

PUBlicație PERIODICĂ
EDITATĂ DE
MEDIA DRUMURI PODURI
ROMÂNIA



ISSN 1222 - 4235
ANUL XIX
FEBRUARIE 2011
SERIE NOUĂ - NR.

92(161)

DRUMURI

PODURI



Evoluția structurilor rutiere

Management & Maintenance of Road

Unda de șoc pentru drumuri urbane

Calitatea îmbrăcăminților din beton

Wirtgen W 210 cu frezare fină

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
Membă 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 asfalt marca Benninghoven. Stații de mixturi asfaltice.

Benninghoven, calitatea ne recomandă!



BENNINGHOVEN

Prin competența noastră
de astăzi și mâine partenerul
dumneavoastră !



Stație asfalt Benninghoven Competence tip „BA 4000 U E”

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

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



MODBIT

Bitum modificat cu polimeri

Producător de bitum rutier:
50/70; 70/100; 160/220

LOTOS Asfalt Sp z o.o.
Ul. Elbląska 135
80-718 Gdańsk
tel. 058 308 72 62
fax. 058 308 84 49
www.lotosasfalt.pl

Persoană de contact
pentru România:
Ovidiu Goran
Mobil: 0755 208 336
ovidiu.goran@lotosasfalt.pl

Scurtă prezentare a evoluției alcătuirii și dimensionării structurilor rutiere

Prof. dr. ing. Stelian DOROBANȚU - DHC

Universitatea Tehnică de Construcții București (UTCB)

De la roată și căruță până la automobil

La început a fost roata. Cuvântul „roată” provine din latinescul „rota” care se presupune că este de origine „Proto - Indo - Europeană” formă extinsă a rădăcinii „ret” cu semnificația „a se roti, învârti”.

Există opinii care consideră că „roata” este una dintre cele mai vechi și importante invenții ale omului și provine din anticul Sumer în Mesopotamia, ulterior acesteia, în forma inițială de roată a olarului (fig.1).(1)

Folosirea roții s-a extins în zona unde astăzi se află Pakistan și India în timpul mileniului III î.Hr., fiind folosită de locuitori la ceea ce arheologii numesc „civilizația văii fluviului Indus”.

În partea Nordică a Caucazului au fost descoperite mai multe morminte datând din jurul datei de 3700 î.Hr. în care s-au găsit oameni îngropați în vehicule cu o axă și două roți.

Cea mai veche reprezentare a unui vehicul cu patru roți - două osii - a fost descoperită în Polonia, la Bronocice în 1974 și a fost apreciată ca fiind realizată cu 5500 ani î.Hr. deci cu câteva sute bune de ani înaintea celor de la Sumer.(2)

Putem aprecia că primele sectoare de drum pietruit, cu lespezi, apar în cetăți și orașe, la intrări, la temple (Via Sacra la Roma) în unele piețe și la fântâni.



Fig. 1

În China și America roata și căruța apar mai târziu, în jurul anilor 3000-2500 î.Hr. atunci când se apreciază că au apărut și drumurile pentru transporturile de mărfuri pe distanțe mari (3). Din zona Persiei către India, Liban, Egipt și Europa existau drumuri care însumau peste 10000km (4). Aceste drumuri erau simple urme de roți și fâgașe pe terenul natural formate prin consolidarea pământului la trecerea roților caruțelor pe aceleași urme cu unele consolidări mai speciale pe terenuri dificile.

Unul dintre primele drumuri executate cu un anumit efort tehnic este cel alăturat celebrului Zid al Chinei (300 î.Hr.) pe 800 km lungime din cei 4000 km ai Zidului, drumurile mătășii, sării etc.

De asemenea sunt de amintit drumurile de acces cu blocuri de piatră de 3-5 t pentru construirea piramelor de la Ghizeh (Egipt) ca și drumul lui Darius II între Efes și Susa, drumurile mătășii, al sării ș.a.

Primele drumuri cu structura de rezistență, construite „inginereste”, sunt drumurile romane începând cu anii 300 î.Hr. (1, 4, 5, 6, 7, 8). Printre primele și cel mai cunoscut este „Via Appia” inițiat și început de consulul Appius Claudius, drum de 200 km lungime, început la 312 î.Hr.

Via Appia ca și alte drumuri importante ale Imperiului Roman erau alcătuite din patru straturi (fig. 2.a).

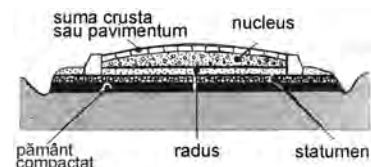


Fig. 2a - Roman



Fig. 2b - Tresaguet



Fig. 2c - Mc Adam sau Telford când are fundație blocaj

- Fundația (statumen) alcătuită din blocuri de piatră calcaroasă, lespezi sau blocuri de 15-20 cm grosime, se execută pe patul de pământ uscat și compactat în unu, două sau trei straturi în funcție de tăria patului. Rosturile erau colmate cu mortar argilos.

- Peste această fundație se execută stratul „rudus” în grosime de 30-40 cm alcătuit din piatră spartă, balast sau bolovani de mărimea pumnului provenite din rocă slabă ca și fundația, de regulă din roci calcaroase.

- Cel de-al treilea strat, „nucleus” de 25...30cm grosime, era alcătuit tot din piatră spartă sau pietriș, dar de mărimea unei nuci - dar provenită din roci mai dure - aglomerat cu var hidraulic roman pentru a-l face impermeabil și mai rezistent.

- Ultimul strat, al patrulea, putea fi sau „summa crusta” sau „summa dorsu” și era alcătuit din piatră spartă măruntă, sau pietriș mai mici decât nuci, în grosime de 10-15 cm, aglomerată cu var hidraulic roman sau putea fi „pavimentum” - alcătuit din lespezi sau dale de rocă dură în grosime de 10 - 20 cm și late de 30 - 60 cm cu rosturi colmate cu var hidraulic roman.

Grosimea totală a straturilor era de 100 - 150 cm și se executau manual.

Drumurile secundare erau alcătuite numai din straturile „statumen” și „rudus”.

În timpul domniei lui Iulius Caesar Octavianus Augustus (63 î.Hr. - 14 d.Hr.) Imperiul Roman atinge apogeul dezvoltării sociale și economice, cuprinzând teritoriile din nordul Africii până în Germania și

Anglia și din Spania până în Persia. Aceste teritorii erau legate de drumuri - „Toate drumurile duc la Roma” - care însumau peste 80.000 km. Urme ale acestor drumuri se găsesc peste tot în fostul imperiu roman, inclusiv la noi în țară (5,7,8) (fig 3).



Fig. 3 Pavimentum pe drumul roman la cetatea Porolissum - azi Moigrad lângă Zalău

Din modul de alcătuire a drumurilor romane rezultă câteva principii de alcătuire a structurilor intuite și verificate de constructorii romani și care se aplică și astăzi în tehnica rutieră, susținute însă de considerente teoretice, tehnice și economice corespunzătoare secolelor XX și XXI:

- Alcătuirea structurilor rutiere în straturi;
- Calitatea materialelor folosite în straturi descrește cu adâncimea iar în cazul materialelor locale mai slabe este sporită grosimea straturilor;
- Grija deosebită pentru scurgerea apelor: bombament mare iar primele două straturi impermeabilizate astfel încât intervențiile pentru reparații și întreținere să fie efectuate cât mai rar, mai ușor și cât mai puțin costisitoare.
- Pe drumurile militare și intens circulate aplicau metoda ranforsării structurilor prin consolidări succesive.

Către mijlocul secolului III d.Hr., imperiul roman începe să se destrame atât datorită dezbinărilor și slăbiciunilor interne cât și greutăților din ce în ce mai mari de a stăvili luptele popoarelor de a ieși de sub stăpânirea romanilor dar și de a se opune loviturilor din afară, a migrației popoarelor din Asia către Europa.

Apar state și apar feude care se opun mai greu năvălirilor dar cu acestea comerțul și schimburile de bunuri nu se mai fac pe distanțe mari, devin din ce în ce mai locale.

Datorită acestor schimbări dar și intemperiilor naturale (inundații, alunecări de teren, ploi etc.) drumurile romane devin din ce în ce mai puțin folosite iar tehnica romană este uitată; apar iarăși drumurile naturale de pământ.

Totuși, drumurile mai importante, pe direcții de mari interese strategice și comerciale, urmele și fâgașele încep a fi acoperite cu balast sau piatră locală spartă (șoseluri) lucrări executate de localnici prin corvoadă.

Odată cu noile descoperiri geografice, a forței aburului sub presiune și a începuturilor capitalismului, drumurile arata că nu au putut face față traficului de căruțe din ce în ce mai intens și mai greu.

Primul drum mai apropiat concepției romane apare în Franța la 1764 sub conducerea lui Tresaguet (1,9, 10, 11, 12).

Drumurile pietruite după metoda lui Trasguet sunt inspirate din

tehnica romană (fig. 2b):

- O fundație din piatră brută, bolovani sau lespezi 10-15cm grosime (blocaj) dar executată pe patul drumului, fără pante transversale;
- Un strat de piatră spartă mare (10-15cm) bine împănată și executată în două reprize;
- Un strat de uzură executat din pietriș sau piatră spartă dură (3-7 cm) în grosime de 8-10 cm, de asemenea bine împănată și bătut cu maiul.

Un drum astfel pietruit rezistă bine traficului dar necesită o atenție și continuă observare și întreținere, motiv pentru care Trasguet organizează o rețea de cantoane și cantonieri bine instruiți pentru întreținere.

Către începutul sec XIX încep în Anglia lucrările de reabilitare a drumurilor strategice și militare vechi precum și unele noi. Cel care conduce aceste lucrări este inginerul scoțian John London Mc. Adam (1756-1836) - de la care ne-a rămas denumirea stratului „macadam”. El are ca lucrare de referință realizarea drumului Londra - Bistol. În urma execuției și experienței câștigate pe drumurile pietruite după metoda Trasguet, el consideră că fundația de blocaj nu este necesară și ca atare poate fi suprimată reducând astfel cheltuielile de execuție a drumurilor.

Structura propusă de Mc. Adam era o structură din care lipsește fundația (considerată nenecesară) propunând și executând (fig 2c):

- O umplutară de pământ sau materiale locale de 25 cm înălțime executată direct pe pământul natural;
- Pietruirea executată din trei straturi de pietriș (8-12 cm) primele două executate în două reprize (peste micul rambleu de pământ) în grosime totală de 15-20 cm, iar ultimul, cel de la suprafața căii (stratul de uzură), executat cu bombament $1/20 \dots 1/40$, de 8-10 cm grosime din piatră dură, spartă la dimensiuni restrânse $4/6$ cm cu forma aproape cubică bine bătute cu maiul (acesta este stratul de macadam).

Sistemul a rezistat mai puțin în exploatare, în lipsa fundației și a stratului de uzură mai suplu de tip monogranular, care au dus la o degradare mai rapidă a drumurilor, la o întreținere mai frecventă, mai greu de reparat și deci mai costisitoare.

Contemporan cu McAdam și, tot odată scoțian, este marele inginer constructor Thomas Telford (1757 – 1834) cunoscut pentru realizările lui în construcții.

A construit peste 500 km drumuri din care cca 300km în zona de munte a Scoției, reabilitarea drumului roman Londra - Holyhead din care unele tronsoane fac parte astăzi din Autostrada 5, a executat peste 120 poduri din zidărie și metal din care cel mai vestit este podul suspendat cu deschiderea centrală de 183m (1819-1826) cel mai lung pod suspendat din epocă și peste 300 km canale navigabile din care și cel din Suedia între Goteborg și Stockholm etc.

În 1820 este numit președinte al „Civil Engineering Institution” din Londra și profesor la unul din cele mai mari colegii din Scoția, la Edinburg care îi poartă numele; în Anglia este inițiată „medalia” Tellord pentru realizări deosebite în domeniul ingineriei civile (10).

Dacă în zonele muntoase nu a avut probleme cu execuția structurii drumurilor de tip McAdam, în zonele colinare și de șes întâmpina dificultăți pe care le învinge propunând și executând structura rutieră ce-i poartă numele.

El îmbină structura de tip Tresaguet (patul drumului săpat dar cu parte transversală și fundația de tip blocaj cu avantajele oferite de cele

două straturi de suprafață (piatră dură de formă poliedrică și bombament curb) structura care-i poartă numele și se aplică și astăzi (fig.2c).

Cu toate încercările și îmbunătățirile aduse structurilor drumurilor, dezvoltarea industriei și comerțului, transporturile rutiere, acolo unde nu există canale navigabile, sunt din ce în ce mai intens solicitate ca volume și greutate.

Drumurile continuă să se degradeze și inginerii de drumuri sunt acuzați că nu știu să le construiască și să le întrețină. Realitatea este că drumurile se construiesc și se întrețin prin prestație, 6...30 săptămâni/an, de către țărani care aduc material fără să se respecte prescripții tehnice, fără organizare și cu o execuție precară.

În Franța, în 1830, este constituită o comisie centrală pentru analiza comportării pietruirilor sub acțiunea roților căruțelor. Comisia era alcătuită din LaGrange, director general al Drumurilor, secretar general al comisiei era Navier, iar printre membrii marcantă Rancourt și Coriolis.

Pe un sector de drum existent, construit conform structurii Telford și intens circulat, se efectuează diverse măsurători (primul tronson experimental din lume) (uzura, distribuția sarcinilor pe roți, degradări etc.).

Comisia face o serie de semnalări în special în ceea ce privește calitatea pietrei folosite și a scurgerii apelor, a reparațiilor și întreținerii curente cât și în ceea ce privește sarcina pe osie și pe roată și lățimea (40-60 mm) bandajului metalic al roților, astfel încât aceasta să nu transmită presiuni mai mari de 125kg/cm lungime de contact a bandajului roții cu calea.

Urmare semnalărilor, în 1832, Polonceau introduce compactarea straturilor cu cilindru tractat de cai, înlocuit patru ani mai târziu cu un cilindru compactor acționat cu aburi.

