută este conformă cu scopul lucrării.

O aplicație în acest sens, cu utilizare în siguranța circulației o reprezintă sistemul de măsurare integrat „Policemap” [4], [5], folosit de poliția italiană, care dă posibilitatea de a efectua observații la locul accidentului făcând poze digitale, iar apoi, pe baza acestora, se realizează măsurători și reprezentarea geometrică a situației de la locul accidentului. Pentru efectuarea observațiilor este folosită o cameră fotografică digitală, iar pentru calibrare, respectiv stabilirea poziției reciproce a obiectelor este utilizat un șablon (Foto 1) și conuri de referință (Foto 2).



Foto 1 - Șablon



Foto 2 - Con de referință

Obținerea de rezultate corespunzătoare este condiționată de o serie de reguli care trebuie respectate la poziționarea șablonului și la efectuarea observațiilor. Condiții care se impun pentru poziționarea corectă a șablonului:

- condiția de bază este ca șablonul să fie poziționat pe un punct cunoscut, iar elementele 2 și 3 trebuie să fie în poziții ușor de recunoscut;
 - poate fi plasat și pe teren ușor înclinat;
 - în timpul fotografierii trebuie să rămână nemișcat;
 - trebuie identificat prin numerotare;
 - trebuie să fie vizibil în fotografie;
 - este indicat să fie plasat în mijlocul părții inferioare a fotogramei.
- La preluarea imaginilor digitale se va avea în vedere că:
- distanța de fotografiere poate fi de aproximativ 2 - 4 m;
 - înălțimea de fotografiere nu trebuie să fie mai mare de 1,5 m;
 - axa de fotografiere a aparatului în momentul preluării imaginii trebuie să fie orizontală.

Pentru a putea stabili poziția spațială a elementelor de pe fotograme, trebuie respectate următoarele reguli:

- fiecare pereche de fotografii (cuplul stereoscopic) să fie realizată dintr-o bază creată prin deplasarea operatorului de pe un picior pe

altul în momentul înregistrării imaginii, amplitudinea fiind de aproximativ 30-40 cm;

- la preluarea celor două imagini, înălțimea de preluare a fotografiilor trebuie să fie aproximativ aceeași;

- ca punct de referință se alege șablonul, iar fotografiile se fac în așa fel încât cele două plane focale să fie coplanare sau cel puțin paralele iar axele de fotografiere să fie paralele.

Imaginile preluate sunt apoi prelucrate, șablonul ce apare în imagini asigurând un punct de referință univoc față de care este poziționată camera. Softul oferă posibilitate folosirii modului de lucru „Distanța” pentru reprezentarea dimensiunilor pe fotografia respectivă, respectiv a modului de lucru „Mărimi” pentru ca dimensiunile respective să fie preluate de pe imagine pe desen (reprezentare CAD). Pe fotografiile pot fi măsurate distanțe înclinate, ortogonale, înclinate multiple și ortogonale multiple (Foto 3).

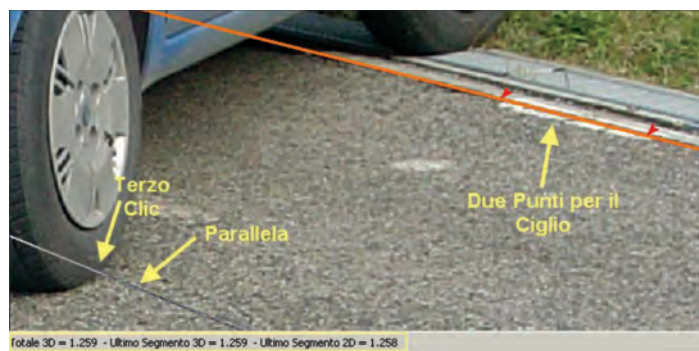


Foto 3. Determinarea dimensiunilor pe fotograme

Totodată softul face posibile:

- reprezentarea căilor de comunicații;
- inserare de vehicule, având o bază de date cu multe tipuri de mașini;
- inserare în desen a pietonilor, numeroase tipuri de legende și indicatoare.

Concluzii

Asemenea programe ca „Policemap” oferă posibilitatea reprezentării digitale a unui accident stradal într-o manieră rapidă și sigură, cu obținerea de informații multiple despre condițiile în care s-a produs accidentul și conservarea în timp a acestor informații, cu posibilitatea accesării ori de câte ori este nevoie.

De asemenea, sistemul permite îndepărtarea rapidă a autoturismelor implicate, utilizarea unui singur agent pentru reprezentare, efectuarea tuturor măsurătorilor la birou, asigurând precizia necesară.

BIBLIOGRAFIE:

1. Arsene C., „Fotogrammetrie”, manuscris;
2. Vorovencii I., „Fotogrammetrie”, Editura MatrixRom, București, 2010;
3. Guțu Al., Andrei O., „Fotogrammetria terestră în cercetare și proiectare”, Editura Tehnică, București, 1976;
4. www.menci.com [Ultima accesare Martie, 2011];
5. www.policemap.it [Ultima accesare Martie, 2011].

Doamna Inginer Marilena BARDAR

Ion ȘINCA

Foto: Ing. M. BARDAR

Emil JIPA



**Doamna Inginer
Marilena BARDAR**

La evaluarea începutului de drum în carieră, Doamna Inginer Marilena BARDAR apreciază ca pe o șansă fericită încadrarea, în anul 1963, la terminarea facultății, în schema Întreprinderii de Drumuri și Poduri a regiunii București. Au fost 16 ani de activitate care i-a prilejuit cunoașterea, în toate detaliile, a profesiei de inginer constructor, punerea în practică a învățăturii dobândită în sălile de curs, în laboratoarele facultății, pe șantierele unde a efectuat practica studențească. 16 ani care au însemnat

stagiatura, apoi posturile normale până la încadrarea definită în calitatea de inginer.

În anii de stagiatură a condus construcția a două lucrări de artă, podurile din beton armat peste râul Colentina, în comuna Crevedia. Debut în care a dovedit că are capacitatea și știința să dea concretețe proiectelor și devizelor elaborate pentru astfel de construcții. Apoi a lucrat la podul din beton de 170 m, peste râul Argeș, la Malu Spart, cu destule dificultăți datorate, mai ales, terenului poziției proiectate pentru traversarea râului, precum a parametrilor tehnici și constructivi ai lucrării de artă.

A fost numită șef de lot la execuția drumurilor interioare la termocentrala din complexul C.E.T. București-Sud, acțiune de care s-a achitat în condiții bune.

La doi ani după absolvire, i-a fost încredințată conducerea Laboratorului Central din cadrul Secției de Studii și Cercetări al Întreprinderii cu profil de determinări și încercări în probleme de soluri, fundații rutiere, poduri, betoane armate și precomprimate, precum și mixturi asfaltice. În desfășurarea activității de cercetare s-a bucurat de sprijinul și îndrumarea unor specialiști cu renume, menționându-i pe dr. ing. Emil ROMAN, a colaborat îndeaproape cu profesorii univ. dr. ing. Stan JERCAN, Josef KRAUS cărora le păstrează o amintire neprețuită pentru atenția, competența și tactul deosebit în acordarea sfaturilor.

În cadrul programului de lucrări a efectuat studii pentru introducerea sistemelor rutiere cu soluri stabilizate în diverse soluții. În perioada respectivă drumurile județene erau proiectate cu stratul de fundație din piatră spartă, iar prin studii de laborator s-a propus realizarea fundației cu balast stabilizat cu ciment, utilizând zestrea drumului și adaos de balast în proporție de 25-30 la sută. Prin calcul de dimensionare s-a urmărit obținerea unui sistem rutier echivalent.

Soluția aceasta a fost înregistrată ca inovație. Este importantă precizarea că prin această soluție au fost construite, în perioada cuprinsă între anii 1965 și 1979, toate drumurile din regiunea București.

A înscris într-un bilanț al realizărilor personale, participarea la construcția podurilor peste râul Argeș în localitățile Potlogi, Gostinari și Pătroaia, a podului de la Albești, peste râul Ialomița, unde a asigurat rețelele de betoane, a urmărit betonarea, a condus operațiunile de precomprimare. O precizare se impune: Doamna Inginer Marilena BARDAR a fost atestată și autorizată INCERC pentru realizarea elementelor de beton armat precomprimat.

În toată perioada de referință, Secția de Studii și Cercetări coordonată de către dânsa, datorită, studiilor teoretice și practice desfășurate, a participat la redactarea și avizarea unor normative și stasuri în domeniul drumurilor și podurilor, fiind în evidența Institutului de Cercetare în Transporturi, a INCERC și a Institutului Român de Standardizare, în calitate de consultant și referent. O confirmare a acestor activități: în anul 1972, Doamna Inginer Marilena BARDAR a fost



Pod peste râul Milcov, la Odobești



**Reabilitare D.N. 6, Alexandria – Craiova,
km 90+190 - km 222+183 (P 1403 – P 1410)**

atestată de către Inspectoratul General de Stat pentru Controlul Calității Produselor pentru funcția de Șef al Serviciului CTC.

Timp de șapte ani, între 1979 și 1986, a activat ca Șef al Serviciului CTC al Intreprinderii de Construcții Edilitare, Drumuri București, cu îndatorirea de a verifica lucrările de canalizare (colectarea apelor uzate), lucrări executate cu scutul cu diametrul de 2,40 și 4,00 m, a alimentării cu apă (Stația Arcuda și apeductul Arcuda-București, de asemenea executate cu scutul), a rezervoarelor de mare capacitate din beton armat (Stația Nord și Stația Grivița), din beton precomprimat (Stația Ozana), verificarea lucrărilor de termoficare, a pasajului rutier Piața Muncii.

O experiență unică în activitatea profesională a dânzei a constituit-o operația de mare complexitate: translarea unor imobile (biserica Olari, biserica Mihai Vodă, Schitul Maicilor, Cuhnia Schitului Antim), blocul din str. Aurel Vlaicu, cel din șoseaua Ștefan cel Mare. Au fost momente cu o mare încărcătură emoțională, să participe la mutarea, de pe un loc pe altul, a unor clădiri și edificii, blocurile deplasându-se cu locatari în apartamentele pe care le ocupau.