Structurile rutiere continuă să se execute conform modelelor Trasguet și Telford (dar cu stratul de uzură de tip macadam) dar în Prusia, stratul de blocaj este înlocuit de un strat de balast de 20-30cm grosime (1).

Fundația din balast - cu anumite calități - elimină în foarte mare măsură așa numitul fenomen de pompare: pământul din patul drumului la umidități mari de peste limita de curgere (W_c) către saturare (W_s) este "pompat" ca noroi sub acțiunea sarcinilor vehiculelor, în golurile dintre pietrele blocajului și chiar în stratul următor pe care le murdăresc, le „înnoroiesc".

De un mare ajutor în comportarea mai bună a drumurilor o aduc însă două mari aplicații ale unei invenții care avea să mai descarce din povara sarcinilor transportate de căruțe pe drumuri.

James Watt (Anglia 1736 – 1819) avea să înceapă cu invenția unei mașini cu aburi și producția ei industrială, regulată (1784), necesară pompelor de evacuare a apelor din mine. Invenția avea să aducă o adevărată revoluție în transporturi (13).

Către sfârșitul secolului XVIII (1797) inginerul mecanic Fulton Robert- SUA (1765 - 1815) primul om care s-a gândit la posibilitatea executării unui submarin - introduce în cala navelor cu vele o mașină cu aburi care face navigația mult mai sigură, mai rapidă, mai productivă și mai economică (8).

De la această primă aplicare a început din motive strategice să se dezvolte execuția masivă a canalelor de navigație interioară, în Anglia, Franța, Germania, Olanda, Suedia etc. care contribuie și la transportul masiv de mărfuri (1,8) deoarece înlocuiește trasul barjelor la „edec".

Cea de-a doua mare aplicație a mașinii cu aburi este cea a locomotivei. În 1804 Trevithick Richard - Anglia - construiește prima locomotivă

cu aburi pentru transportul minereului în mine. Tot în mină, în 1814, Stephenson George - Anglia - (1781 - 1848) construiește o locomotivă, mult îmbunătățită și obține încă din 1820 o „aprobare" a parlamentului britanic de a construi prima linie de cale ferată din lume între Stockton și Darlington - cca 30 km - pusă în funcțiune în 1825 (1,8).

Execuția acestei linii de cale ferată stârnește mari opoziții și controverse, dar după construcția liniei Liverpool-Manchester calea ferată capătă o dezvoltare explozivă, datorită marilor avantaje oferite transporturilor de mărfuri dar și de persoane: viteză, tonaj, punctualitate, comoditate ș.a.

La drumuri, la intrările în orașe, pe străzile și piețele mai intens circulate apare încă din sec XII – XV o cale alcătuită din lespezi, mari de 40...60 cm, așezate de regulă doar pe urmele roților, cu rigolă la mijlocul căii, sau cu o singură pantă transversal. În unele țări, și la noi la Iași, București, Ploiești etc. se construiesc așa-numitele „poduri".

Podurile erau alcătuite din două șiruri paralele de grinzi mari de stejar așezate la 4-5m distanță, între ele cu un șanț menit să capteze și evacueze apele din precipitații dar și cele menajere - peste grinzile de stejar fiind așezate, transversal, trunchiuri de stejar de 20 - 30 cm diametru și 6-8 m lungime care alcătuiau calea (dură, incomodă, zgomotoasă și rău mirositoare (în București: podul Mogoșoaia, Moșilor, etc). (13)

Podurile aveau să dispară către mijlocul sec XIX, fiind treptat înlocuite de pavajele din piatră dură fasonată, de dimensiuni 10-20 cm, așezate manual pe fundație din balast, pilonate, așezate perpendicular pe axa căii sau înclinat la 45 grade, ondulat sau în semiarc.

De asemenea, apare asfaltul „comprimat" prin exploatarea zăcămintelor de roci asfaltice (șisturi și nisipuri bituminoase) de la Val de Travers (Elveția), Saysele (Franța), Suplacu de Barcău (România), Albania, Serbia, Germania etc(1).

Rocile asfaltice au fost folosite la început ca atare spargerea și mărunțirea bulgarilor de rocă, chiar la locul de punere în operă; încălzirea și așternerea materialului în grosime de 4cm (la trotuare) și 6-10 cm (la străzi), urmate de compactare prin pilonare.

Inginerul Sassenay (Franța) este cel care stabilește către 1840 câteva reguli de îndeplinit pentru folosirea rocilor asfaltice (omogenitatea, conținutul de bitum, gradul de fărâmițare etc.) (12)

Tehnologia de folosire a acestor roci este însă destul de greoaie și de costisitoare astfel încât nu se aplică decât pe trotuare și pe străzile mai intens circulate și de lungimi reduse: 1838 (Paris), 1869 (Londra), 1873 (Berlin), 1875 (Viena), 1878 (București, Oradea, Cluj etc.).

Ulterior, după 1900, zăcămintele de astfel de roci vor fi exploatate fie pentru extragerea bitumului, fie pentru folosirea în stațiile de asfalt cu adaos de bitum dur și de agregate pentru satisfacerea cerințelor unei rețete de beton asfaltic cilindrat (12).

Cu tot transferul de transporturi de mărfuri grele către calea ferată și canalele navigabile, drumurile continuă să se dezvolte.

Dacă în Belgia în 1834 pe un drum erau transportate cu căruța cca 200 t/zi, în 1874 pe același drum sunt transportate doar 74 t/zi, iar în 1906, 176 t/zi din care 113 t/zi cu mijloace auto.

Tot în sprijinul transporturilor, dar în special în orașe, pentru pietoni, apare la Londra în 1860, prima linie de metrou cu subtraversarea Tamisei la 60m adâncime, primele tramvaie cu cai și apoi cele electrice, dar și primul semafor.

În Franța, în 1860 Cugnot realizează un autovehicul mult mai simplu și mai productiv (fig.4) care în locul forței aburului, folosește forța gazului produs prin arderea cocsului; tot el va inventa în 1865 primul autocamion (8).



Fig. 4 (8)

Abia în 1885 după multe căutări se realizează primele motoare cu ardere internă (Stanley, Winkel, Deimler, Benz, ș.a.) și după o serie de îmbunătățiri aduse primelor autovehicule (combustie, aprinderea cu scanteie electrică, transmisie, direcție, suspensie, etc.) se ajunge la autoturismul mai apropiat de cunoașterea noastră (fig.5).

În 1894, direcția jurnalului „Petite Journal” din Paris organizează un concurs de „trăsuri cu aburi” pe drumul Paris-Rouen la care iau parte 14 autovehicule (din care 12 cu aburi și 2 cu motoare cu explozie Deimler) între care și cel al câștigătorului cursei E. Peugeot întemeietorul cunoscutei firme franceze de producție a autoturismelor.



Fig. 5 (8)

Începutul secolului XX este cunoscut în special prin apariția primelor autovehicule pe drumurile lumii.

La noi în țară în 1889 apare în București „Trăsura cu motor” a lui Petru Bellu și apoi cea a lui Assan.

Anuarul „Automobil Club Român” având ca președinte pe Prințul Bibescu, anunță în 1911 că erau în București 416 automobile și alte 367 în țară.

Organizate în 1895 uzinele Ford-(SUA) produc și comercializează în cca 25 ani peste 20 milioane autoturisme iar, Stanley, în Anglia peste 1.3 milioane (8).

Această năvală de autovehicule, din 1904 și de autocamioane- cu performanțele lor de viteză, deplasarea din „poartă în poartă” și încăr-

cătura utilă relativ mare, circulă pe drumuri complet necorespunzătoare: elementele geometrice, starea suprafeței căii, structurile și structurile rutiere sunt total necorespunzătoare performanțelor autovehiculelor.

Contradicțiile acestea au fost semnalate și supuse discuției, în cadrul celui de al treilea congres „Clubul autoturismului” (Milano 1906), de către Massimo Tedeschi, directorul revistei „Le Strade” din Italia. (9)

Tot el, subliniază necesitatea finanțării publice a noilor cheltuieli privind construcția de drumuri corespunzătoare și a întreținerii lor, deoarece noile necesități au surprins Administrațiile de drumuri fără fonduri și nepregătite tehnic.

Tot Tedeschi consideră necesară crearea unui Comitet Internațional Permanent care să propună soluții pentru toate problemele prezente și viitoare privind construcția și întreținerea drumurilor dar și siguranța circulației autovehiculelor, comitet din care să facă parte delegați ai Administrației drumurilor și ai Auto Turing Cluburilor din diversele țări interesate.

Aceste propuneri au fost luate în considerare de către guvernul francez pentru a organiza în octombrie 1908 primul Congres Internațional de Drumuri devenit apoi Asociația Internațională Permanentă Congreselor Rutiere (AIPCR) la care au fost invitați, pe căi diplomatice, să participe delegați din toate țările interesate.

Din România a participat o delegație având prim delegat pe inginerul Elie Radu, directorul Serviciului de Drumuri și Poduri din Ministerul Lucrărilor Publice.

La cel de-al treilea Congres al AIPCR (la Londra 1913), inginerul Elie Radu, spunea, la încheierea lucrărilor: „Problematica drumurilor nu poate avea soluții complete, ea stimulează cu toate acestea în noi toți, devotați servitori ai drumurilor, ardoarea generoasă și căldura inimii noastre pentru continuarea studiilor fără de care nici un progres nu este posibil” (9).

În 1871, inginerul Francou observă că dacă străzile sunt stropite cu reziduu încălzit rezultat din distilarea cărbunelui pentru obținerea cocsului, gudronului sau așa-numitul catran sau smoală, combate praful, iar Girardeau (1876) menționează că stropirea este mai eficientă acolo unde gudronul este încălzit ulterior de soare.

În 1901 se fac tratamentele cu gudron în Monte-Carlo iar în 1905 inginerul elvețian Aerberli folosește gudronul pentru penetrarea golurilor din stratul de macadam obținând brevetul pentru așa-numitul „Tarmacadam”. Tarmacadamul s-a folosit și la noi de către ing. Elie Radu în 1915 pe DN1 pe 15km lungime la ieșirea din București - actual Piața Victoriei - către Otopeni (1,13).

În 1870 în orașul Newark din New Jersey (SUA) profesorul chimist I de Smedt, de origine belgiană, folosește mortarul asfaltic „sintetic” obținut din nisip de râu și bitum.

În 1906 sandasfaltul lui de Smedt, în grosime de 10 cm, așternut pe macadam acoperă cea mai circulată și cunoscută arteră, în epoca, din lume: Fifth Avenue din New York, după ce fusese folosită în 1877 la Washington și în 1894-1896 la Londra.

Tot în SUA, în 1900, Fred Warren realizează rețeta primului beton asfaltic cilindrat, obținând, în 1903, brevetul pentru așa-numitul „bitulit” sau „beton asfaltic artificial”, care folosea ca și de Smedt, agregate de râu, pietriș și nisip și bitum din distilarea petrolului.

În 1816, în Franța, Louis Vicat realizează pentru prima dată în lume, varul hidraulic din amestecul de var cu argilă supuse arderii la temperaturi ridicate (11).

El constată că produsul obținut, în amestec cu apă se întărește, iar după întărire, pus în apă nu se descompune. În 1846 Charles Isaac Johnson producător de var într-o fabrică din Portland - Anglia - după o analiză atentă a clincherului Vicat și unele modificări, începe să producă cimentul hidraulic, cunoscutul ciment Portland (11).

Betonul de ciment ca îmbrăcămintă este folosit prima dată în 1875 pe o stradă cu lungime de 50m, în orașul Inverness din Scoția, în Austria - Viena după 1885, la Munchen în 1889, și ca sector experimental pe un drum de cca. 0.5km lungime la Bellfontaine în statul Ohio din SUA (9).

Toate aceste sectoare cu caracter experimental au dat rezultate multumitoare ca portanță dar cu o fisurare puternică necontrolată, rezolvată prin experimentări ulterioare, în special după brevetarea în 1873, a invenției lui Joseph Monier a betonului armat folosit și în îmbrăcămintele rutiere după 1920 ca măsură constructivă împotriva fisurării.

Încercările efectuate către sfârșitul sec XIX, sunt încercări punctuale, fără justificări temeinice și fără continuitate, dar aduse la cunoștință participanților în cadrul primului Congres Internațional de Drumuri din 1907.

Încercările și studiile vor continua cu mai mult succes, cu continuitate și siguranță în secolul XX.

Drumuri Moderne

Anul 1900, la apariția pe drumurile lumii a autovehiculelor, este considerat an de referință pentru începuturile erei moderne.

Moștenirea lăsată după 2000 de ani de la drumurile romane este total insuficientă.

La începutul secolului XX Europa are drumuri pietruite pe o rețea mult mai mică decât a imperiului roman, are drumuri șoseluite prin prestația obligatorie a locuitorilor din zonă, dar are și multe drumuri de pământ.

Totuși în special în localități apar încercări de realizare de metode și materiale care să împiedice formarea prafului și a noroiului, o cale de circulație mai bună, mai comodă pentru utilizare și riverani (fig. 6).

Luând în considerare astfel de studii și cercetări menționate mai sus, este remarcabilă intervenția inginerului Elie Radu la cel de al III - lea Congres AIPCR Londra 1913 –care punctează că „problema drumurilor nu are soluție completă solicitând continuarea studiilor”.

Trecutul sec. XVII-XIX ne lasă moștenire aspecte privind comportarea materialelor care par a nu avea legătură cu drumurile.

Robert Hooke (Anglia, 1635-1705) este primul om de știință care a formulat teoria elasticității materialelor (11).

Legea lui Hooke descrie comportarea mecanică al unui solid elastic ideal stabilind relația între efort și deformația prin intermediul unui factor de proporționalitate denumit modul (E), modulul lui Young.



Fig. 6. (8)

Contemporan cu Hooke, Isaac Newton (Anglia 1642-1727) dezvoltă o relație similară pentru fluidele vâscoase ideale stabilind o relație liniară între efort și viteza de forfecare, factorul de proporționalitate fiind coeficientul de vâscozitate.

Reprezentarea mecanică a celor două moduri de comportare este dată de un arc spiral de oțel la Hooke și de un amortizor fluid la Newton (14, 15, 18, 19, 24, 31, 32).

Alți trei fizicieni și matematicieni, de asemenea contemporani, sunt Voigt (Vogt) Karl (Belgian naturalizat în Germania, 1817-1895), susținător al așa-numitului curent „Transformist” adică schimbarea caracteristicilor fizico-mecanice ale corpurilor, al materialelor în timp; Thomas Sir William, lord Kelvin (1824-1907) fizician englez cercetător al energiei solare și al magnetismului și care are un model de comportament al materialelor identic cu al lui Voigt de unde și denumirea Kelvin-Voigt precum și fizicianul englez James Clark Maxwell- (1831-1878) creatorul teoriei electromagnetice a lumini, care adaugă „timpului”, „temperatura” la transformarea caracteristicilor și comportamentul materialelor și care realizează modelul care-i poartă numele.

Pentru comportarea materialelor denumită „vâscoelastică” există deci, două modele; Voigt - resort și amortizor dispuse paralel și Maxwell, resort și amortizor dispuse în serie.

Elasticitatea este proprietatea unor materiale de a stoca energia de deformație în urma aplicării unui efort, capacitatea de a-și relua forma inițială instantaneu la îndepărtarea efortului (fig.7a).

Vâscozitatea este o măsură a rezistenței unui material, de regulă fluid, întâmpinată în timpul scurgerii și reflectă viteza de disipare a energiei materialului în timpul scurgerii (fig.7b).

Vâscoelasticitatea este capacitatea unui material de a răspunde unei deplasări sau aplicării unui efort manifestând un comportament elastic sau vâscos sau o combinație a lor numit „vâscoelasticitate” (fig.7 c).

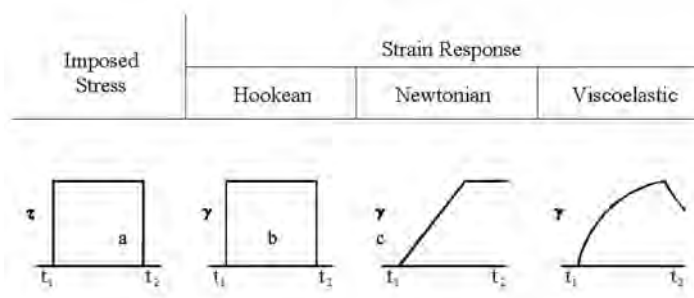


Fig. 7 (14)

Cea mai mare parte a materialelor polimerice sunt vâscoelastice și proprietățile lor mecanice sunt structuri dependente de timp, solicitare și temperatură.

Bitumul este un material vâscoelastic (1, 15, 16, 18, 20, 21, 23).

Curba 7c pune în evidență o caracteristică importantă a materialelor vâscoelastice și anume „fluajul” care se măsoară printr-o mărime denumită „compleanță” $J(t)$ sau „modulul de fluaj”. Însă aici trebuie menționat așa-numitul „modul de relaxare” $G(t)$ care, într-o determinare de laborator specifică, reprezintă raportul dintre efortul măsurat la momentul t (unde $t > t_0$) și deformația impusă materialului la timpul t_0 adică schimbarea în timp a formei unui corp, supus unei solicitări constante.

Va urma

Conceptul „Performance-based Management and Maintenance of Road”

Șef lucrări dr. ing. Bogdan ANDREI

Universitatea TRANSILVANIA Brașov, Facultatea de Construcții

Ing. Dornel DUMITRIU

Rezident Inginer, S.C. TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

Ec. Raluca Gabriela PANCU

Afaceri Internaționale, S.C. TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

În cel mai nefavorabil caz, când se ajunge la nivelul de serviciu (E), rău, în urma exploatării continue fără a se lua măsuri de întreținere periodice, drumul se degradează în totalitate. Costurile aferente construcției unui drum nou sunt extrem de mari necesitând fonduri alocate din bugetul național, situație în care justificările degradărilor apărute sunt greu de susținut. De aceea, se recomandă supravegherea continuă a rețelei de drumuri din zona de competență și luarea de măsuri de întreținere periodică la momentul oportun, astfel încât costurile înglobate să fie minime.

Introducere

Menținerea rețelei de drumuri la un nivel tehnic corespunzător la care exploatarea să se facă în cadrul normelor de siguranță a circulației, necesită o urmărire continuă a stării tehnice a carosabilului. Acest lucru presupune programarea corespunzătoare a lucrărilor de întreținere în concordanță cu aplicarea unor metode specifice de reparare a degradărilor.

Principala legătură între exploatarea drumurilor și programarea lucrărilor de întreținere este reprezentată de costurile înglobate, iar acestea depind în mare măsură de nivelul de serviciu al drumului (figura 1).

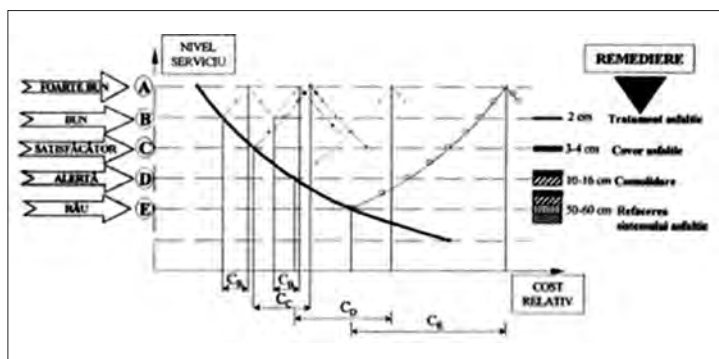


Figura 1. - Evoluția nivelului de serviciu [1]

Astfel, unui drum nou îi corespunde nivelul de serviciu (A) căruia i se atribuie starea tehnică FOARTE BUN. Pe parcursul exploatării apare efectul de vătămare în timp care generează apariția degradării. Dacă se iau măsuri de remediere la nivelul (B) de serviciu, costurile operațiilor de readucere la nivelul A sunt mici (C_b). Acestea înglobează costurile necesare execuției unui tratament de suprafață cu structuri asfaltice ultrasubțiri de la 1 cm la un 1,5 cm.

În cazul în care nu se iau măsuri de remediere a degradărilor superficiale apărute și se continuă exploatarea drumului, acesta ajunge la nivelul (C) de serviciu, costurile de refacere fiind mult mai mari ($C_c > C_b$). Costurile C_c reprezintă valoarea reabilitării carosabilului prin aplicarea unui covor asfaltic de 3 - 4 cm.

Dacă nu se iau măsuri de reabilitare a carosabilului la nivelul de serviciu (C) se ajunge la nivelul de alertă (D), când este necesară consolidarea sistemului rutier.

Conceptul „Performance-based Management and Maintenance of Road” (PMMR)

Contractele de tip PMMR au ca principal scop gestionarea și întreținerea străzilor și a drumurilor. Conceptul corespunde necesității de creștere a eficienței și a eficacității operațiunilor de întreținere a străzilor sau drumurilor, lucrările executate fiind plătite cu sume lunare fixe, comparativ cu indicatorii privind performanța, impuse prin specificațiile din Contract în funcție de parametri realizați, cu sau fără penalizări.

Conceptul este urmarea constatării, ca atunci, când străzile sau drumurile sunt într-o stare precară, pentru fiecare leu, necheltuit în procesul de întreținere a acestora, se vor cheltui:

- 2 lei, costuri de reabilitare și reconstrucție a străzilor sau drumurilor de către Administrațiile de Drumuri, respectiv beneficiarul - populația plătitore de taxe.
- 3 lei, costuri pentru reparații la mașina avariată din cauza condițiilor de drum, de către utilizatorul străzilor și al drumurilor.

Studii făcute de Banca Mondială în anii 1990 au demonstrat faptul că încheierea de contracte cu firmele din sectorul privat pentru servicii de întreținere a străzilor și a drumurilor reduce costurile de întreținere cu 15 până la 30%. Chiar și în orașe mici, aceste reduceri duc la potențiale economii bugetare semnificative.

Privatizarea sistemului de întreținere a străzilor sau drumurilor a fost aleasă ca o soluție de către Banca Mondială datorită nenumăratelor avantaje, printre care putem enumera:

- mai puțin personal dar mai productiv
- acordarea contractului în funcție de gradul de calificare
- întreținerea este executată atunci când este necesară și nu când Beneficiarul dispune de fonduri;

Pentru o eficiență maximă, contractul PMMR poate fi o continuare a unui contract de execuție sau de reabilitare. Terminarea lucrărilor de execuție reprezintă momentul de începere a perioadei de întreținere, respectiv aplicarea conceptului de PMMR. Contractul PMMR poate fi combinat, rezultând astfel un contract hibrid, între:

- a) contractul de tip „suma globală și invariabilă” (preț forfetar) - Plant and design Build (Fidic galben) - folosit în realizarea lucrărilor de

reabilitare a străzilor sau drumurilor în ultima perioadă;

b) contractul de tip „preț unitar” – Constructions (Fidic roșu).

Dacă în cazul contractelor de tip „preț unitar” (Fidic roșu), folosite până în prezent, Antreprenorul execută lucrările specificate de Beneficiar urmând a fi plătit pe baza unor prețuri unitare pentru fiecare articol din lucrare, contractele combinate cu PMMR stipulează faptul că Antreprenorul primește sume lunare fixe în funcție de randamentul atins, randament care vizează reabilitarea inițială a străzilor sau drumurilor la standardele predefinite în documentele de ofertare, servicii de întreținere pentru asigurarea anumitor nivele de calitate și îmbunătățiri specifice menționate în ofertă. În cazuri speciale Beneficiarul poate propune ca plata să se facă diferențiat în funcție de fazele desfășurării contractului, procentual din valoarea contractului, respectiv:

- 10÷15% - după semnarea contractului sub denumirea de „prefinanțare”
- 60÷65% - în rate lunare egale, pe perioada execuției lucrărilor de construcție sau de reabilitare, inclusiv contravaloarea proiectării
- 20-25% - în rate lunare sau trimestriale egale pe perioada efectuării operațiunilor de întreținere.

Dezavantajul contractelor tradiționale în comparație cu PMMR-urile este acela ca Antreprenorul este direcționat indirect de către Beneficiar spre a realiza un volum mare de lucrări care să-i aducă beneficii maxime și nu spre aspectul calitativ al lucrărilor executate, lucrări care depind de proiectul care îi este impus Antreprenorului și care nu duc întotdeauna la rezultate satisfăcătoare.

PMMR-ul transferă responsabilitatea proiectării către Antreprenor care va avea în sarcina sa pe lângă procesul de proiectare și planificarea lucrărilor și îndeplinirea tuturor activităților necesare în vederea respectării tuturor standardelor de calitate stipulate în contract.

Antreprenorul își va asuma totodată și responsabilitatea menținerii străzilor sau a drumurilor în condiții optime pe perioada stipulată în contractul de gestionare și întreținere a acestora.

Sumele lunare plătite Antreprenorului, din momentul finalizării lucrărilor de execuție sau reabilitare și începerea perioadei de gestionare și întreținere a străzilor executate, vor acoperi toate activitățile de întreținere fizice și implicite, cu excepția lucrărilor urgente neprevăzute care vor fi remunerate separat. Plățile vor fi de asemenea indexate pentru a ține pasul cu inflația, efortul depus, creșterea prețului carburantului și estimări depășite ale volumului de trafic.

Pentru a putea primi plățile lunare pentru lucrările de întreținere, Antreprenorul trebuie să garanteze faptul că străzile sau drumurile, care fac subiectul contractului respectă nivelul de calitate specificate în documentele de ofertare. Deși se poate întâmpla ca într-o lună acesta să execute un volum mare de lucrări fizice pentru a putea respecta standardele privind calitatea, iar în alte luni un volum mai mic, suma lunară achitată de către Beneficiar Antreprenorului rămâne aceeași dacă nivelele de calitate stipulate sunt respectate.

În cazul în care standardele privind calitatea nu sunt respectate în oricare din lunile date, plata pentru luna în cauză poate fi redusă sau chiar suspendată. În cazul în care Antreprenorul depășește standardele de performanță prevăzute în contract acesta poate primi bonusuri. Astfel aceste contracte care au la bază performanța îl motivează pe Antreprenor să fie eficient din cauza aspectului financiar.

Prin intermediul contractelor PMMR Antreprenorul învață să-și gestioneze cât mai bine activitățile care presupun capacitatea de a defini, optimiza și îndeplini, într-o perioadă de timp data, intervențiile fizice necesare pe termen lung sau scurt în vederea garantării faptului că

străzile/drumurile se mențin în standardele de calitate convenite. Astfel Antreprenorul are în sarcina să definească:

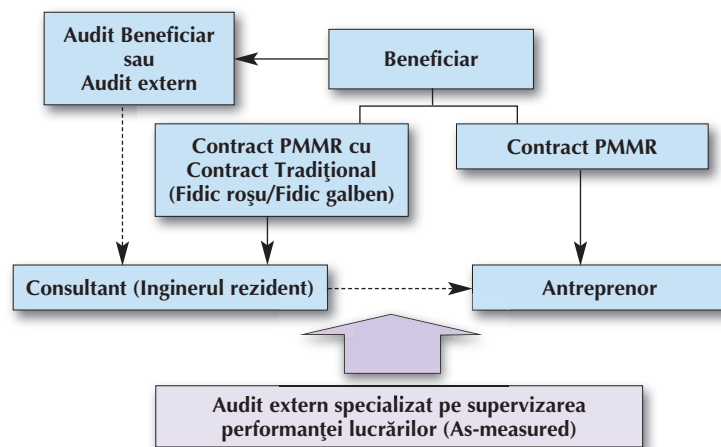
- ce va face;
- unde va face;
- cum va face;
- când va face;

Rolul Beneficiarului din sectorul public (administrațiile de drumuri municipal/regional) este acela de a monitoriza termenii contractului PMMR, respectarea acestora dar și a legislației și a normelor în vigoare specifice lucrării aflată în desfășurare.