Alți opt ani, între 1986 și 1994, Doamna Inginer Marilena BARDAR a lucrat în cadrul laboratorului Central București, aparținând de Ministerul Construcțiilor Industriale, în compartimentul încercări nedistructive pe elemente de construcții. A efectuat încercări nedistructive pe elemente din beton și beton armat, expertiza structurilor afectate de seisme, de incendii, de coroziune provocată de agenți chimici, de accidente tehnice. Prin carotaj sonic a verificat piloții Benotto de la Podurile construite pe Autostrada București-Constanța, determinând clasa efectivă a betonului, a zonelor cu beton segregat și rosturi de betonare.

A efectuat expertize tehnice la Combinatul chimic de la Borzești, la Combinatul de celuloză și hârtie Piatra Neamț, la ARPECHIM Pitești, la Combinatul de cauciuc Pitești, la Termocentrala Doicești (sala de mașini, coșurile de fum, turnurile de răcire), la Termocentrala Oradea (sala de mașini, buncărele de cărbune), la Termocentrala Turceni, la Termocentrala de la Brazi (sala de mașini, turnurile de răcire), la Termocentrala București-Sud.

Are înscrise în agenda de lucrări expertize tehnice la monumente istorice cum au fost Palatul Mogoșoaia, Ateneul Român, Clădirea CEC, precum și la numeroase clădiri avariate de cutremure. Prin acest demers a stabilit starea actuală a construcțiilor, a propus soluții de remediere, furnizând proiectantului datele tehnice necesare întocmirii

proiectelor de consolidare.

Din anul 1994 a activat ca inginer în asigurarea calității în cadrul unor firme de consultanță, urmărind respectarea tehnologiei de lucru, frecvența determinărilor de laborator ș.a.

Are cuvinte de apreciere privitoare la colaborarea cu profesorii facultății de profil din București, subliniind sprijinul și colaborarea deosebită cu prof. dr. ing. Ioan STĂNCULESCU.

Programele în care a fost implicată Doamna Inginer Marilena BARDAR au fost și sunt derulate sub condiții de contract FIDIC – Cartea Roșie. În cadrul dialogului pe care l-am purtat cu dânsa a avut bunăvoința să detalieze: în anii 1994 – 1997, în cadrul firmei de consultanță IPTANA – SEARCH S.R.L. – BCEOM, a asigurat controlul lucrărilor de reabilitare a D.N. 2 București – Urziceni; în anii 1998-2000, în cadrul firmei de consultanță Consilier Construct – BCEOM, a controlat lucrările de reabilitare D.N. 6, București – limită județul Teleorman, în cadrul Contractului C 201, București – Alexandria; în anii 2000-2002, în cadrul firmei Consilier Construct – BONIFICA sectorul 3 Lehliu – Drobeta, al Autostrăzii București – Constanța; 2002 – 2004, în cadrul firmei S.C. IPTANA – SPEA INGEGNERIA EUROPEA, pentru lucrările de reabilitare a 60 de străzi în municipiul București; 2004-2011, în cadrul firmei INOCSA INGENIERIA SL pentru îmbunătățirea traficului pe D.N. 1 între aeroporturile Băneasa și Otopeni. Proiectul a constat în lărgirea căii pe sectorul București – Otopeni la câte trei benzi pe sens, lărgirea platformei pe pasajul superior km 12+384 la 22,00 m, asigurând șase benzi de circulație și construirea pasajului superior (km 16+630) cu o lungime de 322,30 m; reconstrucția/reabilitarea podurilor afectate de inundațiile din primăvara anului 2005 de pe raza regiunilor de dru-



**Reabilitare D.N. 6, Alexandria – Craiova, km 90+190 - km
222+183 (P 1363 – P 1375; P 1000 – P 1146)**



Pasaj CF Coșoveni – km 213+443



Execuție Pasaj Aeroport Otopeni, pe D.N. 1

muri Brașov și Cluj și în județul Vrancea pe D.N. 2L și D.N. 2H, precum și din județul Bacău, pe D.N. 12A și D.N. 12B.

Începând cu anul 2001 și până în prezent lucrează ca inginer cu asigurarea calității în cadrul firmei TRANSPROIECT 2001 S.A. Verifică realizarea lucrărilor construcției Variantei de ocolire a municipiului Alexandria și Reabilitare D.N. 6, Alexandria – Craiova.

Misiunea dânzei cuprinde un complex de lucrări de verificare și control menite să asigure desfășurarea proceselor tehnologice la parametrii proiectați, cu respectarea riguroasă a normelor înscrise în proiect. Exigența probată în toate demersurile întreprinse, dialogul

constructiv purtat cu factorii implicați în îndeplinirea programelor de lucrări constituie cadrul propice pentru activitatea desfășurată în scopul dezvoltării infrastructurii transporturilor rutiere din țara noastră.

Înscriind convorbirea noastră și pe coordonate... sentimentale, distinsa noastră interlocutoare a ținut să sublinieze că toate lucrările, la executarea cărora a participat sau pe care le-a condus, conțin o parte din sufletul și pasiunea inginerescă.

La încheiere, cu vădită emoție, ne-a relatat faptul că fiica dânzei Adela Ștefania, inginer constructor a lucrat la tunelul pe sub Canalul Mâncii. Deci o continuare a tradiției și pe plan... internațional.

FLASH

Atenție, cad podurile!

C. Marin

Mai puțin numeroase, dar mult mai mult spectaculoase, accidentele generate de colapsurile unor celebre poduri au dus la întocmirea unei recente statistici. Primul pod din lista celor căzute este cel din Stirling - Scoția, în septembrie 1297, datorită suprasolicitării numărului de oșteni din bătălia de

la podul cu același nume. Și cum după război urmează și petrecerea, al doilea pod menționat este Rialto - Veneția, în 1444, datorită suprasarcinii generată de spectatori de la... nunta marchizului de Ferrara.

Urmează podul de la Broughton, în 1831, pod care a cedat datorită rezonanței mecanice generate de trupele de soldați mășăluind.

În anul 1845, podul de la Yarmouth - Anglia, s-a prăbușit datorită mulțimii de gură-cască adunată de pod pentru a urmări un clown de circ, care plutea pe râu, într-

un butoi tras de găște. Distracția a costat destul de scump, 75 de persoane, în special copii, înecându-se în râu.

Urmează, tot în Anglia, prăbușirea podului Dee-Chester (Anglia), cauzată de numărul prea mare de pasageri care s-au imbarcat într-un tren.

Nici Franța nu rămâne datoare. În anul 1850, se prăbușește podul Angers, tot datorită soldaților, care au bătut, cu prea mult zel, pas de defilare. Din păcate, 226 de soldați au dispărut în apele râului Maine.

(Va urma)

Reguli de SSM specifice ciocanelor demolatoare portabile

**Prof. univ. dr. ing.
Gheorghe Petre ZAFIU**

La reparația îmbrăcăminților de drumuri, pentru spargerea stratului pe porțiunile defecte (fig 1, documentație [Wikipedia The Free Encyclopedia, Jackhammer.jpg]), precum și la executarea unor șanțuri necesare introducerii sau înlocuirii unor cabluri sau conducte, se utilizează frecvent ciocane demolatoare mânuite de către lucrători. Ciocanele demolatoare portabile sunt folosite și la lucrările de construcție sau reparare a podurilor (fig. 2, documentație [BOSCH]). O utilizare intensă a acestor tipuri de echipamente a fost făcută, în cazul lucrărilor de spargere a capetelor piloților și coloanelor infrastructurii podurilor, la construcția Autostrăzii Transilvania (fig. 3 și fig. 4, documentație [3]).

După principiul de funcționare, aceste ciocane se pot grupa în două categorii:

- ciocane cu acțiune percutantă, denumite picamere sau demolatoare;
- ciocane cu acțiune rotopercutantă, denumite perforatoare.



Figura 2

Ciocanele percutante acționează asupra structurii construcției prin șocuri puternice și repetate, cu o cadență de 1.200...2.200 de lovituri pe minut, concentrate în același punct. Spargerea se produce progresiv. Ciocanele percutante pot lucra cu o gamă variată de elemente de lovire, denumite accesorii sau, mai corect, scule (fig. 5): picon, daltă îngustă, daltă, daltă-cuțit, dorn, etc. Prin acțiunea sculelor asu-



Figura 1



Figura 3

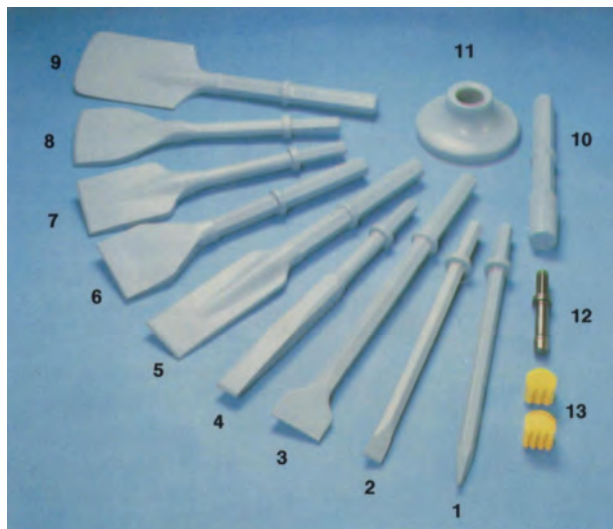


Figura 5



Figura 4

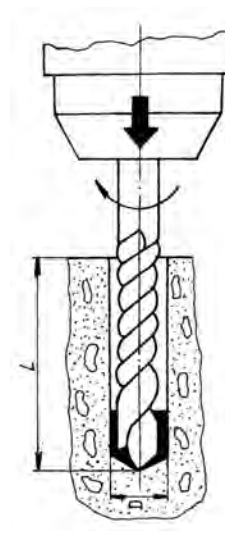


Figura 6

pra structurilor se produc lovituri succesive cu înaltă frecvență care provoacă ruperea și dislocarea acestora. Pentru decuparea structurilor din beton sunt folosite piconul și dalta îngustă.