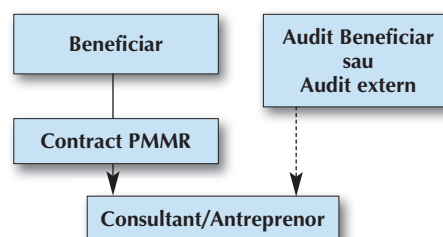
Durata contractelor PMMR ar trebui să includă măcar un ciclu periodic de întreținere respectiv 4-5 ani, pentru străzile sau drumurile pietruite și 8-10 ani, pentru străzile sau drumurile asfaltate. Contractele care au ca subiect doar întreținerea de rutină pot fi de 1-2 ani.

Relațiile contractuale pot fi de două tipuri, astfel:

1)



2)



3. Avantajele și dezavantajele PMMR

a) Avantaje

Printre principalele beneficii ale contractelor PMMR din punctul de vedere al utilizatorilor finali se numără:

- reducerea taxelor și a impozitelor;
- îmbunătățirea siguranței drumurilor.

Avantajele contractelor PMMR în cazul Beneficiarului sunt următoarele:

- reducerea costurilor de întreținere;
- asigurarea prin contract a întreținerii pe termen lung și protejarea arterelor de transport;
- creșterea responsabilității și a transparenței în relațiile dintre Uti-

- lizator – Administrația drumurilor (Beneficiar) - Antreprenor;
- creșterea calității lucrărilor executate;
 - evitarea cererilor din partea Antreprenorului de suplimentare a cantităților de lucrări;
 - reducerea volumului lucrărilor de reabilitare;
 - reducerea riscurilor.

Pe lângă utilizatorii finali, de avantajele contractelor de tip PMMR beneficiază și Consultanța și Antreprenorul astfel:

- garantarea unui volum de lucru pe perioade mai lungi de timp față de contractele utilizate până în prezent
- utilizarea unor proceduri de management și lucru moderne
- productivitate crescută

b) Dezavantaje

Deși beneficiile contractului PMMR sunt considerabil mai multe în comparație cu cele ale contractelor folosite până în prezent există și o serie de dezavantaje, enumerate mai jos, ale acestui tip de contract din punctul de vedere al părților implicate: Beneficiar, Consultanță și Antreprenor.

Beneficiar:

- prelungirea perioadei de ofertare;
- necesitatea implementării unor proceduri noi, schimbarea mentalității personalului și instruirea acestuia;
- poate avea ca rezultat pierderea de informații în cazul în care Antreprenorul nu este obligat să pună la dispoziția Beneficiarului informații detaliate asupra condițiilor, a intervențiilor și a inventarului străzilor/drumului;
- lipsa flexibilității;
- lipsa activităților de verificare;
- poate duce la reducerea competiției.

Consultanță și Antreprenor:

- necesitatea implementării unor proceduri noi, schimbarea mentalității personalului și instruirea acestuia;
- creșterea riscurilor.

Standarde de performanță și timpul de reacție

Indicatorii de performanță reprezintă o caracteristică a unui rezultat care poate fi măsurat, spre exemplu un aspect privind calitatea, cantitatea sau rapiditatea cu care este efectuată o acțiune, fapt ce permite compararea performanței în funcție de un standard, o normă, un obiectiv sau valoarea urmărită. Standardul privind performanța, criteriul, valoarea urmărită, nivelul de intervenție sau Benchmark reprezintă nivelul de performanță așteptat. Indexul privind performanța face legătura între valoarea unui indicator de performanță și standardul, criteriul, valoarea așteptată, nivelul de intervenție sau Benchmark urmărit.

Obiectivele principale ale standardelor privind performanța sunt:

- să asigure accesibilitatea, confortul, viteza de derulare și siguranța utilizatorului străzii/drumului;
- să reducă costurile totale din sistem;
- să reducă efectele nocive asupra mediului.

Indicatorii privind performanța sunt:

- indexul internațional privind rugozitatea, (IRI), cu efect direct asupra costurilor de operare a vehiculelor;
- absența gropilor și controlul crăpăturilor, care afectează siguranța și performanța suprafeței de rulare;
- un grad minim de frecare dintre cauciucuri și suprafața de rulare, din motive de siguranță;
- lipsa de obstrucții ale sistemului de drenaj pe părțile laterale ale străzii/drumului pentru a fi evitată afectarea structurii străzii/drumului;
- retro-reflexia marcajelor rutiere, din motive de siguranță.

Strategii de gestiune a riscului

Principalele trei riscuri ale contractelor de reabilitare/întreținere străzi/drumuri sunt:

Riscuri de fond

- riscuri politice, legislative și de reglementare;
- riscuri monetare și macro-economice;
- forța majoră;

Riscuri privind costurile, un risc care presupune depășirea costului inițial estimat pentru construcții sau operațiunile incluse în proiect;

Riscul legat de venituri, în cazul în care Beneficiarul nu plătește la timp Antreprenorul.

Pentru a reduce apariția acestor riscuri contractul PMMR este fundamentat pe principiul partajării riscului între Beneficiar și Antreprenor. Firmele de construcții din sectorul privat sunt dispuse să-și asume o parte din riscuri, în cazul în care aceste riscuri le sunt familiare și le pot gestiona în mod corect pentru a evita consecințele ulterioare. Remunerarea se va face în funcție de nivelul de risc pe care aceștia sunt dispuși să și-l asume.

Partenerul din sectorul privat va refuza să semneze un contract care presupune ca acesta să-și asume o serie de riscuri care i-ar aduce prejudicii majore și care în același timp ar putea fi gestionate cu succes de către sectorul public. De aceea Beneficiarul din sectorul public trebuie să evalueze corect riscurile care pot apărea pe parcursul desfășurării contractului și să le partajeze în funcție de experiența și capacitatea de gestionare a acestora de către părțile implicate.

Toate riscurile care pot apărea în cadrul unui proiect trebuie evaluate cât mai în detaliu înainte de începerea lucrărilor propriu-zise și atribuite părții care le poate suporta fără să se confrunte cu probleme majore în cadrul organizației.

Monitorizarea performanței

Monitorizarea performanței poate fi făcută în cinci moduri diferite:

1. propriul sistem de control al Antreprenorului

- prin planul de asigurare a calității
- prin propria unitate de control

2. inspecții lunare formale, una pe lună, pe 10% din rețeaua de drumuri, sector selectat aleator pe porțiuni de 1km. Rezultatele înregistrate sunt apoi comparate cu verificările anterioare efectuate de către Antreprenor.

3. inspecții neoficiale efectuate de Beneficiar o dată pe săptămână

pe 5% din rețeaua de drumuri, sector selectat aleator. Scopul acestor inspecții este acela de a fi verificată conformitatea cu standardele impuse fiecărei secțiuni de stradă/drum. Beneficiarul are obligația de a-l informa pe Antreprenor în termen de 24 de ore cu privire la constatările rezultate în urma inspecției. Antreprenorul va acționa cât mai repede posibil pentru a remedia orice problemă raportată. În cazul în care se constată grave neglijări din partea Antreprenorului în ceea ce privește standardele de calitate impuse acesta va fi supus unor penalizări de ordin financiar.

4. inspecții în urma reclamațiilor primite de la utilizatorii străzii/drumului.

5. inspecții ulterioare pentru a se stabili dacă s-au luat măsurile necesare în vederea remedierii problemelor apărute în urma inspecțiilor menționate mai sus.

Planul de asigurare a calității întocmit de către Antreprenor cuprinde:

- identificarea cerințelor privind calitatea specifice contractului;
- planificarea și executarea lucrărilor în vederea satisfacerii acestor cerințe;
- verificarea și/sau testarea lucrărilor cu scopul de a garanta conformitatea cu cerințele privind calitatea;
- înregistrarea și monitorizarea rezultatelor ca dovadă a respectării cerințelor;

- corectarea prin măsuri imediate a acțiunilor care nu respectă cerințele prevăzute în contract.

Prin unitatea de control a Antreprenorului înțelegem o structură organizațională proprie care cuprinde un personal calificat pentru verificarea permanentă a conformității lucrărilor în raport cu standardele de calitate, participarea la verificările regulate și raportarea lunară Beneficiarului, cu respectarea normelor stipulate în contract.

Sistemul de gestionare a calității, ISO 9001:2000 presupune redactarea unor documente, implementarea și menținerea de către Antreprenor a unui sistem de gestionare a calității care vizează:

- identificarea proceselor;
- ilustrarea succesiunilor și interacțiunilor;
- identificarea criteriilor și a metodelor prin care este asigurată eficacitatea;
- surse bazate pe documente și informații necesare în vederea operării, monitorizării, măsurării și analizării proceselor;
- definirea acțiunilor necesare în vederea atingerii rezultatelor planificate și îmbunătățirii continue a proceselor.

BIBLIOGRAFIE:

1. Dicu Mihai – Imbrăcăminți rutiere. Investigații și interpretări. București, 2000, CONSPRESS.
<http://www.performance-based-road-contracts.com>
<http://web.worldbank.org>



Grupul ACO. O familie puternică pe care poți clădi.

ACO s.r.l. Șos. București - Urziceni nr. 31, Afumati, Ilfov, tel. 021.351.30.53
fax. 351.30.55, aco@aco.ro, www.aco.ro



Procedee și echipamente de demolare a podurilor

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

Universitatea Tehnică de Construcții București,
Catedra Mașini de Construcții

După expirarea duratei normale de viață a podurilor sau chiar mai devreme, dacă rațiuni economice sau tehnologice o solicită, acestea trebuie demolate sau modificate. Prin urmare, problematica demolării sau a decupării parțiale a podurilor devine din ce în ce mai frecventă în activitățile desfășurate pe șantierele actuale de reconstrucție sau de modernizare a drumurilor. Acest lucru este determinat de o serie de factori și anume:

- existența unui fond de poduri cu vechime mare și durata de viață depășită sau care nu mai corespund exigențelor tehnologice sau de trafic actuale;
- necesitatea consolidării unor poduri cu durata de viață depășită sau afectate de viituri;
- lucrări de reparații și întrețineri curente asupra podurilor;
- deteriorarea accidentală a unor poduri sau datorită unor catastrofe naturale (cutremure, alunecări de teren etc).

Pentru aceasta este nevoie de serviciile unor firme de construcții, deținătoare de proceduri specifice și dotate corespunzător cu echipamente tehnologice adecvate pentru astfel de activități, prevăzute cu echipamente de lucru specializate, atât pentru demolarea propriu-zisă (fig. 1, documentare [1]), cât și pentru separarea materialelor rezultate (fig. 2, documentare [1]).



Fig. 1

Notă:

A dezafectă vb. tr. a schimba destinația unui utilaj, a unei construcții etc. (<fr. désaffecter).

A demolă vb. tr. 1. a desface, a dărâma (o construcție, o zidărie). 2. (fig.) a distruge în întregime. (<fr. démolir, lat. demoliri).



Fig. 2

Aceste aspecte sunt definite în LEGEA nr. 10, din 18 ianuarie 1995, privind calitatea în construcții, prin următoarele articole:

„Art. 18. – Urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor se face pe toată durata de existență a acestora și cuprinde ansamblul de activități privind examinarea directă sau investigarea cu mijloace de observare și măsurare specifice, în scopul menținerii cerințelor. Intervențiile la construcțiile existente se referă la lucrări de reconstruire, consolidare, transformare, extindere, desființare parțială, precum și la lucrări de reparații, care se fac numai pe baza unui proiect avizat de proiectantul inițial al clădirii sau a unei expertize tehnice întocmite de un expert tehnic atestat și se consemnează obligatoriu în cartea tehnică a construcției.

Art. 19. – Postutilizarea construcțiilor cuprinde activitățile de dezafectare, demontare și demolare a construcțiilor, de recondiționare și de refolosire a elementelor și a produselor recuperabile, precum și reciclarea deșeurilor cu asigurarea protecției mediului potrivit legii.”

*

*

*

Prin urmare, problematica demolării/dezafectării construcțiilor, în general, este deosebit de importantă și are în vedere un proces tehnologic complex (fig. 3) ceea ce trebuie să fie considerat și în cazul podurilor.

Podurile asupra cărora se intervine prin lucrări de consolidare sau de demolare pot fi analizate sub aspect tehnologic după mai multe criterii, și anume:

- după structura și natura materialelor din care este alcătuit podul;
- după modul de dispunere în spațiu a podului sau a elementelor de construcție;
- după natura structurii de rezistență a podului;
- după modul de alcătuire a podului.

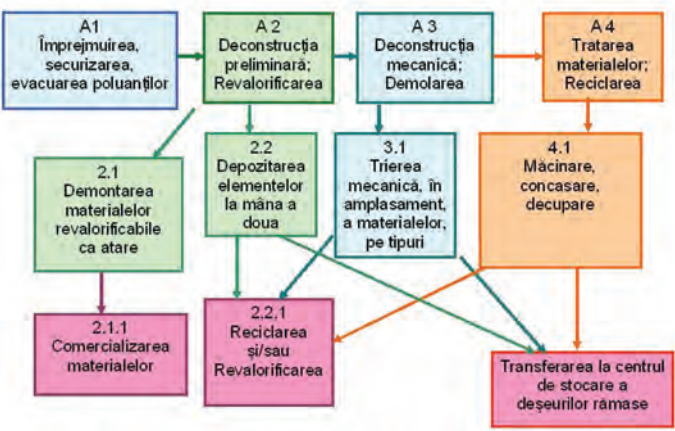


Fig. 3

Fiecare dintre criteriile prezentate anterior poate constitui elemente de bază pentru stabilirea tehnologiei de lucru la lucrările de demolare precum și pentru alegerea parametrilor funcționali ai echipamentelor tehnologice folosite, considerându-se bine înțeles și alte criterii specifice. În funcție de amploarea și scopul intervenției asupra structurii podurilor, se pot ivi următoarele situații tehnologice de lucru:

- tăierea sau decuparea parțială a unei porțiuni din elementele podului (găuriri, efectuări de goluri tehnologice etc);
- demolarea parțială a unor poduri;
- demolarea totală a podurilor;
- degroșarea/corectarea prin frezare sau prin alte mijloace a unor suprafețe;
- fragmentarea elementelor, recuperarea materialelor rezultate la demolarea podurilor și eliberarea amplasamentelor.