Ciocanele rotopercutante execută găuri în structura construcției, prin rotații și percuții simultane ale sculei (fig. 6). Sculele, sub formă de burghiu, au vârfuri tăietoare din oțel dur sau carburi metalice. În funcție de duritatea materialului de străpuns, sculele pot fi prevăzute cu 2 până la 4 vârfuri ascuțite. Acțiunea sculei asupra structurii constă în spargerea și dislocarea bucăților din material în urma șocurilor repetate și a rotației simultane. Viteza de rotație a sculei se corelează cu duritatea materialului de străpuns. Cu cât acest material este mai dur și abraziv cu atât viteza trebuie redusă. Pentru beton se adoptă, în general, viteze cuprinse între 12 și 40 de rotații pe minut, corespunzător diametrelor găurilor între 150 și 15 mm. La unele modele, pentru a se evita blocarea sculei, este posibil, pe măsura avansului, să se evacueze particulele de material produse în fundul găurii. Aceasta se realizează prin insuflarea de aer comprimat (intermitent sau continuu) sau prin injectarea de apă sub presiune (4...5 litri/minut, sub o presiune de 1...3 bar), printr-un orificiu axial al sculei. În general, ciocanele rotopercutante permit decuplarea mișcării de rotație putând fi

folosite, astfel, numai cu percuție. În cazul decuplării rotirii, se pot folosi scule specifice lucrărilor de demolare (daltă, șpiț etc.).

Tipuri constructive de ciocane demolatoare

În funcție de sistemul de acționare, ciocanele demolatoare portabile pot fi:

- pneumatice – acționate cu aer comprimat;
- hidraulice – acționate hidrostatic;
- electrice – acționate cu motor electric;
- mecanice – acționate cu motor termic.

Ciocanele demolatoare pneumatice (fig. 7) cântăresc uzual 3...20 kg, dar, masa anumitor echipamente grele poate ajunge până la 35 kg.

Pentru funcționarea ciocanelor pneumatice se folosește un generator de aer comprimat (un compresor acționat cel mai frecvent de un motor diesel), care produce debitul de aer necesar și îl transmite ciocanului prin intermediul unor conducte flexibile.



Figura 7

Ciocanele pneumatice sunt asemănătoare din punct de vedere constructiv, dar, pot să difere între ele după sistemul de distribuție a aerului comprimat, după modalitatea de amortizare a zgomotului și a vibrațiilor și după modul de prindere a sculei.

Sub aspectul sistemului de distribuție se întâlnesc:

- ciocane cu mecanism de distribuție, cele mai frecvent întâlnite, la care distribuția se face prin supape sau sertare;
- ciocane cu reglare automată, la care organul de distribuție este chiar pistonul percutor și care au canalele de distribuție situate în corpul cilindrului sau pistonului.

Pentru susținerea ciocanului, în timpul lucrului, este folosit un mâner ergonomic, care poate fi de două tipuri:

- mâner tip D (picamere), pentru prinderea cu o singură mână, cealaltă fiind folosită pentru susținerea corpului ciocanului, direct sau prin intermediul mânerului auxiliar lateral, în cazul lucrului în poziție înclinată apropiată de orizontală;
- mâner tip T (ciocane demolatoare), pentru prinderea cu ambele mâini și apăsarea de sus în jos, în cazul lucrului în poziție înclinată apropiată de verticală.

Mecanismul de pornire este automat. Prin apăsarea pe o pârghie (sau buton) aerul comprimat pătrunde în cutia de distribuție a sertarului. Datorită aerului comprimat, care pătrunde în cilindru, se imprimă pistonului o mișcare alternativă liniară. La cursa activă pistonul lovește coada sculei căreia îi imprimă o mișcare de avans. Mărimea avansului sculei depinde de forța de apăsare asupra ciocanului și de caracteristicile tehnice ale acestuia. La aceeași forță de apăsare pe mâner, reculul corpului perforatorului este direct proporțional cu presiunea aerului. La o presiune a aerului mai mare este necesară o forță de apăsare, de asemenea mare, pentru asigurarea frecvenței loviturilor și funcționării ciocanului la parametri normali. Frecvența loviturilor este de 800...4.100 lov/min pentru picamere, 1.100...1.800 lov./min pentru ciocanele demolatoare și de 1.800...3.450 lov/min pentru ciocanele rotopercutante, care pot avea viteze de rotație de 100...215 rotații/min.

Compresoarele mobile alimentează mașinile și motoarele pneumatice prin intermediul unor conducte (furtunuri) suple și nu necesită instalarea unei rețele de conducte din oțel. Furtunul de alimentare permite lucrul în amplasamentele dorite și în orice poziții. Dimensiunile acestor furtunuri (lungime și diametru) trebuie alese astfel încât să se evite la maximum pierderile de energie, respectiv pierderile de sarcină. Astfel, raza de acțiune în jurul sursei de energie poate atinge până la 30 m (puterea necesară: 13 kW). Compressorul mobil trebuie să asigure cantitatea, calitatea și presiunea necesară de aer compri-

mat cerut de consumatori, în condițiile necesarului de energie cât mai scăzut posibil. Consumul de aer variază între 0,35 și 3,60 m³/min după mărimea și tipul constructiv al ciocanului. De la un compresor se pot alimenta mai multe ciocane pneumatice.

Compresorul generează aer comprimat la o presiune de 4...7 bar. Utilizarea rațională, în proporție de 100%, a puterii uneltelor pneumatice este asigurată de suprapresiunea de 6,0 bari pe rețea /1/. Față de această suprapresiune se pot ivi cele două situații:

- presiunile mai mici de 6,0 bari conduc la scăderea puterii (puterea scade cu 20% la scăderea presiunii cu 1,0 bar);
- presiunile mai mari de 6,0 bari conduc la creșterea cantității de aer comprimat necesar (o creștere a presiunii cu 0,5 bari duce la creșterea consumului de aer cu 10%).

Având în vedere pierderile de presiune pe rețea, evaluate de regulă la 0,8...1,0 bari, se poate considera că presiunea necesară la ieșirea din compresor trebuie să fie de 7 bari, caracteristică ce se regăsește la tipurile actuale de compresoare.

Ciocanele demolatoare portabile acționate hidrostatic, (fig. 8, documentație [BELLE GROUP]) au masa până la 40 kg și frecvența loviturilor cuprinsă între 900 și 4.500 de lovituri/minut prezentând avantajele generale ale acționării hidrostatice dintre care amintim:

- pot fi cuplate și la circuitul utilajelor prezente de obicei pe șantier;
- au un randament energetic bun;
- raportul putere/masă optimal;
- înaltă disponibilitate ca urmare a mentenanței ușoare;
- nu prezintă pericolul de givraj.

Ca și în cazul ciocanelor pneumatice, pentru susținerea în timpul lucrului a ciocanului hidrostatic, este folosit un mâner ergonomic, care poate fi de două tipuri: mâner tip D și mâner tip T.

Ciocanele demolatoare portabile, acționate hidrostatic pot fi alimentate de la grupuri hidraulice independente acționate cu motor termic sau electric. În plus poate fi reținută și posibilitatea alimentării de la circuitul hidrostatic al unui miniutilaj sau al altui tip de echipament tehnologic prevăzut cu circuit de acționare hidrostatică auxiliar, aflate pe șantier.

Grupul generator hidrostatic este acționat, cel mai frecvent, de un motor diesel. Acesta, transmite ciocanului, prin intermediul unor conducte flexibile, lichidul de lucru la debitul și presiunea necesare.



Figura 8

Ciocanele demolatoare portabile acționate electric, (fig. 9, documentație [HITACHI]) folosite la lucrări de demolare, cântăresc 4 – 35 kg și au frecvența loviturilor cuprinsă între 850 și 3.800 de lovituri/minut, prezentând avantajele generale ale acționării electrice. În general, ele sunt mai puțin puternice (950 – 1.500W), decât ciocanele pneumatice sau hidraulice, fiind utilizate la lucrări ușoare. Ele pot fi alimentate prin rețeaua de curent de 220 V cu legătura obligatorie la pământ. Pentru evitarea riscului de electrocutare, s-au conceput echipamente care pot fi alimentate la tensiunea de 42 V. Greutatea și dimensiunile de gabarit reduse dau acestor tipuri de ciocane o mare suplețe în utilizare.

Mecanismul de percuție poate fi construit în diverse variante, în funcție de tipul și clasa constructivă, la echipamentele mari utilizându-se sistemul electropneumatic de lovire.



Figura 9

Pentru susținerea ciocanului electric în timpul lucrului este folosit un mâner ergonomic care poate fi de trei tipuri: mâner tip D, mâner tip T și mâner tip pistol pentru ciocanele ușoare.

În cazul ciocanelor demolatoare acționate electric alimentarea motoarelor poate fi asigurată de la trei tipuri de surse (fig. 10):

- rețeaua de alimentare cu energie electrică de joasă tensiune a șantierului (220V);
- grupuri electrogene mobile, acționate cu motoare termice;
- baterii de acumulatori.

Grupul generator este acționat, cel mai frecvent, de un motor diesel.

Ciocanele demolatoare acționate mecanic (fig. 11, documentație Atlas Copco) sunt antrenate cu motor termic, deci nu au nevoie de o sursă de energie exterioară. Prin independența energetică sunt echi-



Figura 10

pamente deosebit de flexibile și facile în utilizare.

Ciocanele sunt prevăzute cu diverse scule de schimb, pentru a putea fi folosite cât mai eficient în diferite condiții specifice de lucru: spargere sau decopertare de straturi din asfalt și din betoane de ciment, compactare, burare etc.

Ciocanele mecanice percutante sau demolatoare folosesc drept combustibil un amestec de benzină, cu cifra octanică 90 – 100, cu sau fără plumb, și ulei în proporție de 2 %. Consumul de combustibil este în jur de 1,3 l/oră.

Ciocanele mecanice perforatoare sunt dotate cu motoare în doi timpi care folosesc un carburant format dintr-un amestec de benzină cu 2% ulei. Uleiul special pentru motoarele în doi timpi asigură o bună lubrifiere a mecanismelor motorului.

Dintre dispozitivele care conferă avantajele principale declarate de firmele producătoare se amintesc:

- acționarea cu un motor puternic pe benzină, fiabil și accesibil, cu emisii reduse, prevăzut cu un dispozitiv de reducere a consumului de combustibil;



Figura 11

- pornire facilă datorită ambreiajului centrifugal încorporat și a carburatorului cu funcționare îmbunătățită;
- capota protectoare, particular concepută, realizată din plastic, rezistentă la șocuri, asigură răcirea excelentă a motorului și o bună diminuare a zgomotului;
- excelente atenuatoare de vibrații ale mânerelor de conducere oferă un confort sporit operatorului și asigură buna funcționare a echipamentului;
- ungerea ușoară și simplă a mecanismelor prin punctul de gresare central, cu un mic pistol de gresare acționat manual;
- economic pentru folosire, datorită rezervorului de combustibil integrat și de mare capacitate, care asigură o lungă perioadă de funcționare neîntreruptă.