Fig. 4

La modul general, se pot avea în vedere următoarele metode principale de decupare sau de demolare a podurilor: manuale, mecanice, termice, prin explozii și speciale. Cele mai folosite metode sunt cele mecanice (fig. 4, documentare [1]) dar, pot fi avute în vedere și metodele prin explozii (fig. 5, documentare [2]). Aceste metode, considerate tradiționale, sunt caracterizate de o serie de parametri specifici precizați în tabelul 1.1.

Tabelul 1.1

Specificație parametri	Metoda de demolare adoptată		
	Manuală	Mecanică	Prin explozii
Materialul	Zidărie de cărămidă, piatră, construcții de pământ	Orice fel de material, dar foarte dificil pentru construcțiile din metal și beton	Orice fel de material
Înălțimea maximă a obiectului de demolat	Construcții cu maximum 3 niveluri și fără măsuri speciale de protecție	Construcții de până la 20 m înălțime. Peste această înălțime sunt necesare lucrări speciale, costisitoare.	Orice înălțime
Aria de lucru	Redusă; poate crește cu creșterea numărului de lucrători dar devine neeconomică	Mare, depinzând de numărul și performanțele echipamentelor tehnologice folosite	Datorită vitezei de execuție explozia se face sectorial, nedepinzând de suprafață
Nivelul de zgomot	Mediu, persistent	Mare, de lungă durată	Mare, dar instantaneu
Vibrațiile seismice	Nu este cazul	Nu este cazul	Dirijate, controlate
Fisurile	Nu este cazul	Inexistente sau medii, uneori controlate, în funcție de metoda de lucru aplicată	Se controlează prin explozii
Degajările de praf	Mari, locale	Mari, locale	Foarte mari, dar de scurtă durată
Măsurarea efectelor demolării	Nu este cazul	În general, nu se urmăresc; sunt necesare la demolările parțiale sau în prezența unor vecinătăți construite	Sunt indicate, folosindu-se aparatură de urmărire
Securitatea executanților	Precară	Acceptabilă	Maximă, prin respectarea procedurilor tehnologice
Timpul afectat pentru demolare	Foarte mare	Mare	Redus
Costuri necesare, comparativ cu demolarea mecanizată	Medii (50%)	100%	Mici (de regulă sub 40%)



Fig. 5

Este posibilă utilizarea de tehnici complementare în domeniul procedeele tradiționale. Procedeele noi, care au mai mult specificul unor tehnici de decupare decât de demolare, pot fi în mod util completate cu procedee care să permită fragmentarea dărâmăturilor. Astfel, se pot decupa, prin diferite procedee, elemente mari de structură (fig. 6, documentare [3]) care apoi sunt manipulate cu macarale și transferate pe alte amplasamente. Astfel de bucăți pot fi transportate cu mijloace de tipul remorcilor multi-ax pentru sarcini grele (fig. 7, documentare [1]) și odată aduse la nivelul terenului, așezate pe reazeme provizori, să fie fragmentate cu ajutorul unor sisteme mecanice (fig. 8, documentare [1]).



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10

Pe perioada execuției lucrărilor vor fi asigurate măsurile și acțiunile necesare pentru prevenirea poluării factorilor de mediu (apă, aer, sol) cu pulberi, praf, produse petroliere (carburanți) sau noxe chimice de orice fel.

Eliminarea prafului poate fi făcută prin însoțirea lucrărilor de demolare cu stropiri abundente folosind jeturi puternice de apă (fig. 9, documentare [1]) sau prin izolarea zonei de lucru, față de mediul învecinat, cu perdele de protecție (fig. 10, documentare [1]).

Este obligatoriu, de asemenea, să fie luate măsuri împotriva zgomotului și vibrațiilor produse de echipamentele tehnologice de lucru, pentru a se asigura protecția față de nivelurile de expunere ce pot avea efecte negative asupra sănătății umane.



Fig. 11

În cazul desfășurării lucrărilor pe timpul nopții, pe lângă mijloacele de iluminare ale echipamentelor tehnologice demolatoare, se pot folosi și turnuri de iluminare specializate (fig. 11, documentare [1]).

La finalizarea lucrărilor de demolare vor fi realizate măsurile pentru refacerea zonelor deteriorate și redarea funcționalității inițiale a suprafețelor afectate sau ocupate temporar.

Este necesară, de asemenea, respectarea prevederilor OUG 78/2000 privind regimul deșeurilor, aprobată prin Legea 426/2001 cu modificările și completările ulterioare:

art. 19 (1) Deținătorii/producătorii de deșeuri au obligația:

a) să predea deșeurile, pe bază de contract, unor colectori sau unor operatori care desfășoară operațiuni cuprinse în anexa nr. II A ori nr. II B sau să asigure valorificarea ori eliminarea deșeurilor prin mijloace proprii;

d) să prevadă și să realizeze măsurile care trebuie să fie luate după încheierea activităților și închiderea amplasamentelor;

e) să nu amestece diferitele categorii de deșeuri periculoase sau deșeuri periculoase cu deșeuri nepericuloase;

f) să separe deșeurile, în vederea valorificării sau eliminării acestora. art. 14/8

(1) Deșeurile depuse în depozite temporare sau deșeurile de la demolarea ori reabilitarea construcțiilor sunt tratate și transportate de deținătorii de deșeuri, de cei care execută lucrările de construcție sau de demolare ori de o altă persoană, pe baza unui contract.

Se va evita formarea de stocuri de deșeuri, ce urmează să fie valorificate, care ar putea genera fenomene de poluare a mediului sau care prezintă riscuri de incendiu față de vecinătăți.

Din cele prezentate anterior, se poate observa multitudinea de problematice generate de diversitatea condițiilor tehnice și tehnologice de desfășurare a lucrărilor de demolare/reabilitare precum și de complexitatea proceselor aferente.

Urmare firească a acestor aspecte, se poate constata diversitatea și multitudinea de procedee și de echipamente tehnologice destinate acestor tipuri de lucrări ceea ce ne îndreptățește să abordăm pe viitor, în cadrul revistei, o serie de articole cu tematici orientate pe acest domeniu.

BIBLIOGRAFIE

1. *** <http://demolitions.free.fr>
2. *** <http://flickr.com>
3. *** <http://www.demolitiontechnologiessa.com>
4. *** HOTĂRÂRE Nr. 766 din 21 noiembrie 1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, ANEXA 4, REGULAMENT privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor

Pasajul rutier denivelat superior Basarab (V)



Ing. Ioan URSU
Ing. Artur OLTEAN
Ing. Corina ANDREI
Ing. Andrei HARALAMBESCU
 Asocieria ASTALDI - FCC J.V.

(continuare din numărul trecut)

Arcele au secțiune transversală variabilă, în sens longitudinal rigiditatea este mai mare la nașteri, iar în sens transversal este mai mare la cheie. Platelajul are două grinzi longitudinale în formă de cheson deschis la partea superioară (fig. 3), antretoazele de capăt sunt chesoane închise (fig. 4), iar antretoazele curente sunt grinzi I (fig. 5).

Tabliere metalice

Soluții constructive
Pod pe arce peste râul Dâmbovița



Fig. 1 Pod pe arce peste râul Dâmbovița

Acest pod este o grindă Langer cu arce necontravântuite la cheie (fig. 1). Arcele sunt în secțiune, chesoane închise, fără goluri de vizitare (fig. 2).



Fig. 2 Tronson de arc cu secțiunea cheson închis



Fig. 3 Grindă cheson deschis la partea superioară



Fig. 4 Antretoază de capăt cheson închis



Fig. 5 Antretoaze curente din grinzi cu secțiune I

Tiranții verticali ai arcelor sunt din cabluri multifilare galvanizate (fig. 6). Aceștia au fost prinși de intradosul arcelor și de partea superioară a grinzilor longitudinale cu câte un cuplaj cu bolț. Reglarea tensiunilor în tiranți s-a făcut deasupra grinzilor principale cu șuruburi Macalloy pretensionate cu o presă specială. Spațiul rămas s-a umplut cu fururi metalice de diverse grosimi.



Fig. 6 Tiranți verticali ai arcelor

Tablierul a fost uzinat și montat la șantier de COIFER România, iar tiranții de BBR Spania (fig. 7).

La rezemarea elementelor de grinzi și arce s-au prevăzut aparate de reazem provizorii (din cutii cu role sau plăcuțe din teflon) pentru facilitarea dilatațiilor și contracțiilor pe timpul montajului. Montajul s-a executat pe eșafodaje metalice.



Fig. 7 Montare pod pe arce peste râul Dâmbovița

Structura acestui tablier este mixtă, din oțel și beton armat. Placa din beton armat a fost executată din predale, armare superioară și suprabetonare, conlucrarea cu structura din oțel realizându-se prin gujoane. Atât predalele cât și suprabetonarea a fost realizată cu beton clasa C 30/37.

Pasaj hobanat peste pachetul de linii de cale ferată din gara Basarab

Pasajul hobanat este o structură mixtă formată din oțel și beton armat (fig. 8). Structura metalică este formată din grinzi longitudinale (fig. 9), grinzi transversale (antretoaze) (fig. 9) și console (fig. 9, fig. 10).

Structura este susținută de 60 hobane pe doi stâlpi de 80 m înălțime (fig. 11).



Fig. 8 Pasaj hobanat peste calea ferată



Fig. 9 Îmbinare grindă transversală cu grindă longitudinală



Fig. 10 Console



Fig. 11 Hobane pentru susținerea tablierului

Datorită faptului că în zona pachetului de linii de cale ferată pe pasaj există câte o stație de tramvai cu peroane aferente, pentru fiecare sens, lățimea pasajului a rezultat foarte mare, ajungând până la peste

43 m. În zona golurilor necesare scărilor de acces și a ascensoarelor structura a fost consolidată cu încă două grinzi longitudinale. Totodată a fost făcută și o dispunere corespunzătoare a grinzilor transversale, funcție de golurile tehnologice.

O particularitate mai este și aceea că în zona stâlpilor de susținere a hobanelor grinzile longitudinale se curbează în plan orizontal pentru a ocoli stâlpii. Și aici au fost montate încă două grinzi longitudinale.

Pe acest tablier în zona pilelor cadru PC2, PC3 și PC4 sunt prevăzute ciocuri ce intră în rigle (fig. 12). Acestea înlătură posibilitatea ca la seism tablierul să cadă de pe reazeme.



Fig. 12 Cioc pentru fixarea tablierului în riglă

Pe tablier sunt prevăzute la partea superioară a grinzilor longitudinale dispozitive în care se montează ancorajele hobanelor. Acestea sunt prevăzute cu înclinări spațiale ce urmăresc traseul hobanelor (fig. 13).



Fig. 13 Dispozitive în care se montează ancorajele hobanelor

Tablierul a fost uzinat de MARTIFER și COIFER și montat la șantier de MARTIFER România, iar hobanele de BBR Spania.



Fig. 14 Montare tablier între PS4 și PC2 pe eșafodaje metalice

Montajul tablierului metalic a fost executat pe eșafodaje metalice (fig. 14). Rezemarea tablierului pe eșafodaj s-a făcut pe plăcuțe de teflon, care au permis dilatări și contracții, atât longitudinal cât și transversal (datorită lății mari). În sens transversal aceste deplasări au fost blocate pe o direcție.

După montarea unei grinzi longitudinale aceasta a fost verificată din punct de vedere topografic și după aceea s-a trecut la sudură.

O fază interesantă a fost montarea tablierului peste calea ferată, care a fost executată prin lansare. Tronsoanele de deasupra căii ferate au fost montate, sudate și controlate cu radiații γ lângă stâlpii de susținere a hobanelor și apoi lansate peste calea ferată (fig. 15a, fig. 15b).

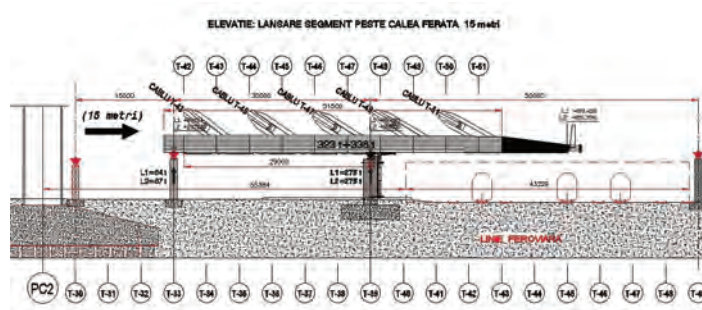


Fig. 15a Lansare segment de tablier peste calea ferată



Fig. 15b Tronsoane de tablier peste calea ferată

S-au montat un reazem provizoriu lângă stâlpii de susținere a hoba- nelor, încă unul la 15 m spre calea ferată, la 30 m încă unul și la 50 m peste calea ferată cel de-al patrulea. Pe primele două deschideri s-a montat tablierul (45 m) și s-au sudat toate joantele. Pe al treilea reazem s-au montat presele de trageră și de frânare. După montarea primilor 45 m a început lansarea pe 15 m, iar pe prima deschidere rămasă liberă, a început montajul unui nou tronson de 15 m. Având în vedere că deschiderea pe zona de cale ferată era de 50 m, exista riscul ca la următoarele lansări grinzile să se poată dezechilibra și atunci s-au montat niște lesturi de beton armat pentru a se evita această situație.