(continuare în numărul viitor)



WIRTGEN ROMANIA

UTILAJE CONSTRUCȚII DRUMURI

UTILAJE CONCASARE ȘI SORTARE

**Noua generație
de finisoare de asfalt
„Linie-3” de la VÖGELE**



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

Service Otopeni:

Tel: +40(0)21 300.75.66

Fax: +40(0)21 300.75.65

E-mail: service@wirtgen.ro

Cluj:

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

INTERMAT – PARIS 2012: Noile finisoare de mixturi

- Generația „Dash 3” de la VÖGELE - o generație de mașini la superlativ

Cele mai moderne, ecologice și economice finisoare de mixturi din domeniul construcției drumurilor

Ing. Mircea DRĂGAN - IEȘANU,
WIRTGEN România

Liderul de pe piața mondială a finisoarelor de pavaj prezintă noua generație de finisoare „Dash 3” pentru prima dată la Expoziția Intermat de acest an din Paris, Franța. Vizitatorii se pot aștepta la un real punct culminant, reprezentat de SUPER 2100-3i.

O nouă generație de motoare, cunoscute sub numele de motoare „i”, asigură o eficiență mai mare și emisii poluante mai scăzute, precum și niveluri reduse de zgomot. Dar „Dash 3” înseamnă mai mult decât doar conversia motoarelor pentru a satisface cerințele legale. VÖGELE oferă clienților un produs complet nou, cu caracteristici tehnice inovatoare, operare ușoară și un design modern. Cu aceste finisoare de pavaj, Joseph VÖGELE AG demonstrează din nou că protecția mediului și progresul tehnologic nu se exclud reciproc.

Motor diesel Cummins ecologic

Sufixul „i” din denumirea finisorului înseamnă un „control inteligent al emisiilor” și implică faptul că acesta este echipat cu o tehnologie a motorului de ultimă generație, asigurând un nivel extrem de scăzut al emisiilor. Sistemul de transmisie inovator și ultramodern este în conformitate cu standardele de emisie COM 3b și Tier 4i. Cu o putere de 186kW și 2.000 rpm, motorul diesel cu 6 cilindri al finisorului SUPER 2100-3i poate oferi capacități de așternere de până la 1.100 de tone pe oră. Modul ECO de economisire a combustibilului, cu 175kW la 1.700 rpm, este perfect pentru majoritatea lucrărilor de pavare (lucru în aliniament, teren plat).

„Pachetul EcoPlus” pentru reducerea emisiilor

Filosofia din spatele noului concept privind emisiile, care caracterizează generația „Dash 3”, este „consum mai mic – emisii mai mici – costuri mai mici”. Pentru VÖGELE, verde înseamnă mai mult decât o simplă culoare, date fiind inovațiile tehnice ale finisoarelor:

- *Cutie de viteze cu divizor de trepte, cu capacitatea de a decupla pompele hidraulice*

Atunci când finisorul este în staționare, toate pompele hidraulice pentru „tracțiune”, „benzi transportoare și distribuitoare elicoidale”, precum și pentru „compactare” sunt oprite automat după aproximativ un minut. Consumul de combustibil este redus considerabil prin această nouă funcție. De asemenea, prin decuplarea pompelor se reduce considerabil sarcina la pornire motor, ușurând pornirea pe timp rece.

- *Sistem de acționare a tamperului de compactare cu optimizarea energiei*

Tamperul este acționat de o pompă de deplasare variabilă, care oferă întotdeauna exact cantitatea de ulei necesară pentru viteza

curentă a tamperului, niciun strop mai mult sau mai puțin.

- *Ventilator cu viteză variabilă*

Ventilatorul cu viteză variabilă se adaptează automat parametrilor diferiți, cum ar fi temperatura uleiului hidraulic și sarcina motorului. Acest lucru reduce nivelul de zgomot, precum și consumul.

- *Temperatură controlată a uleiului hidraulic*

Un circuit de bypass permite uleiului hidraulic să atingă temperatura optimă de funcționare foarte repede. Aceasta, la rândul său, permite funcționarea rapidă a finisorului, economisind combustibil. În cazul în care temperatura uleiului depășește nivelul optim de 50 - 70°C, un circuit de bypass deviază uleiul prin ansamblul de răcire.

Conceptul de operare ușor de utilizat „ErgoPlus®”

Conceptul de operare ErgoPlus® de la VÖGELE se adaptează perfect nevoilor operatorului finisorului. Amplasarea clară și logică a controalelor și consola cu design ergonomic oferă operatorului posibilitatea să lucreze în condiții de siguranță și concentrare. ErgoPlus® a fost în continuare dezvoltat pentru generația „Dash 3”, adăugând numeroase alte avantaje ergonomice și funcționale.

Ecranul reproiectat cu patru culori, de exemplu, are o interfață de mare contrast, asigurând vizibilitatea chiar și în condiții de iluminare slabă. Interfața grafică, precum și toate simbolurile respectă cele mai noi cerințe în materie de design de produs. Simbolurile explicite, care sunt înțelese în toate limbile, facilitează desfășurarea activității operatorului în mod intuitiv.

Mai mult, scaunul operatorului finisorului și consola de pe platforma de operare, precum și consolele de operare aferente grinzii pot fi adaptate acum mult mai ușor nevoilor operatorilor. Panourile laterale oferă o protecție eficientă împotriva vântului și a ploii.

Funcția „AutoSet”

Dotat cu noua funcție „AutoSet”, finisorul este pregătit repede și în condiții de siguranță pentru orice deplasare pe șantier. Grinda, snecurile elicoidale, buncărele de alimentare hidraulice frontale și deflectoarele din fața șenilelor se ridică în poziția de transport doar prin apăsarea butonului **Execute** (Executare). După deplasarea finisorului pe șantier, toate componentele revin în pozițiile anterioare de lucru, iar parametrii de pavare sunt restabiliți, apăsând din nou butonul. Acest lucru asigură că nu se pierde nicio setare atunci când se trece de la modul „Pave” („Pavare”) la modul „Job Site” („Șantier”) și invers. De asemenea, previne în mod eficient eventualele daune în timpul transportului. Fiecare funcție poate fi activată și dezactivată separat prin intermediul meniului **ErgoPlus®**.

„PaveDock Assistant” îmbunătățește fiabilitatea procesului

Funcția „PaveDock Assistant” este un sistem extrem de eficient, care facilitează considerabil comunicarea între operatorul finisorului

și conducătorul vehiculului de alimentare. În acest fel, „PaveDock” de la VÖGELE îmbunătățește semnificativ fiabilitatea procesului în timpul transferului mixturii. Luminile de semnalizare ale finisorului și dispozitivele de control montate pe **consola ErgoPlus®** a operatorului finisorului sunt componentele cheie ale acestui sistem de comunicare.

Finisorul este prevăzut cu două lumini de semnalizare, montate în partea dreaptă și în partea stângă a acoperișului rigid. Cu aceste lumini, operatorul finisorului poate da indicații precise șoferului camionului de alimentare cu privire la manevrele ce trebuie făcute (de exemplu, deplasare în marșarier, oprire, descărcare). Având două lumini, ambele într-o poziție ridicată, se asigură că toate semnalele sunt clar vizibile pentru conducătorul camionului, din toate părțile.

Rolele pendulare de andocare autobasculanta asigură transferul mixturii fără șocuri

Rolele de andocare inovatoare sunt opționale și sunt puse la dispoziție de VÖGELE pentru generația de finisoare „Dash 3”. Șocurile camionului de alimentare sunt amortizate foarte eficient. De îndată ce utilajul de alimentare este atașat finisorului, un senzor este declanșat și transmite un semnal sistemului „PaveDock”. Șoferul camionului de alimentare poate să reacționeze imediat, astfel asigurându-se că mixtura este transferată în condiții deosebite de siguranță și fără șocuri. Pentru echipa de pavare, aceasta este o funcție ce aduce o reală plus valoare, deoarece garantează un pavaj de calitate superioară eliminând șocurile de cuplare cu autobasculanta.



La Intermat 2012, VÖGELE a prezentat pentru prima dată noua generație de finisoare de pavaj „Dash 3”. Vizitatorii se pot aștepta la un real punct culminant reprezentat de SUPER 2100-3i.



VÖGELE oferă clienților un produs nou, cu caracteristici tehnice inovatoare, operare ușoară și un design modern.



ErgoPlus® a fost în continuare dezvoltat pentru generația „Dash 3”, adăugând numeroase alte avantaje ergonomice și funcționale.

Cu noua funcție „AutoSet” concepută de VÖGELE, SUPER 2100-3i poate fi pregătit pentru a se deplasa pe șantier sau pentru transport prin apăsarea unui singur buton.

AutoSet: funcții utile pentru o operare precisă și fiabilă

SUPER 2100-3i este pregătit pentru a fi deplasat pe șantier prin apăsarea unui singur buton.

Ultimele setări pentru pavare sunt restabilite apăsând din nou butonul.



1. Ridicare/coborâre a buncărului de alimentare
2. Mișcare inversă a benzii transportoare pentru scurt timp
3. Ridicare/coborâre a deflectoarelor
4. Ridicare/coborâre a șnecurilor
5. Ridicare/coborâre a grinzii așternere
6. Blocare/deblocare a grinzii de așternere



„PaveDock Assistant” de la VÖGELE îmbunătățește semnificativ fiabilitatea procesului în timpul transferului mixturii fără șocuri.



Pont Valentré à Cahors
Pont de Normandie



Rugozitatea - indicator de determinare a stării tehnice a drumurilor

Dr. ing. Rozalia Melania BOITOR,

șef de lucrări - UTCN, Facultatea de Construcții

Drd. ing. Rodica Dorina CADAR,

preparator - UTCN, Facultatea de Construcții

Drd. ing. Cristian TOȘA,

UTCN, Facultatea de Construcții

Rezumat

Prezentă lucrare face o sinteză a investigării stării tehnice a drumurilor. Sunt prezentate rugozitatea ca parametru funcțional al drumului și metoda de determinare a rugozității SRT. Am efectuat un studiu al factorilor ce influențează negativ rugozitatea și implicit calitatea îmbrăcăminții unei structuri rutiere nerigide.

În concluzie am prezentat câteva idei în vederea menținerii rugozității la valori corespunzătoare pentru desfășurarea traficului în condiții optime de siguranță și confort. De asemenea, am prezentat și câteva echipamente de măsurare moderne.

Cuvinte cheie: rugozitatea, studiu, trafic, agregate, echipament

Introducere

Investigarea stării tehnice a structurii rutiere este parte integrantă a sistemului de administrare optimizată a drumurilor moderne. Caracteristicile de stare a drumurilor urbane pot fi determinate în cadrul programelor de urmărire a comportării în timp a structurilor, pe termen scurt, mediu și lung, prin adaptarea normativelor și instrucțiunilor existente pentru drumurile naționale conform specificului acestora. Evaluarea stării de degradare a structurii rutiere reprezintă o etapă importantă în stabilirea intervențiilor necesare pentru a aduce drumul la nivelul de calitate impus de evoluția traficului.

Starea tehnică a drumurilor moderne se evaluează cu ajutorul următoarelor caracteristici, enumerate mai jos [1]:

- planeitatea suprafeței de rulare;
- rugozitatea suprafeței îmbrăcăminții rutiere;
- capacitatea portantă a sistemului rutier;
- starea de degradare a îmbrăcăminții rutiere,

și se stabilește pe baza calificativelor acordate caracteristicilor drumului, pe tronsoane omogene de drum.

Rugozitatea suprafeței îmbrăcăminții rutiere

Rugozitatea este o caracteristică funcțională a drumului, respectiv a suprafeței de rulare, care conferă o bună aderență a pneurilor roților vehiculelor la îmbrăcămintea rutieră și care se materializează prin asperități ale suprafeței de rulare produse de prezența granulelor agregatelor naturale prin dimensiunile, forma și asprimea suprafeței acestora.

Asigurarea unei rugozități corespunzătoare în cazul drumurilor, conduce la obținerea calității antiderapante a acestora, necesară pentru desfășurarea circulației în condiții de siguranță și confort.

Starea suprafeței îmbrăcăminții rutiere se caracterizează din punct de vedere al rugozității pe baza indicatorilor obținuți prin intermediul a două metode de măsurare:

- **Rugozitatea SRT (Skid Resistance Test)**, măsurată prin folosirea pendulului SRT și exprimată în unități SRT, caracterizează rugozitatea suprafețelor de rulare bituminoase;

- **Rugozitatea HS (hauteur de sable)**, măsurată prin metoda înălțimii petei de nisip și exprimată în mm, caracterizează rugozitatea suprafețelor de rulare din beton de ciment și a celor bituminoase.

Valorile limită admisibile obținute prin determinările efectuate cu aparatul SRT sau prin metoda înălțimii de nisip (HS), erau reglementate în STAS 8849-43 [2], și sunt prezentate în tabelul 1.

Valori limită ale rugozității determinate cu:		Caracterizarea suprafeței de rulare
Aparatul SRT, în unități SRT	Înălțimea de nisip HS, în mm	
$SRT \geq 70$	$HS \geq 0,6$	Suprafață bună, permite circulația cu viteze mai mari de 80 km/h
$55 \leq SRT < 70$	$0,2 \leq HS < 0,6$	Suprafață satisfăcătoare, permite circulația cu viteze până la 80 km/h.
$SRT < 55$	$HS < 0,2$	Suprafață nesatisfăcătoare, pericol de derapare

Tabel 1. Valorile limită admisibile ale rugozității SRT și HS

Calificativul rugozității drumului se stabilește în funcție de valoarea SRT sau HS, conform indicativului CD 155-2000 „Instrucțiuni tehnice departamentale privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne” și sunt prezentate în tabelul 2 [3].

Calificativ	Rugozitatea	
	SRT	HS
REA	<55	<0,2
MEDIOCRĂ	55 ... 70	0,2 ... 0,6
BUNĂ	70 ... 80	0,6 ... 0,7
FOARTE BUNĂ	>80	>0,7

Tabel 2. Calificativul rugozității drumului

Principiul determinării rugozității SRT

Uzual, măsurarea rugozității suprafețelor de rulare a drumurilor publice, în vederea stabilirii calității lor antiderapante se realizează prin metoda înălțimii de nisip, HS, stabilită conform principiilor descrise în STAS 8849-83. Standardul SR EN 13036-1 : 2002, publicat în anul 2005 stabilește o metodă de încercare pentru determinarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcăminții prin tehnica volumetrică a petei, prin înlocuirea nisipului cu sfere de sticlă de o anumită dimensiune [4].

Determinarea rugozității cu pendulul SRT se poate efectua în laborator sau pe teren, metoda constând în transformarea energiei cinetice a pendulului în frecare, evidențiată de înălțimea de ridicare a acestuia dincolo de punctul de contact cu suprafața îmbrăcăminții rutiere.

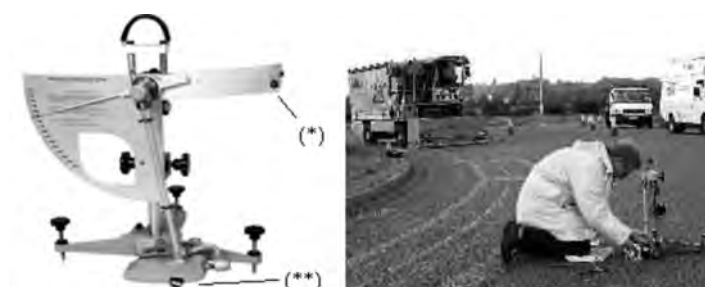


Figura 1. Aparat SRT, folosit în laborator și pe teren [4]

În prealabil, se curăță suprafața îmbrăcăminții rutiere. Se așează aparatul pe suprafața de măsurare și se orizontalizează stativul. Se verifică poziția zero a aparatului.

Se aduce acul indicator în poziția de repaus a brațului pendulului. Se deblochează brațul pendulului acționând șurubul (*). Pendulul efectuează o oscilație antrenând și axul indicator până în dreptul unei gradații pe scală. La întoarcerea din oscilație, pendulul se oprește cu mâna, înainte ca placa de cauciuc (**) să atingă din nou suprafața de încercare. Se citește valoarea indicată de acul indicator pe scala gradată în unități SRT. Se aduce brațul pendulului și acul indicator pe scala gradată, iar apoi în poziție de repaus. Pe fiecare placă se fac 5 citiri.

Valoarea rezistenței la alunecare se calculează ca media aritmetică a acestor cinci citiri, cu condiția ca diferența între citiri să fie de maximum 3 unități SRT.

Determinarea pe teren se poate efectua doar în perioada aprilie – octombrie cu recomandarea ca temperaturile atmosferice să fie mai mari de 15°C. Se începe prin recunoașterea traseului de drum. Pentru un tronson de 1 km lungime, se stabilesc cel puțin 3 secțiuni de încercare, pe fiecare secțiune alegându-se profile transversale situate la 5 - 10 m. Pentru un tronson de 1 - 5 km se stabilesc 5 profile, iar pentru un tronson ce depășește 5 km lungime se va alege 1 profil transversal pe km de drum. Punctele în care se fac măsurătorile vor fi situate pe benzile de circulație (pe urmele roților) și în ax. Aparatul va fi orientat cu direcția de oscilare a pendulului în sensul desfășurării traficului. Valoarea rezistenței la alunecare pentru fiecare bandă de circulație se calculează ca media aritmetică a valorilor punctelor respective [2].

Factorii care influențează rugozitatea suprafeței îmbrăcăminții rutiere

S-a constatat că, în timp, textura suprafeței îmbrăcăminții rutiere se modifică substanțial; odată, datorită calității materialelor care intră în componența straturilor, inclusiv efectului îmbătrânirii acestora, și apoi, datorită factorilor externi, traficului și condițiilor climatice.

Se cunoaște influența agregatelor asupra rugozității suprafeței rutiere, prin dimensiunile, forma și asperitatea suprafeței acestora (macrotură și microtextură). De exemplu, la structurile rutiere nerigide, există posibilitatea ca, după executarea stratului superior de îmbrăcămintă, acesta să fie protejat prin stropire cu bitum sau cu emulsie cationică. În acest caz efectul agregatelor din punct de vedere al rugozității este redus, la început, până în momentul în care vehiculele din trafic reușesc să elimine stratul de protecție - perioada aproximată de la 6 luni până la 2 ani [5]. Din acest moment, microtextura agregatului începe să sufere modificări, induse de frecarea ce are loc între stratul rutier și anvelopele vehiculelor.

Practic, traficul produce uzura îmbrăcăminții rutiere, în timp. O întreținere necorespunzătoare a drumurilor conduce la apariția degradărilor de suprafață sau de tip structural. Din categoria degradărilor de suprafață ce apar la structurile rutiere nerigide, care afectează rugozitatea îmbrăcăminții rutiere, prezentăm succint: suprafața exudată, suprafața șlefuită și suprafața cu ciupituri [3]:

- Suprafața exudată se datorează excesului de bitum din mixtură și se manifestă, de obicei, pe urma roților. Prezintă trei nivele de severitate: nivel redus de severitate (r), când suprafața îmbrăcăminții se colorează ușor cu bitumul în exces; nivel mediu de severitate (M), când o parte din suprafață este afectată de bitumul în exces; nivel ridicat de severitate (R), când suprafața drumului devine lucioasă datorită bitumului în exces, iar agregatele sunt acoperite cu un strat de bitum. Rugozitatea este redusă;

- Suprafața șlefuită se prezintă lucioasă, fără nici un fel de asperități, de culoare mai deschisă. Nu i se atribuie nivel de severitate. Rugozitatea este redusă;

- Suprafața cu ciupituri apare datorită desprinderii particulelor de agregate din îmbrăcămintă. I se atribuie trei nivele de severitate: nivel redus de severitate (r), când agregatele sau bitumul încep să se uzeze cu pierdere de părți fine de agregat; nivel mediu de severitate (M), când suprafața îmbrăcăminții devine aspră, existând desprinderi de materiale; nivel ridicat de severitate (R), când suprafața îmbrăcăminții este foarte aspră și se desprind particule mari.