Materiale

Tablierele metalice de la acest pasaj sunt cel de peste râul Dâmbovița, o grindă Langer, și cel de peste calea ferată, o structură hoba- nată. Tablierele sunt structuri mixte, metal și beton armat cu conlucrare.

Oțelul folosit pentru tabliere este S355 J2 + N conform SR EN 10025:

- S - oțel pentru structuri,
- 355 - limita de curgere: N/mm²,
- J - energia de rupere la șoc de min 27 J,
- 2 - la -20°C,
- +N - normalizat, cu proprietăți îmbunătățite (rezistență la șoc, tenacitate, limită de curgere ridicată, durități mici etc.).

Pentru grosimi ale tablelor mai mari de 40 mm a fost prevăzută folosirea oțelului S 355 K2 +N, în care K, energia de rupere la șoc, este de minim 40 J.

Pentru toate tablele s-a prevăzut carbonul echivalent mai mic decât cel prevăzut în SR EN 10025 tabelele 4 și 2.

Tablele cu grosimi mai mari sau egale cu 20 mm, solicitate pe direcția grosimii s-au prevăzut a fi controlate cu ultrasunete pe carioaj 10x10 cm asigurându-se clasa de calitate E3 și S2 conform SR EN 10160.

Pentru tablele debitate la tălpile superioare ale grinzilor principale s-a prevăzut efectuarea controlului ultrasonic pe linia de intersecție cu inimile, asigurându-se clasa de calitate E4 și S3 conform SR EN 10160, iar prin proba de tracțiune pe direcția grosimii să se asigure gătuirea la rupere de min 35% (Z 35) conform SR EN 10025 și SR EN 10164.

Până la această lucrare, în general, la structuri se foloseau table cu grosimi până la 30 ÷ 40 mm. Aici, la podul pe arce de peste râul Dâmbovița, s-au folosit table de până la 50 mm, iar la podul hobanat de până la 120 mm.

Îmbinări sudate

Îmbinările pentru realizarea structurilor metalice au fost făcute prin sudură atât în uzină cât și pe șantier. Pe șantier s-au folosit și îmbinări cu șuruburi de înaltă rezistență.

Înainte de efectuarea sudurilor atât în uzină cât și pe șantier s-a executat o preîncălzire la 100 ÷ 150°C, conform procedurilor de sudare omologate. Preîncălzirea s-a făcut cu flacăra gaz-aer sau cu plăpumi din rezistențe electrice calibrate (fig. 16, fig. 17), iar controlul temperaturilor la rosturile de sudat cu termometrul cu spot laser.

Atât în uzină cât și pe șantier s-au folosit următoarele procedee de sudare:

- sudare cu arc electric cu electrod bazic (fig.18),
- sudare cu arc electric în mediu de gaz protector (Ar + CO₂) cu sârmă tubulară (fig.19),

- sudare cu arc electric cu sârmă electrod sub strat de flux (fig. 20, fig. 21).

Controlul sudurilor în uzină și pe șantier s-a efectuat astfel:

a) controlul nedistructiv cu radiații penetrante γ, cu ultrasunete (US), cu lichide penetrante (LP), cu pulberi magnetice (PM) și control vizual 100 %.

b) controlul distructiv pe probe martor.



Fig. 16 Preîncălzire cu flacăra gaz-aer



Fig. 17 Preîncălzire cu plăpumi din rezistențe electrice calibrate



Fig. 18 Sudură realizată cu arc electric cu electrod bazic



Fig. 19 Sudură realizată cu arc electric în mediu de gaz protector cu sârmă tubulară



Fig. 20 Sudare cu arc electric cu sârmă electrod sub strat de flux



Fig. 21

Îmbinări cu șuruburi de înaltă rezistență

Acestea s-au folosit la îmbinarea grinzilor longitudinale cu grinzile transversale numai între inimă și între tălpile inferioare, între tălpile superioare folosindu-se sudura.

Același sistem s-a folosit și la îmbinarea consolelor cu grinzile longitudinale (fig. 5, fig. 9, fig. 22).



Fig. 22 Îmbinare grinzi longitudinale cu grinzi transversale cu șuruburi de înaltă rezistență

S-au folosit șuruburi M16, M20, M24, M27. Diametrul găurilor trebuie să fie cu max.2 mm mai mare decât șurubul. După strângere șurubul trebuie să aibă 4 filete în afara piuliței. Suprafețele în contact ale joantei s-au curățat prin sablare până la nivelul Sa3, conform SR EN ISO 8501-1:2007 (atenție, nu trebuie să fie nici o urmă de grăsime), după care aceste suprafețe s-au protejat cu grund de silicat anorganic de zinc, cu 2 componente, coeficientul de frecare fiind garantat la min.0,5 în asamblaj. Acest grund trebuie să aibă o grosime în stare uscată de minim 40 μm și maxim 50 μm.

Șuruburile pretensionate s-au strâns astfel încât să atingă efortul de pretensionare:

$$N = 0,7 f_r A_s, \text{ în care}$$

f_r este forța de rupere a șurubului
 A_s este aria șurubului

Pentru reducerea dispersiei rezultatelor șuruburile au fost unse. Unele au venit unse din fabrică, altele s-au uns în șantier cu bisulfură de molibden (molikote) cu un coeficient nominal de frecare 0,1.

În șantier ungerea s-a făcut de un singur muncitor instruit în acest sens. S-a uns filetul șurubului, filetul piuliței, partea inferioară a piuliței și partea superioară a șaibe. Dacă se ungea cumva în exces, atunci se îndepărta cu o cârpă.

Se definește lot de șuruburi, piulițe sau șaibe acela ce conține șuruburi, piulițe sau șaibe de la același fabricant și din aceeași șarjă.

Se definește lot de asamblaje înfiletate și lubrificate acel lot care constituie un singur lot de șuruburi un singur lot de piulițe și un singur lot de șaibe.

Pentru fiecare lot de asamblaje înfiletate și lubrificate s-a determinat în procesul de strângere, relația între momentul de strângere M_s și efortul de pretensionare în șurub N_0 , definită prin coeficientul $k = M_s / (d \times N_0)$ unde d este diametrul șurubului. Valoarea medie a lui k trebuie să fie $\leq 0,14$.

Pentru stabilirea momentului de strângere s-a folosit o marcă tensometrică solidarizată pe tija șurubului și conectată la un calculator. Prin strângerea piuliței se citea pe calculator efortul de pretensionare în tija șurubului. Strângerea se făcea cu o cheie dinamometrică reglată

la un anumit moment, până la cedarea cheii. Se citea pe calculator tensiunea din tija șurubului, după care se regla cheia la un moment de strângere la o treaptă superioară. Testarea s-a făcut pe 10 șuruburi din același lot și cu același diametru, unse din fabrică sau la fața locului, în aceleași condiții ca și la punerea în lucrare. Din test se obține relația număr de strângeri – pretensionare, între $0,4 \sigma_y$ și $0,8 \sigma_y$ unde σ_y este limita de elasticitate a șurubului. Valoarea medie a lui k se obține cu $0,7 \sigma_y$ și trebuie să fie $\leq 0,14$, cu o variație inferioară cu 10 %.

Valorile reieșite în urma testelor au fost comunicate proiectantului și acesta ne-a comunicat momentul de strângere pentru fiecare tip de șurub.

Șuruburile, piulițele și șaibe care s-au demontat din anumite motive din asamblaj nu au mai fost folosite, înlocuindu-se cu șuruburi noi.

Hobane

Descrierea sistemului

Sistemul de hobane tip BBR HiAm CONA este alcătuit din tronsoane paralele ancorate cu ajutorul unor piese în formă de con sau pene. Hobanele sunt prevăzute cu numeroase straturi de protecție împotriva coroziunii (galvanizat + ceară + înveliș individual de poli-etenă) în teacă colectivă din polietilenă cu inele din neopren la capete pentru montarea și tensionarea fiecărui toron în parte (fig. 23, fig. 24). Piulița exterioră ancorajelor permite un reglaj cu ajutorul preseii multifilare.

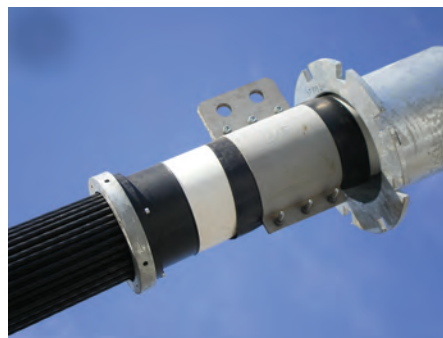


Fig. 23 Detaliu hobană



Fig. 24 Detaliu prindere hobană

Toroane

Toron tip Y-1860-S7-16 s/pr EN 10337

- diametru nominal	16 mm
- secțiune	150 mm ² ± 2 %
- rezistență la rupere	279 kN
- alungire la rupere	≥ 3,5%
- modul de elasticitate	195 kN / mm ² ± 5 %
- galvanizare	190 - 350 g / m ²
- ceară	10 - 20 g / m
- grosime HDPE	1,5 - 2,0 mm
- diametru final	≤ 19,2 mm

Toroanele se livrează pe tamburi din lemn și au o greutate de 3000 - 3500 de kg.

Ancoraje active și pasive

Atât ancorajele active, cât și cele pasive sunt alcătuite dintr-un mortar de ancorare în care se găsesc penele (conurile) având o piuliță exterioară pentru fixarea pe placa de rezemare. În cazul ancorajelor active piulița permite un reglaj cu o cursă totală de 60 mm (+ 20 mm, - 40 mm).

+ 20 mm reprezintă cursa disponibilă la tensionare, găsindu-se la partea interioară a hobanei.

- 40 mm reprezintă cursa disponibilă la detensionare găsindu-se la partea exterioară a hobanei. Ancorajul se prelungește spre lungimea liberă a hobanei prin intermediul unui cilindru cu niște tuburi de ghidaj paralele, care conține sistemul de etanșare și sistemul de deviere individuală a toroanelor. În final ancorajele sunt astupate cu un capac umplut cu rășină pentru a proteja penele (conurile).

Teaca

Este vorba despre o teacă de tip HDPE SDR – 33, de culoare albă RALS003 prevăzută cu o nervură exterioară în formă de elice dublă. La partea dinspre pilon se va dispune un tub telescopic cu aceleași caracteristici cu teaca pentru a permite reglarea lungimii tecii. Teaca este din polietilenă de densitate mare $\geq 0,940 \text{ g / cm}^3$

Inele de centrare

Inelul de centrare se montează la ieșirea tubului de cofraj, între acesta și fasciculul de toroane. Acest inel are rol dublu, acela de:

- a compacta toroanele ce alcătuiesc hobana, centrându-le într-un punct fix. Începând cu inelul de centrare se sfârșește zona de tranziție și începe lungimea liberă a hobanei.

- a reduce tensiunile rezultate din încovoiere în toroane în zona de ancorare, tensiuni induse de mișcările datorate lungimii libere a hobanei.

Inelul de centrare este format dintr-o brățară din oțel din 2 părți care strânge fasciculul de toroane (având un strat din polietilenă la interior pentru a proteja învelișul acestora). Peste această brățară se montează un inel din neopren format tot din două părți, care se comprimă ușor împreună cu carcasa din oțel care este înșurubată la tubul de cofraj.

Descrierea lucrărilor

Montare a câte două platforme de lucru din lemn cu lățimea de 2,00 m pe o parte și alta a grinzilor principale de la tablierul metalic, pe toată lungimea acestuia.

Montarea unui banc de lucru pentru debitarea și pregătirea toroanelor necesare hobanelor. Acesta trebuie să aibă lungimea corespunzătoare celei mai lungi hobane.

Amenajare platforme de lucru pe viaductul Orhideea și pe rampa Titulescu pentru confecționarea și sudura tecilor de la hobane.

Instalarea ancorajelor

Ancorajul reglabil se va instala în interiorul pilonului, iar cel fix în dispozitivele speciale de pe tablier.

Într-o fază inițială ancorajul reglabil se va monta pentru a permite o alungire de 20 mm la tensionare și de 40 mm la detensionare.

Ridicarea tecilor

Se așează teaca de-a lungul tablierului în poziție orizontală.

La fiecare capăt se trag elementele ce ulterior nu vor putea fi montate (tub telescopic, tub antivandalizare, tub decorativ superior, carcasa exterioară a piesei de centrare).

Se montează primele două toroane în teacă.

Se ridică cu macaraua dinspre capătul exterior din pilon și se blochează.

Cu un troliu (tirfor) se trage de cele două toroane până se pot introduce în ancorajul de pe tablier.

Se tensionează primul și al doilea toron cu presa unifilară.

În continuare se introduc pe rând în ordine și se tensionează după un program stabilit de proiectant toate toroanele aferente hobanei.

Montarea cablurilor în hobane se face într-o ordine stabilită de proiectant. Nu se poate schimba această ordine pentru că s-ar schimba și starea de eforturi calculată de proiectant.

După terminarea montării și tensionării tuturor toroanelor din hobane se trece la demontarea eșafodajelor provizorii pe care s-a montat tablierul. În continuare hobanele au intrat în lucru și se vor verifica cu presa unifilară trei toroane din fiecare hobană (primul și ultimul tensionat și cel de la mijloc). Rezultatele verificărilor se vor comunica proiectantului după care acesta dispune betonarea platelajului.

Betonarea se va face în etape de câte 10 m lungime simetrice față de pilonii centrali. După prima etapă, următoarea etapă se va turna când betonul atinge clasa din proiect, dar nu mai devreme de 7 zile. Pentru cicluri de mai puțin de 7 zile trebuie cerută aprobarea proiectantului (fenomenul de curgere lentă).

Grinzile principale, antretoazele și lonjeronii la talpa superioară sunt prevăzuți cu conectori din oțel (gujoane). Pe antretoaze se montează predale din beton armat (fig. 25), cu grosimea de 8 cm, peste ele se montează armătura dalei, după care se toarnă dala din beton de 27 cm grosime (fig. 26).



Fig. 25 Montare predale din beton armat



Fig. 26 Turnare placă de suprabetonare

Clasa betonului din predală este C 45/55 și se execută cu ciment I 52,5 R, agregate de râul Argeș și aditiv Glenium de la BASF.

Execuția suprabetonărilor se face în etape de câte 10 m de o parte și de alta a stâlpilor de susținere hobane, următoarea etapă de betonare se execută după ce precedentă a ajuns la clasa prevăzută de proiectant.

În următorul articol vom prezenta calea pe pod, drumuri la sol, lucrări de tramvai la sol și pe pod, parapete, scurgerea apelor, rosturi de dilatație.

A fost 17 ani Directorul general al Drumurilor Naționale

Ion ȘINCA
Foto: Emil JIPA

În loc de moto:

„- Boicu, la telefon! - Aici e Voicu.
- Cum e podul? - În stare perfectă!”

Dialogul a fost purtat, vineri, 4 martie 1977, la orele 21.15. Cumplitul seism se potolise. Oamenii se aflau încă în starea de șoc. În secunde următoare au căzut toate legăturile telefonice. Directorul general al Administrației Naționale a Drumurilor a fost copleșit și neliniștit de gândul la Podul de la Giurgeni-Vadu-Oii. Răspunsul scurt al Șefului Districtului, Dumitru VOICU, i-a creat o stare de calm. Oarecum, fiindcă în acel moment nu erau cunoscute proporțiile dezastrului cutremurului. Omul îngrijorat de starea lucrărilor de artă, a întregii structuri a rețelei rutiere, avea funcția de Director al Drumurilor Naționale din România.

La 15 aprilie 2011, împlinește 78 de ani. Domnul Dr. Ing. Mihai BOICU este o personalitate de marcă în rândul specialiștilor din domeniul construcțiilor și al managementului infrastructurii transporturilor rutiere, mai direct spus, al rețelei naționale din România.

Definitorie pentru cariera de prestigiu a dânsului a fost perioada studiilor universitare: din luna septembrie a anului 1952 și până în luna iulie 1957 a fost studentul Institutului de Căi Ferate din București, la Facultatea de Construcții Feroviare. Încă doi ani din viață au fost consacrați perfecționării profesionale, când a fost înscris la Facultatea de Ingineri Economisti a Universității Tehnice „Politehnica” București, Secția Drumuri, din luna septembrie 1962 și până în septembrie 1964. Ambiția personală de a cunoaște cât mai bine meseria aleasă, l-a determinat să parcurgă și ultima etapă - doctoratul. Astfel, între luna septembrie a anului 1978 și aprilie 1983 a satisfăcut stagiul de doctorat la Universitatea Tehnică Timișoara, la Facultatea de Construcții. Urmarea logică a acestor demersuri a fost obținerea titlului de Doctor Inginer, în specialitatea Drumuri, acordat de către Institutul Politehnic din Timișoara, în anul 1983.

Evident, a continuat aprofundarea domeni-



Domnul Dr. Ing. Mihai BOICU

ilor de afirmare a profesiei. A abordat și alte forme de perfecționare: stagii de specializare prin Grupul IRI - Italia 1976; Programul Națiunilor Unite pentru Dezvoltare, în S.U.A., în 1984; Specializare în „Tehnici rutiere” la Ministerul Transporturilor din Franța.

Drumul în profesie a fost interesant, bogat în învățăminte, hotărâtor pentru îndeplinirea, cu satisfacții, a ingineriei în domeniul drumurilor. Între anii 1957 și 1962, adică după

absolvirea facultății, a fost inginer stagiar, șef de șantier la Întreprinderea de Construcții în Transporturi din Iași. A fost o experiență care a înrăurit pozitiv activitatea de mai târziu, pentru că a executat lucrări de reparare a podurilor distruse în timpul războiului, sistematizări ale stațiilor de cale ferată, consolidări ale terasamentelor și ale tunelurilor feroviare, lucrări la clădiri de locuit și la construcții industriale, „câmpul de lucru” fiind în întreaga Provincie istorică - Moldova.

În perioada următoare: 1962-1966, în calitate de șef de șantier și inginer șef al aceleiași Întreprinderi de Construcții în Transporturi, a coordonat lucrări la drumuri: continuarea construcției D.N. 17A, Sadova - Rădăuți; modernizarea D.N. 2 Suceava - Siret; D.N. 29 Suceava - Botoșani; D.N. 29B, Botoșani - Dorohoi; D.N. 11 Onești - Brețcu; D.N. 24 Vaslui - Iași, adică un total de 300 km.

Bunele rezultate în activitate, capacitatea managerială, știința lucrului cu oamenii au condus, firesc, la promovarea Domnului Dr. Ing. Mihai BOICU în funcția de director. Timp de șapte ani, Întreprinderea de Construcții în Transporturi Iași, cu un colectiv de 2 400 de oameni, cu o dotare corespunzătoare cu mijloace de producție și de transport, a înscris în bilanțul propriu: construcția aeroporturilor Iași



D.N. 73, Pitești-Câmpulung-Bran

și Suceava, a uzinei de reparații auto din Tecuci, a podurilor peste râul Siret la Huțani, peste râul Moldova la Roman, la Gândinți peste Siret; modernizarea a peste 450 de km de drumuri (D.N. 12A, Comănești – Ghimeș, D.N. 29 Botoșani - Săveni - Manoleasa, D.N. 24B, Crasna - Huși - Albița, D.N. 24C, Ștefănești - Manoleasa). Își amintește că în acea vreme întreprinderea avea patru grupuri de șantieri și executa anual un volum de lucrări în valoare de cca 80 de milioane de dolari S.U.A. În paralel, întreprinderea a executat importante lucrări hidrotehnice pe fluviul Dunăre (debarcadere în Insula Mare a Brăilei, dane în porturile Galați și Brăila).

Din anul 1972, locul dânsului de muncă a fost în București, după numirea în funcția de director general al Trustului de Construcții Rutiere și Hidrotehnice din subordinea Ministerului Transporturilor. De acum lucrările au luat amploare, iar cifra de afaceri a ajuns la 310 milioane USD. În anul 1972 au fost executate lucrări la drumuri, în țară, pe o lungime de circa 500 km. La șantierul Naval Constanța s-a executat o lucrare pentru construirea navelor de 150 000 tdw. În același an, 1972, a fost încheiată lărgirea la patru benzi de circulație a D.N. 1, între București și Ploiești și a D.N. 6, între București și Bragadiru. A fost terminată a doua cale a Autostrăzii București - Pitești.

Un an mai târziu, în 1973, Domnul Dr. Ing. Mihai BOICU a fost numit Director general adjunct al Direcției Generale a Drumurilor din cadrul Ministerului Transporturilor, având în răspundere directă activitatea de întreținere a drumurilor. Practic, a răspuns de partea de dezvoltare, cu toate fazele de proiectare, avizare, execuție și control. Personal a dezvoltat sectorul controlului de calitate și supraveghere a lucrărilor noi, în paralel cu aceleași atribuții și pentru lucrările de reparații. De reamintit că în acel timp lucrările de reparații erau executate în regie.

Așadar, timp de 14 ani, între 1976 și 1990, Domnul Doctor Inginer Mihai BOICU a îndeplinit funcția de Director al Direcției Generale a Drumurilor, fiind cel mai longeviv pe acest post. Rolul dânsului este apreciat pentru caracterul și specificul perioadei foarte grea pentru sectorul drumurilor, datorită, în primul rând crizei energetice care a cuprins întreaga lume. La noi, sectorul drumurilor publice s-a confruntat cu foarte multe dificultăți. În domeniu lucrau 15 000 de oameni, în cadrul a șase direcții regionale de drumuri și poduri. De adăugat că D.G.D. coordona, din punctul de



D.N. 1, București - Ploiești

vedere al strategiei de dezvoltare, activitatea a 41 de direcții județene de drumuri și poduri. O chestiune majoră de strategie: formarea, în străinătate a 60 de ingineri români care să asigure introducerea unor metode noi de organizare și de conducere, implementarea unor tehnologii noi, cu o orientare specială către cele mai puțin consumatoare de energie, a acțiunilor de privatizare a lucrărilor de investiții și reparații capitale. În acea perioadă a fost pusă cu acuitate practicarea gestiunii optimizate a drumurilor. Personal, dânsul a coordonat, în trei etape, studiile de sistematizare a rețelei drumurilor publice, de exploatare a acestei rețele.

Perioada 1990-1993 a fost deosebită prin problematica la ordinea zilei, cât și prin noile comandamente care au direcționat domeniul infrastructurii transporturilor rutiere din România. Direcția a devenit Administrația Națională a Drumurilor, iar Domnul Dr. Ing. Mihai BOICU, Președinte și Director general. Deci, o unitate autonomă, cu venituri proprii, care alături de credite, alocări de la bugetul statului s-au constituit în surse de finanțare. Au fost obținute credite de la Instituții Financiare Internaționale. Aceste resurse financiare au fost dirijate pe un proiect de reabilitare a drumurilor existente (1 053 km); Domnul Mihai BOICU a făcut parte din delegația României pentru pregătirea și negocierea contractelor de împrumut (256 milioane USD).

În anul 1990 s-a implicat direct în înființarea și organizarea Asociației Profesionale de

Drumuri și Poduri al cărei Președinte a fost în anii 1990-1995.

După pensionare, și-a pus în aplicare experiența managerială și organizatorică, în cadrul unor firme cum au fost „VIACONS”, cu profil de inginerie (consultanță, expertiză, proiectare) cu activitate în anii 1993-1996, BOMACO S.R.L., în anii 1994-2011.

În acest martie 2011, Domnul Dr. Ing. Mihai BOICU are detașarea și dispoziția suflătească să schițeze un bilanț al drumului parcurs în viață, de la absolvirea studiilor superioare și până la momentul actual. Concluzionează că într-o activitate desfășurată pe parcursul a 50 de ani, ceea ce înseamnă o jumătate de secol, dânsul a parcurs toate segmentele componente ale ingineriei în construcții. A dobândit o experiență bogată și valoroasă în dificilul domeniu al organizării și conducerii activității de întreținere a drumurilor și a podurilor; în desfășurarea lucrărilor de sistematizare a rețelei rutiere; în organizarea controlului tehnic de calitate; în formarea și perfecționarea profesională a personalului din infrastructura transporturilor rutiere; în aplicarea tehnologiilor noi în procesele tehnologice de reabilitare a drumurilor existente; în organizarea activității prin contracte de executare; în organizarea activităților de revizie a drumurilor și a podurilor; în elaborarea de norme tehnice, instrucțiuni și reglementări; în expertizarea tehnică a proiectelor și a lucrărilor. A avut un cuvânt de autoritate și experiență personală în conducerea directă a lucrărilor din domeniul construcției de drumuri și poduri; în organizarea bazelor de producție (cariere, balastiere, centrale de beton, stații de mixturi asfaltice); în organizarea urmăririi în timp a lucrărilor.

Domnul Dr. Ing. Mihai BOICU a acumulat și o impresionantă experiență organizațională. Este membru al Asociației Mondiale de Drumuri (AIPCR), al Asociației Inginerilor Constructori din România, al Asociației Generale a Inginerilor din România.

Își dorește să aibă parte de sănătate, să se bucure de o perioadă favorabilă rețelei de drumuri din România.

N.a:

Am spus în titlu că Domnul Dr. Ing. Mihai BOICU a fost Directorul general al Administrației Naționale a Drumurilor din România 17 ani (1974-1993).

Din anul 1993, până în zilele noastre -2011, adică în timp de 18 ani, Drumurile Naționale au fost conduse de 13 directori generali(!)

Unda de șoc - parametru de capacitate de circulație pentru drumuri urbane

Prof. univ. cons. dr. ing. Horia Gh. ZAROJANU
Drd. Ing. Corneliu V. DIMITRIU

Unde Q și K au semnificația din figura 1.

Introducere

Desfășurarea traficului rutier în zonele intersecțiilor semaforizate este caracterizată prin unde de șoc / sectoare specifice care sunt sintetizate în tabelul 1 (indicii se referă la numerele de ordine ale sectoarelor).

Deosebim următoarele:

- U₂₋₃ - unda de șoc frontală (undă staționară), imediat lângă linia de stop, la începutul fazei roșu;
 - U₁₋₃ - unda de șoc de formare a plutonului de vehicule, în aval de linia de stop;
 - U₂₋₄ - unda de șoc de înaintare, peste linia de stop, la începutul fazei verde;
 - U₃₋₄ - unda de șoc de disipare a plutonului de vehicule.
- În cale curentă, unda de șoc de înaintare este U₁₋₂.

Tipuri de unde de șoc

Tabelul 1

Nr. crt.	Sectorul	Faza semaforului	Unda de șoc (tip/viteză)	Caracteristicile sectoarelor			Observații
				debit	densitate	Viteza fluxului de circulație	
0	1	2	3	4	5	6	7
1	Cale curentă	verde	U ₁₋₂ / V ₁₋₂	Q ₁	K ₁	V ₁	
2	Imediat lângă linia de stop	Începutul fazei roșii	U ₂₋₃ / V ₂₋₃	Q ₂ =0	K ₂ =0	V=0	Sectoare simultane; K _b - densitatea de blocare
3	În aval de linia de stop	roșu	U ₁₋₃ / V ₁₋₃	Q ₃ =0	K _b	V=0	
4	În amonte de linia de stop	Începutul fazei verde	U ₂₋₄ / V ₂₋₄	Q ₄ =Q _s	K _s	V	Q _s - debitul de saturație K _s - densitatea de saturație
		verde	U ₃₋₄ / V ₃₋₄				

Intersecția dintre undele de șoc U₁₋₃ și U₃₋₄, corespunde disipării complete a plutonului de vehicule, după care se repetă sectoarele - în succesiunea 1....4, în funcție de numărul intersecțiilor semaforizate.