O influență importantă o are *succesiunea de anotimpuri*, cald - rece, prin diferențele substanțiale de temperatură pentru același interval orar. Conform unui studiu [6] efectuat de o echipă de ingineri de la „Pennsylvania State University”, rugozitatea are cele mai scăzute valori la finalul verii, iar cele mai ridicate valori în timpul iernii, într-o variație aproximativ sinusoidală. Se presupune că pe perioada verii, particulele de praf de pe suprafața de rulare împiedică aderența anvelopei la stratul rutier, conducând astfel la scăderea rugozității, efect care dispare pe perioada rece, datorită precipitațiilor și lucrărilor de curățare a carosabilului cu diverse soluții chimice. Această variație este aproximativ reprezentată în Fig. 2.

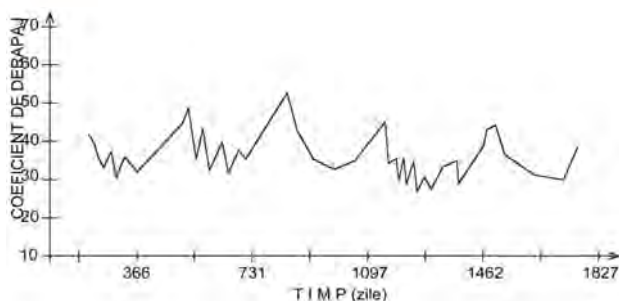


Figura 2 - Variația rugozității în funcție de anotimp

Condițiile climatice - variații de temperatură, acțiunea aerului, ploi acide - afectează în mod negreșit structura stratului de îmbrăcăminte bituminos, provocând în timp, îmbătrânirea lianților din compoziția sa. Efectul asupra rugozității este negativ.

Metode de determinare a rugozității în alte țări

În țările cu o infrastructură dezvoltată, se impune monitorizarea atentă și permanentă a stării drumurilor pentru menținerea lor la standarde superioare, astfel încât să permită desfășurarea traficului intens în condiții de siguranță. Pentru verificarea rugozității pe tronsoane lungi de drum este necesară folosirea unor echipamente performante, ce asigură culegerea de date din teren într-un mod cât mai simplu și rapid. Au fost dezvoltate vehicule fiabile și ușor de manipulat, care efectuează măsurători de mare precizie a suprafeței îmbrăcămînții drumului din mers, într-un mod continuu. În Europa și Statele Unite au fost reglementate mai multe tipuri de echipamente [7] pentru stabilirea rugozității, dezvoltate inițial pentru investigarea calității pistelor de aeroport. Prezentăm, în continuare câteva dintre cele mai utilizate dispozitive din această categorie.

Vehiculul SCRIM

Prezentat mai jos, în figura 3, vehiculul SCRIM este un camion echipat cu un rezervor de apă de mari dimensiuni și care are pe partea stângă la mijloc o roată de testare, orientată la 20° față de axa laterală de deplasare. Vehiculul se poate deplasa cu viteze de la 20 la 100 km/h (viteza reglementată pentru determinare - 50 km/h), care asigură parcurgerea și examinarea unor tronsoane lungi de drum [8]. În timp ce vehiculul se deplasează, suprafața de rulare este udată chiar înaintea roții de testare. Apa formează un film subțire de grosime constantă și astfel se determină coeficientul de frânare pe suprafețe umede. Această determinare prezintă o importanță mare, în contextul în care se cunoaște efectul negativ al unei pelicule de apă pe suprafața îmbrăcămînții. Vehiculul SCRIM a fost utilizat în Marea Britanie la anchetarea rețelei de drumuri și încadrarea acestora după calificativul obținut din punct de vedere al rugozității.



Figura 3 - Vehiculul SCRIM (sursa: www.dorsetforyou.com)

Echipamentele Skidometru (BV 11) și Griptester

Există și echipamente de dimensiuni mai mici pentru măsurarea coeficienților de frânare, dezvoltate în primă fază pentru controlul rugozității pe piste aeroportuare. Aceste aparate conțin dispozitive de înregistrare și măsurare continuă a coeficientului de frânare și sunt de mai multe tipuri [9]: SKIDOMETRU, μ - metru sau GRIPTESTER etc.

Suedezii au dezvoltat Skidometru la începutul anilor '90 pentru controlul și urmărirea în timp a suprafețelor pistelor acoperite de zăpadă, proaspăt așezată/compactată, sau de gheață.

Măsurarea coeficienților de frânare se face pe drumul umed, acoperit cu o peliculă de apă de 1 mm înălțime, conform prescripțiilor din normativ. Aparatul este atașat unui rezervor de apă sau remorcă de apă. Ca o caracteristică specială, unitatea nu are nevoie de calibrare, aceasta fiind asigurată în mod automat de către computerul atașat, în momentul punerii în funcțiune.

Griptesterul este un dispozitiv ce se prezintă sub formă de mini-remorcă și se folosește pentru măsurarea rugozității suprafețelor umede. Proiectat și dezvoltat inițial pentru piste aeroporturilor, este folosit în prezent de multe autorități locale la monitorizarea rețelelor rutiere. Griptesterul are câteva avantaje: poate fi folosit pentru secțiune de drum greu accesibile vehiculului SCRIM - datorită dimensiunilor reduse, manevrabilitatea și costurile reduse.

Griptesterul folosește principiul derapării controlate, având un sistem care frânează roata dispozitivului la intervale regulate. Suprafața carosabilă este udată înainte ca roata cu cauciuc neted să înceapă să derapeze. Forțele orizontale și verticale care acționează asupra roții sunt înregistrate, calculându-se automat un coeficient de aderență [10].



Figura 4 - Skidometru BV 11 [11]



Figura 5 - Griptesterul

Concluzii

Conform studiului efectuat, observăm că rugozitatea stratului de uzură al îmbrăcăminții rutiere și coeficientul de frecare sunt în strânsă legătură.

Stabilirea stării tehnice a drumurilor moderne presupune evaluarea rugozității, deoarece aceasta constituie o caracteristică/proprietate funcțională, importantă și necesară sistemului de transport, atât din punct de vedere al calității căii rutiere, cât și al unei bune desfășurări a circulației, în siguranță. Acest parametru, suferă influențe permanente datorită condițiilor de trafic, climat și nu în ultimul rând datorită calității materialelor din structura rutieră. Pentru administrațiile de drumuri și pentru inginerii implicați în lucrările din domeniul căilor de comunicație rutiere, este important studiul variației rugozității în funcție de acești factori, pentru a putea prevedea și estima, încă dinaintea construcției unui drum, dozajul optim de materiale de calitate corespunzătoare și lucrările de întreținere necesare.

Rugozitatea drumurilor scade în timp, direct proporțional cu distrugerea particulelor de agregat de calitate slabă. Soluția menținerii rugozității la parametri necesari presupune o investiție în achiziția agregatelor cu rezistență ridicată la șlefuire; investiție ce se compensează prin efectele benefice pe termen lung privind facilitarea întreținerii drumului și buna comportare în timp a acestuia, sub influența factorilor externi.

Am definitivat prin prezentarea acestui articol etapa inițială, de studiu a rugozității și aparaturii de determinare a acesteia. Acest studiu constituie un punct de pornire, în viitor, a unei analize complexe

de evaluare a stării tehnice a drumurilor din municipiul Cluj-Napoca pentru derularea unui program integrat de monitorizare și întreținere a acestora.

BIBLIOGRAFIE:

- [1] Cadar Rodica Dorina – „Întreținerea și reabilitarea drumurilor”, Curs, format electronic;
- [2] STAS 8849-43 „Lucrări de drumuri – Rugozitatea suprafețelor de rulare. Metode de măsurare”;
- [3] Indicativ CD 155-2000 – Instrucțiuni tehnice departamentale privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne;
- [4] Cadar Rodica Dorina – Aspecte privind determinarea unor caracteristici ale suprafeței de rulare a drumurilor urbane, simpozionul „Materiale și tehnologii noi în construcția și întreținerea drumurilor și podurilor”, Cluj-Napoca, 2010;
- [5] Minh-Tan Do, Zhenzhong Tang, Malal Kane, François de Larard – „Pavement polishing – Development of a dedicated laboratory test and its correlation with road results”, WEAR, Volume 263;
- [6] Henry, J.J., Meyer W.E. – „Prediction of aggregate and pavement polishing”, International Symposium on Aggregates, Nice, 21–23 May 1984, W. E. Int. Assoc. Eng. Geol., Bull. No. 29, June 1984;
- [7] SR EN 13036/1 – 2002, „Lucrări de drumuri. Rugozitatea suprafețelor de rulare. Metode de măsurare”;
- [8] www.highwaymaintenance.com;
- [9] <http://www.caa.ro>;
- [10] <http://www.trl.co.uk>;
- [11] www.ugurel-ltd.com.



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



ISO 9001:2008

Certified Management System

larba este mai verde cu Biofelt®!

BIOFELT®

100% biodegradabil

Saltea antierozională

1. Ecologizări/inchideri 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

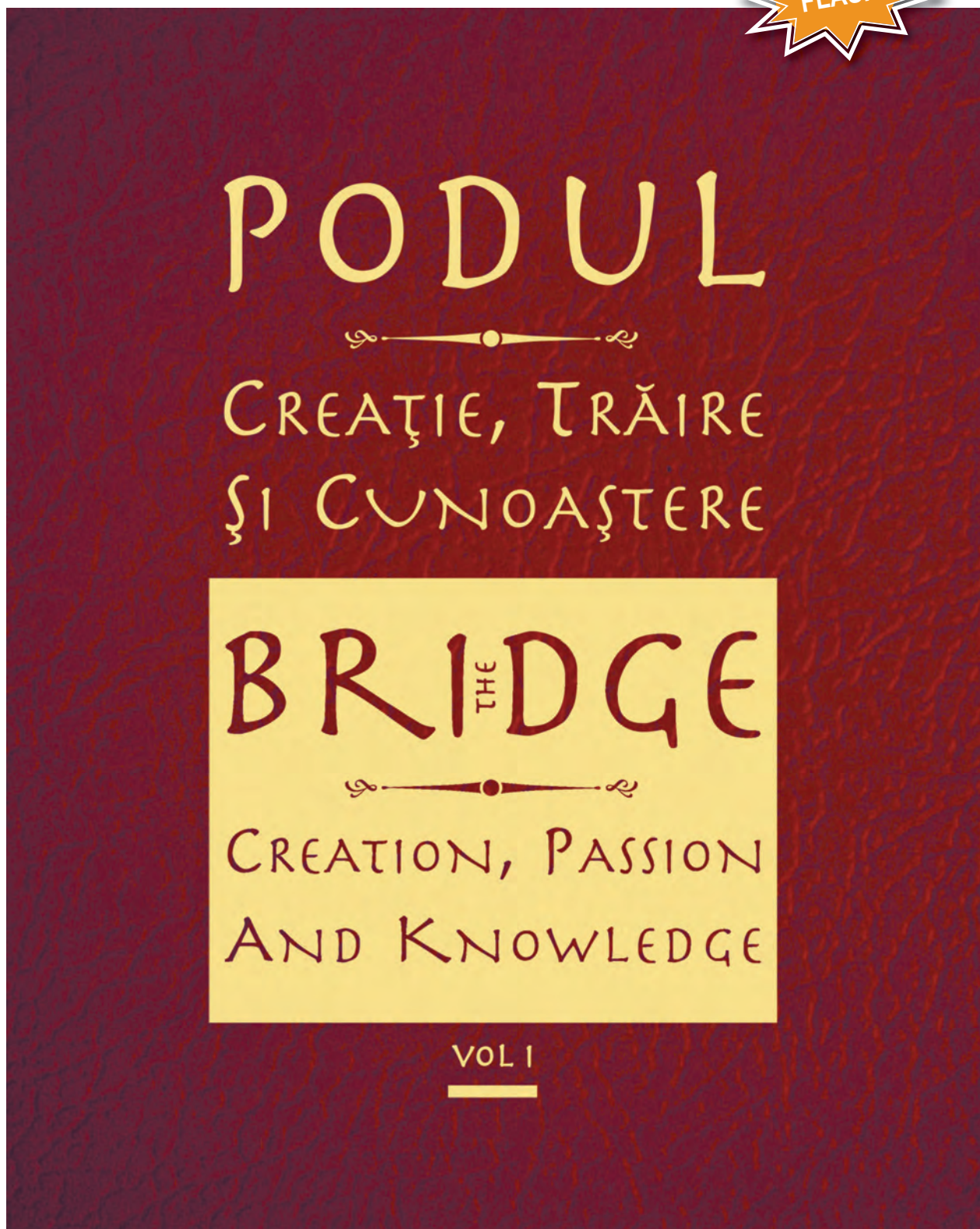
Bistex® respectă întru-totul noul
standard SREN 15381, care
reglementează folosirea
geosinteticelelor în
îmbrăcămințile asfaltice
și îndeplinește cele trei
funcții principale:

- ✓ ANTIFISURĂ
- ✓ ARMARE
- ✓ BARIERĂ

Ing. Sabin FLOREA, ing. Constantin IONESCU, ing. Ioan DRUȚĂ și arh. Cornel CHIRVAI:

O adevărată istorie a podurilor din spațiul geografic al României

FLASH



Cartea poate fi procurată de la sediul redacției Revistei „DRUMURI PODURI”

Tel./Fax: 021 318 66 32; e-mail: office@drumuripoduri.ro

Preț: 170 RON plus taxe poștale

An aerial perspective of a city skyline at dusk. In the foreground, a multi-lane bridge with a curved arch design spans a river. Several cars are visible on the bridge. Below the bridge is a parking lot with several cars parked. In the background, a dense urban skyline is visible, featuring various skyscrapers and buildings. The sky is a deep blue, suggesting twilight.

Autodesk®

Autodesk®

Infrastructure Design Suite 2013

Planificare. Proiectare. Construcție. Gestionare.
Toate cu tehnologia BIM pentru infrastructură.

Autodesk® Infrastructure Design Suite 2013 este o soluție software completă pentru planificarea, proiectarea și managementul infrastructurii civile și utilităților.

www.autocadlt.ro/infrastructuresuites

Până la 19 Octombrie 2012 beneficiați de până la **1.000 EUR REDUCERE** la achiziționarea licențelor Autodesk Infrastructure Design Suite împreună cu abonamentul Autodesk Subscription. Detalii la **www.autocadlt.ro/workbetter** sau la Partenerii Autorizați Autodesk.

Pentru mai multe detalii și oferte comerciale, contactați Partenerii Autorizați Autodesk.
www.autocadlt.ro/parteneri

Podurile în spațiul geografic al României

- Podurile etapei moderne 1800 - 1945 -

Ing. Sabin FLOREA

Expert, Verificator Poduri, Membru fondator APDP

(continuare din numărul trecut)

Tot pentru aceeași perioadă, în același teritoriu aflat în administrația imperiului Austro-Ungar, la Sibiu, se realizează un pod peste râul Cibin cunoscut sub denumirea dată de localnici, podul de piatră. Amplasamentul lucrării pare să corespundă cu locul fostei porți a Ocnei, ce făcea legătura dintre vechea cetate medievală și cartierul Terezian în aliniamentul străzii Gladiolilor.



Fig. 058 - Podul de piatră peste râul Cibin, denumire dată de locuitorii Sibiului (C.P.I. colecția S. Florea, 1914)

Relevarea lucrării făcută de subsemnatul împreună cu colegul meu ing. Popescu Stelian în anul 2002, constată că structura este realizată din beton armat, pe o schemă statică de bolți continui în mâner de coș de beton armat acoperind trei deschideri în lungime totală de 66,30 m asigurând o lumină totală $L = 1 \times 7,30 \text{ m} + 1 \times 33,40 \text{ m} + 1 \times 7,30 \text{ m}$. Imaginea din cartea poștală confirmă datele relevului.



Fig. 059 - Podul de piatră peste râul Cibin, elevația podului relevu (Desen și imagine, S. FLOREA, 2007)

Încercările de a găsi documente de arhivă în primăria Municipiului Sibiu s-au lovit de un zid. Podul peste râul Cibin, amplasat pe str. Gladiolilor, după umila mea părere reprezintă pentru Sibiu și România un patrimoniu istoric și cultural de mare valoare, păstrând în același timp valoarea sa economică, el având suficiente rezerve pentru a fi menținut în continuare în trafic cu intervenții de consolidare cu costuri minime pentru comunitate.

Atât podul Decebal peste râul Bega din Timișoara cât și podul de piatră de peste râul Cibin din Sibiu la momentul realizării lor făceau parte din teritoriul administrat de imperiul Austro-Ungar, ambele au o arhitectură monumentală foarte asemănătoare, ambele poartă pe frontispiciu anul 1908 ca an în care ele au fost puse în funcțiune.



Fig. 060 - 1. Podul de piatră peste râul Cibin, parapetul din amonte

2. Secțiune transversală A - A, relevu (Desen și imagine, S. Florea, 2007)

Schema statică, bolți mâner de coș continui, pe trei deschideri, se întâlnesc într-un cadru natural pentru a-și da mâna cu eleganța și frumosul încercând să confere lucrării caracterul de monumentalitate specific epocii medievale. Motivele păstrării și punerii în valoare a acestui monument sunt evidente, să încerc să le enumăr:

- Lucrarea face parte din istoria începuturilor betonului armat din Europa, și din spațiul geografic al României, fiind una din lucrările unicat pentru acele timpuri, bolți mâner de coș continui, fiind una dintre primele aplicații ale acestui nou material, betonul armat;

- Se impune eliminarea acestei practici de a agăța tot felul de conducte pe lucrarea de artă, cum s-au numit și sper să se mai numească podurile. Pot fi găsite soluții fără costuri prea mari pentru comunitate, care să respecte înaintașii (și personalitățile dar și marea masă a meseriașilor), respectându-i, ne respectăm pe noi înșine, pu-

nem în valoare bogăția acestei țări. Când pui alături de dantelăria parapetului cu elementele lui dorice, mormanul de conducte fără discernământ, care pe deasupra obstruează curgera apelor râului Cibin, aduc și pagube importante în situațiile de viitură.



Fig. 061 - Podul de piatră peste râul Cibin, elevația aval a podului (Foto, S. FLOREA, 2007)

- Punerea în valoare a acestui monument istoric poate aduce un plus de atracție turistică pentru vizitatorii Sibiului preluând și rolul de educație pentru trăitorii locurilor din spațiul geografic al României care s-au obișnuit să transforme aceste lucrări de artă, podurile, în spații de depozitare a gunoaielor, care pe lângă urâtirea mediului îl poluează pe suprafețe din ce în ce mai mari, el, gunoiul, fiind preluat și purtat de apele râului. Vezi imaginea.



Fig. 062 - Podul de piatră peste râul Cibin, transformat în ladă de gunoi (Foto, S. FLOREA, 2011)

- Lucrarea de artă are rezerve suficiente pentru a putea fi menținută în trafic, și lucrările de consolidare pot să-i prelungească viața cel puțin pentru încă o sută de ani, concomitent cu relevarea potențialului architectural, care, actualmente, nu este pus în valoare.



Fig. 063 - Podul de piatră peste râul Cibin, parapetul (Foto, S. FLOREA, 2011)

Istoria cetății Sibiului este strâns legată de acest amplasament. Documentele istorice consemnează inaugurarea podului de lemn din fața fostei Porți a Ocnei, ce făcea legătura dintre vechea cetate medievală și cartierul Terezian pe data de 24 Octombrie 1864. În același amplasament, după 44 de ani podul de lemn este înlocuit cu un pod de beton armat care este pus în funcțiune pe 29 iunie 1908.

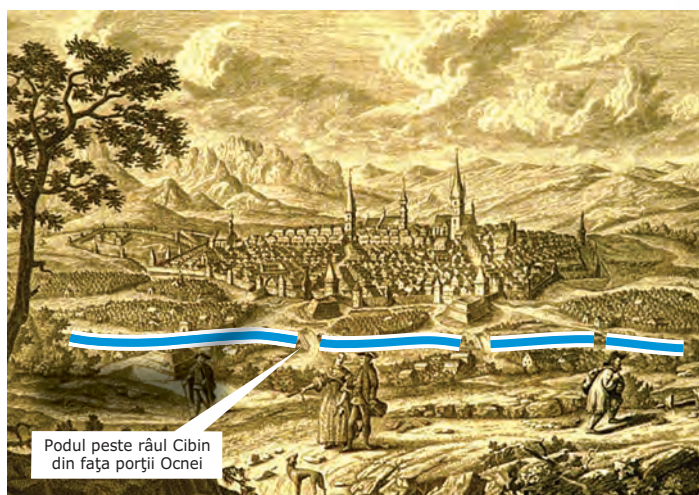


Fig. 064 - Cetatea Sibiului. Cromolitografie (Colecția Arh. Hermann FABINI)

Podul este realizat din beton armat, elevațiile amonte și aval fiind marcate cu stâlpi monumentali decorați cu forme geometrice pe corpul stâlpului fiind aplicată stema orașului. Parapetul în soluție masivă monumentală, este realizat în soluție de coloane dorice. Stâlpii de iluminat sunt realizați din fier forjat. Cred că nu greșesc de loc atunci când afirm că și lucrările de artă (podurile) atestă gradul de civilizație a unei națiuni și sper cu toată sinceritatea, că autoritățile locale vor pune în valoare acest potențial de patrimoniu existent.

Metalul

Primul pod de fontă

Rămânem în arealul Transilvan și ne oprim în orașul care tot mai des este amintit drept capitală culturală Europeană, SIBIU. Sibiul epocii trecute ca și cel de astăzi (2012) este divizat în Orașul de sus amplasat pe teritoriul fostei cetăți și Orașul de jos. Accesul în Orașul de sus era asigurat prin turnul de poartă al celei de a doua incinte de fortificații.



Fig. 065 - Podul de lemn realizat în amplasamentul turnului, în jurul anului 1771. Imagine pusă la dispoziție de D-nul arhitect Herman FABINI

Prin acest turn se făcea legătura dintre Orașul de jos și Orașul de sus. Potrivit surselor de documentare istorică în amplasamentul turnului s-a executat un pod de lemn, Emil Sigerius menționa în anul 1771 că „trecerea pe sub podul minciunilor este iluminată noaptea de trei lanterne și păzită de trei sentinele”.



Fig. 066 - Intrarea în Orașul de sus s-a încărcat, cu timpul, de legende, devenind un veritabil simbol al Sibiului. Vedere din aval, gravură realizată de artistul emerit, sibianul Hans HERMAN.

Imagine pusă la dispoziție de D-nul arhitect Herman FABINI

Valoarea de simbol a orașului au obligat autoritățile orașului să intervină în amplasament pentru a îmbunătăți condițiile de acces în oraș. În anul 1851 caracteristicile geometrice ale străzii ce asigura legătura dintre cartierul de jos al orașului cu cel de sus au fost îmbunătățite, impunându-se realizarea unui debleu având pe ambele părți ziduri de sprijin ce le regăsim și astăzi în aceeași formă.



Fig. 067 - Debleul de acces în orașul de sus, în amplasamentul Podului Minciunilor. Podul Minciunilor (Foto S. FLOREA, 2007)

17 Ianuarie 1860 marchează ziua punerii în funcțiune a primului pod din fontă realizat în spațiul geografic al României de azi. La data realizării lui, era al doilea pod din Europa executat din fontă turnată.



Fig. 068 - Podul Minciunilor văzut de pe strada Ocnei, structura de rezistență (Foto S. FLOREA, 2007)

Podul Minciunilor traversează strada Ocnei cu o deschidere de 10,50 m și cu o lățime de 6,0 m asigură legătura între două mari piețe ale Sibiului, Piața Mică și Piața Huet. Infrastructura, culeile, sunt înglobate și fac corp comun cu zidurile de sprijin. Suprastructura, structura de rezistență este alcătuită din patru grinzi simplu rezemate de înălțime variabilă din fontă turnată.



Fig. 069 - Podul Minciunilor - Sibiu. Vedere din aval
(Foto S. FLOREA, 2007)

Pentru reducerea greutății proprii acestea au o prelucrare arhitecturală deosebită. Înălțimea variabilă a grinzilor asigură intradosului grinzii forma arcului de cerc. Toate grinzile sunt decorate cu câte un brâu de elemente înscrise în cercuri care păstrează diametrul constant conducând la o înălțime de construcție mică la cheie (axul podului). Cercurile cu diametrul variabil asigură linia dreaptă pentru extradosul grinzilor.



Fig. 070 - Podul Minciunilor - Sibiu. Vedere din amonte.
Detaliu cu stema municipiului Sibiu, pe grinda din amonte
(Foto S. FLOREA, 2007)

Cercurile cu diametrul maxim sunt decorate cu stema Sibiului la grinda elevației amonte (latura sudică) iar cele aferente grinzii elevației din aval (latura nordică) poartă inscripțiile, 1859 anul realizării grinzilor, și numele celui care a lăsat amprenta pe lucrare FRIEDERICH HUTTE.

Cercurile descrescătoare sunt ornate cu elemente geometrice de natură neogotică și motive vegetale. Stabilitatea grinzilor în secțiune este asigurată de antretoaze de fontă atât în ax cât și pe axele de rezemare, carosabilul fiind susținut de o placă de beton armat de grosime constantă cu vute mici la racordarea cu talpa superioară a grinzilor din fontă.



Fig. 071 - Detaliu de rezemare a grinzilor de fontă
(Foto S. FLOREA, 2007)



Parapetul metalic, 8 panouri de 1,25 m lungime cu stâlpi metalici încastrați în placa de beton armat se finalizează în stâlpi de tip masiv ornamental care susțin corpuri de iluminat din fontă. Întregul ansamblu păstrează ca decor cercul cu elemente neogotice radiale.



Fig. 072 - Podul Minciunilor - Sibiu. Vedere din amonte
(Foto S. FLOREA, 2007)

Interesantă este legenda care circulă despre numele podului, podul Minciunilor. Informații inedite despre această legendă ni le dă Iuliana Fabritius DANCU și Herman FABINI în lucrarea lor „Spaziergang durch Alt Hermannstadt”.

jos își jurau credință veșnică, deci tot ... minciuni.

Sunt mult mai multe istorioare și legende care au legătură cu Podul Minciunilor.



Fig. 073 - Podul Minciunilor. Vedere din aval
(Foto S. FLOREA, 2007)

Denumirea, de „Podul Minciunilor” este mult mai veche decât podul însuși, ea fiind cunoscută deja încă din secolul XVI. Se pare că în acest loc, loc ce putea oferi privirii panorama orașului de jos, se întâlneau negustorii de delicatase. Sigur că fiecare negustor își făcea reclamă produselor lui, reclamă care probabil nu era totdeauna confirmată de calitatea dulciurilor. De aici localnicii au tras concluzia, locul minciunilor.



Fig. 074 - Podul Minciunilor. Vedere din aval.
Detaliu cu numele celui care și-a pus amprenta pe lucrare
(Foto S. FLOREA, 2007)

Autorii citați mai sus mai fac o ipoteză. După ce s-a construit podul, carosabilul a devenit loc de promenadă și pentru îndrăgostiții care, rezemați de parapetul podului admirând panorama orașului de



Fig. 075 - Podul Minciunilor. Vedere din aval.
Detaliu inscripției, cu anul de naștere al podului
(Foto S. FLOREA, 2007)

(continuare în numărul viitor)

Apariții editoriale

Cărțile au apărut
și pot fi găsite la Editura
UT.PRESS Cluj-Napoca,
www.utcluj.ro/editura



Editorial ■ Politici și acțiuni ale Comisiei Europene în sectorul de transport	2
Inițiative ■ O propunere: autostrăzi acoperite și iluminate cu surse proprii!	7
Tehnologii ■ Considerații asupra utilizării cenușii de termocentrală captată uscat la realizarea betoanelor rutiere.....	11
Conferințe ■ Spirit analitic, civic, profesional.....	15
Reportaj ■ La Săliște - „reședința regelui viaductelor”.....	16
F.I.D.I.C. ■ Condițiile Generale de Subcontract pentru Construcții - Clauza 3.....	22
Soluții tehnice ■ Utilizarea fotogrammetriei în siguranța circulației.....	23
Contemporanul nostru ■ Doamna Inginer Marilena BARDAR.....	25
Securitatea și sănătatea muncii ■ Reguli de SSM specifice ciocanelor demolatoare portabile	28
Job Report ■ INTERMAT – PARIS 2012: Noile finisoare de mixturi - Generația „Dash 3” de la VÖGELE	33
Siguranța circulației ■ Rugozitatea - indicator de determinare a stării tehnice a drumurilor	36
Eveniment ■ O adevărată istorie a podurilor din spațiul geografic al României.....	40
Mărturii ■ Podurile în spațiul geografic al României - Podurile etapei moderne 1800 - 1945.....	42
Diverse ■ Apariții editoriale.....	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.

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

*Răspunderea pentru conținutul și calitatea articolelor publicate revine autorilor.
 Este interzisă reproducerea articolelor și fotografiilor fără acordul autorilor.*

COPERTA 1 Săliște: viaduct pe
 Autostrada Sibiu - Orăștie

GENCO '93

LIEBHERR

BOMAG
FAYAT GROUP

FAYAT ROMANIA



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



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

PROIECTARE

- Metric și Imperial
- Australian (Austroads)
- AASHTO (USA)
- India
- România (Stas 863-95, 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"
- Pozitionare automată și cantități lucrări casete de stabilizare
- Constrângeri impuse unor profile curente pe baza unor pante (devere) impuse
- Funcții pentru afișarea și calculul profilurilor de tip "trial" – vizualizări ale profilurilor de lucru
- Tipărirea automată în același profil longitudinal a elementelor proiectate

Intersecții

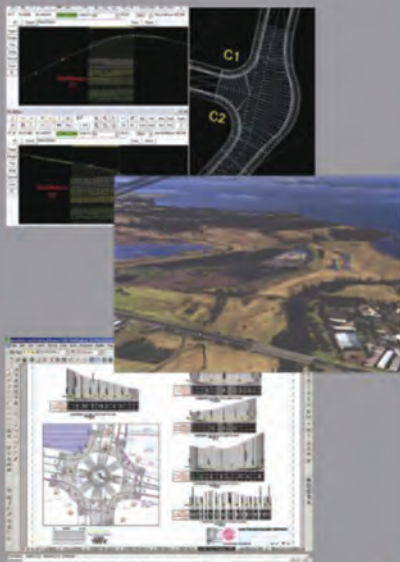
- Generare automată racordări în plan și profile longitudinale
- Plan de curbe de nivel al suprafeței de intersecție în câteva secunde
- Vizualizarea 3D a modelului intersecției

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 curbilor 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

CADAppsAustralia
Authorized Distributor