Vitezele undelor de șoc se obțin cu relația Rankine - Hugoniot:

$$V_{i-j} = \frac{Q_i - Q_j}{K_i - K_j} \quad (1)$$

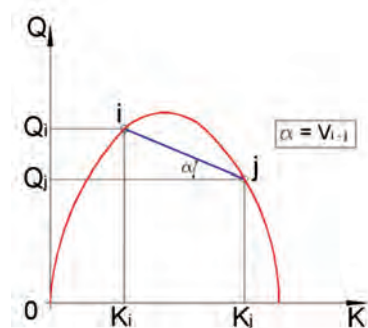


Fig. 1

Pentru undele de șoc din tabelul 1, rezultă I 1 I:

$$V_{1-2} = \frac{Q_1 - Q_2}{K_1 - K_2} = \frac{Q_1 - 0}{K_1 - 0} = \frac{Q_1}{K_1} = V_1 \quad (2)$$

$$V_{2-3} = \frac{Q_2 - Q_3}{K_2 - K_3} = \frac{0}{K_2 - K_b} = 0 \quad (3)$$

$$V_{1-3} = \frac{Q_1 - Q_3}{K_1 - K_3} = \frac{Q_1 - 0}{K_1 - K_b} = \frac{Q_1}{K_1 - K_b} \quad (4)$$

$$V_{2-4} = \frac{Q_2 - Q_4}{K_2 - K_4} = \frac{0 - Q_4}{0 - K_4} = \frac{Q_s}{K_s} \quad (5)$$

$$V_{3-4} = \frac{Q_3 - Q_4}{K_3 - K_4} = \frac{0 - Q_s}{K_b - K_s} = - \frac{Q_s}{K_b - K_s} \quad (6)$$

Caracteristicile plutonului de vehicule (formare / disipare) se obțin cu următoarele relații:

- Lungimea (L_r) a plutonului de vehicule la sfârșitul fazei roșu

$$L_r = f_r \times V_{1-2} \quad (7)$$

unde: f_r - durata fazei roșu

- Perioada de timp (T) , după sfârșitul fazei roșu, până la formarea lungimii maxime (LM) a plutonului de vehicule:

$$T = f_r \times \frac{V_{1-2}}{V_{1-2} - V_{3-4}} \quad (8)$$

- Lungimea maximă (L_M) a plutonului de vehicule:

$$L_M = f_r \times \frac{V_{3-4} \times V_{1-3}}{V_{2-4} - V_{1-3}} \quad (9)$$

- Perioada de timp (T_t), pentru disiparea plutonului de vehicule:

$$T_t = f_r + f_r \times \frac{V_{1-2}}{V_{1-2} - V_{3-4}} = f_r \times \left(\frac{2V_{1-3} \times V_{2-4}}{V_{1-3} - V_{2-4}} \right) \quad (10)$$

Criterii pentru stabilirea duratei fazei verde (f_v):

- Asigurarea disipării plutonului de vehicule:

$$f_v = T_t \quad (S) \quad (11)$$

- Asigurarea circulației pentru un număr (n) de secunde, după disiparea plutonului de vehicule:

$$f_v = T_t + n \times \frac{Q_1}{3600} \quad (12)$$

unde: Q_1 - debitul în cale curentă

Criteriul pentru stabilirea duratei fazei roșu (f_r):

- Limitarea lungimii maxime (L_{adm}) a plutonului de vehicule, pentru evitarea staționării în zone cu restricții (spitale, școli, zone verzi protejate etc.):

$$L_{adm} < L_M \quad (S) \quad (13)$$

$$f_{r-adm} = L_{adm} \times \frac{V_{3-4} - V_{1-2}}{V_{1-2} \times V_{3-4}} \quad (S) \quad (14)$$

În condițiile în care:

$$(f_r + f_v) \times q < f_v \times Q \quad (15)$$

unde: q - debitul sosirilor la intersecția semaforizată

Q - debitul plecărilor

întârzierea medie (Δ) pentru ansamblul vehiculelor se obține cu relația (16) l 3 l:

$$\Delta = \frac{(f_r)^2}{2(f_r + f_v) \times (1 - q)} \quad (S) \quad (16)$$

unde: $q + \frac{q}{Q}$

În funcție de valoarea (Δ) admisă se compară soluția intersecției semaforizate cu o schemă giratorie.

Studiu de caz

- Se consideră următoarele caracteristici ale fluxului de circulație (tabelul 2).

Tabelul 2

$Q_1 \left(\frac{uvp}{h} \right)$	500	750	1000	1250	$V_1 = 50 \text{ km/h}$
$K_1 \left(\frac{uvp}{h} \right)$	10	15	20	25	

$$Q_s = 2.000 \left(\frac{uvp}{h} \right);$$

$$K_s = 70 \left(\frac{uvp}{h} \right);$$

$$K_b = 150 \left(\frac{uvp}{h} \right);$$

- Valorile L_r și L_M sunt prezentate în tabelul 3, în funcție de f_r

Tabelul 3

		U/M	L _r (m)				L _M (m)			
Q _i		$\frac{uvp}{(h)}$	500	750	1000	1250	500	750	1000	1250
f _r	15	s	15	23	32	42	18	30	46	69
	30	s	30	46	64	83	35	59	93	138

- În tabelul 4 se prezintă valorile f_{r-adm} în funcție de L_{adm} .

Tabelul 4

		U/M	f_{r-adm} (s)			
Q_1		$\frac{uvp}{(h)}$	500	750	1000	1250
L_{adm}	50	m	43	26	16	11
	100	m	86	51	32	22

Concluzii

- Undele de șoc care intervin în cazul staționării / reluării fluxului de circulație, la intersecții semaforizate se pot constitui în parametri / criterii pentru stabilirea timpilor de roșu / verde.

- Criteriile pot fi:

- Raportul dintre timpii de verde / roșu;

- Limitarea lungimii maxime a plutonului de vehicule care staționează.

BIBLIOGRAFIE

a) Garber, N, J, Hoel, L, A., Traffic and Highway Engineering, S.I.Edition, Cengage Learning, USA,2010.

b) Cohen, S., Inginerie du trafic routier, Presses Ponts et chaussées, Paris, 1990.

c) Drew, D, R, Traffic Flow Theory and Control, Ed. Mc.Graw – Hill Book Company, New York, 1968.

d) Bourrel, E, Modelisation dynamique de l'écoulement du trafic routier, INSA,Lyon, 2003.

Raportarea lunară a cheltuielilor

În conformitate cu prevederile ordinului ministrului Anca BOAGIU, unitățile aflate în subordinea, sub autoritatea sau în coordonarea MTI care beneficiază de sume de la bugetul de stat prin bugetul ministerului pentru realizarea obiectivelor de investiții, a proiectelor finanțate de la bugetul de stat și credite externe rambursabile și nerambursabile pre și post aderare, au obligația de a raporta lunar, până în data de 24 a lunii pentru luna în curs, execuția bugetară a sumelor aprobate. De asemenea, ca urmare a analizei execuțiilor respective efectuate pe propria răspundere a conducerii unităților din subordinea, sub autoritatea sau coordonarea ministerului, direcțiile de specialitate din cadrul MTI vor propune măsuri de îndeplinire a țintelor stabilite și eventual redistribuirea sumelor aprobate în vederea îndeplinirii obiectivelor.

În baza aceluiași ordin de ministru, în fiecare dată de 24 a lunii, unitățile aflate în subordinea, sub autoritatea sau coordonarea MTI vor prezenta Direcției Generale Investiții, Achiziții și Privatizare stadiul la finele lunii anterioare datei de raportare privind derularea procedurilor de achiziții publice referitoare la investiții, incluse în programul anual al achizițiilor publice, respectiv servicii de proiectare, consultanță, supervizare lucrări, asistență tehnică, execuție lucrări.

În același timp, pentru evitarea creșterii nejustificate a arieratelor, la elaborarea documentațiilor de atribuire, autoritățile contractante aflate în subordinea, sub autoritatea sau în coordonarea MTI vor corela clauzele contractuale cu sursele de finanțare existente în bugetele aprobate.

Monitorizare București - Constanța

În baza ordinului de ministru, cele două grupuri se vor întruni la birourile consultanților din organizarea de șantier în fiecare zi de joi a săptămânii, precum și la ședințele de progres lunare, pentru a verifica stadiul lucrărilor și al soluționării problemelor întâmpinate. La ședințele săptămânale vor participa și ofițerii de proiect din partea C.N.A.D.N.R., respectiv a CNCF CFR SA, precum și responsabilii de proiect din partea DRDP Constanța, respectiv a Sucursalei Regionale CF Constanța.

Grupurile de monitorizare vor prezenta la sfârșitul fiecărei săptămâni rapoarte de progres către ministrul Transportului și Infrastructurii.

A.R.R. și C.N.A.D.N.R. - controale pe Coridorul IV european

În perioada 09 - 13 februarie 2011, personalul cu atribuții de inspecție și control din cadrul agențiilor teritoriale ARR din județele Alba, Arad, Argeș, Bihor, Cluj, Dâmbovița, Giurgiu, Hunedoara, Ilfov, Sibiu și Vâlcea au derulat, în cadrul controalelor mixte și comune cu reprezentanții CNADNR, o serie de acțiuni de control în trafic cu acoperirea principalelor artere de trafic pe Coridorul IV european.

Aceste controale au vizat verificarea, fără discriminări în ceea ce privește statutul de înmatriculare a autovehiculelor, a respectării legislației în vigoare din domeniul transportului rutier și a efectuării operațiunilor de transport în condiții de legalitate, cu respectarea obligațiilor privind asigurarea siguranței rutiere. De asemenea, s-a verificat respectarea prevederilor privind legislația socială (timpii de con-

ducere și perioadele de odihnă ale conducătorilor auto), aparatura de înregistrare a activității acestora, limitatoarele de viteză, respectarea capacității de încărcare a vehiculelor utilizate la transportul rutier de mărfuri, cu accentul pe transportul de mărfuri divizibile.

În total, în această perioadă au fost efectuate 53 de astfel de acțiuni de control în trafic, verificându-se un număr de 908 autovehicule din care 220 ale operatorilor de transport străini. În funcție de tipul de transport, un număr de 828 din totalul de vehicule supuse controalelor a fost de mărfuri generale, 17 de transport mărfuri periculoase și 67 de transport persoane.

În urma controalelor, inspectorii ARR au aplicat 80 sancțiuni contravenționale în valoare totală de 345.500 RON, cele mai multe sancțiuni aplicate fiind pentru nerespectarea timpilor de conducere și a perioadelor de odihnă, dar au fost aplicate sancțiuni și pentru nerespectarea prevederilor OUG 109/2005, nerespectarea condițiilor de montare, reparare, reglare și verificare a aparatelor de control în transporturi rutiere și a limitatoarelor de viteză, nerespectarea condițiilor de omologare de tip a limitatoarelor de viteză.

Inspectorii ARR au dispus măsura imobilizării pentru un număr de 13 vehicule, iar ca urmare a efectuării unor activități de transport public fără a deține licență de transport s-a dispus aplicarea măsurii de suspendare a dreptului de utilizare a vehiculului prin reținerea certificatului de înmatriculare și a plăcuțelor de înmatriculare în cazul unui vehicul.

Transparență contracte autostrăzi

În temeiul ordinului semnat de ministrul Anca BOAGIU, procedurile de achiziție publică derulate de către CNADNR în perioada 15 februarie -15 aprilie 2011, având ca obiect „Proiectare și execuție Autostrada Nădlac-Arad și Drum de legătură - loturile 1 și 2”, „Proiectare și execuție Autostrada Lugoj-Deva - lot 1, km 0+000-km 27+400”, „Proiectare și execuție Autostrada Orăștie-Sibiu - loturile 1,2,3 și 4”, „Proiectare și execuție Autostrada Timișoara-Lugoj - loturile 1 și 2” se vor desfășura la sediul Centrului de Studii Tehnice Rutiere și Informatică - CESTRIN. Ordinul de ministru prevede că CNADNR va întreprinde toate demersurile necesare în vederea asigurării pazei sediului CESTRIN în perioada 15 februarie -15 aprilie 2011.

În conformitate cu ordinul semnat de ministrul Anca BOAGIU, C.N.A.D.N.R. va efectua toate demersurile necesare pentru asigurarea prezenței observatorilor Unității pentru Coordonarea și Verificarea Achizițiilor Publice în cadrul procedurilor de achiziție publică. În același timp, C.N.A.D.N.R. este mandatată să întărească măsurile pentru asigurarea integrității procesului de achiziție publică în perioada mai sus menționată. Astfel, accesul persoanelor în clădirea CESTRIN se va permite doar pe la intrarea principală, pe baza prezentării actelor de identitate sau legitimațiilor care fac dovada calității de membru în comisiile de evaluare a ofertelor depuse în cadrul procedurilor de achiziție publică, de expert cooptat, de observator desemnat în cadrul procedurilor, precum și de angajat al CESTRIN. În același timp, la începutul și la finalul fiecărei zile de activitate, încăperile în care se vor desfășura procedurile de achiziție publică vor fi descuiate și respectiv încuiate de către persoanele implicate în procesul de evaluare, cheile urmând a fi înmânate persoanelor care asigură accesul în incintă, în plic sigilat, sub semnătură de predare-primire. Nu în ultimul rând, C.N.A.D.N.R. va asigura supravegherea video a sediului CESTRIN, respectiv a perimetrelor alăturate incintelor în care se va desfășura procesul de evaluare.

Expert evaluator de mediu,

Cristina MĂRUNTU

S.C. CONSITRANS S.R.L.

Ing. Diana NECȘULESCU

S.C. CONSITRANS S.R.L.

Articolul de față își propune să prezinte procedura de evaluare adecvată și beneficiile aduse de adoptarea acesteia, pentru proiectele de infrastructură, ținând seama de informațiile nou apărute, ce pot fi utile atât firmelor de proiectare, cât și companiilor de execuție din acest domeniu.

Până acum, dezvoltarea proiectelor de infrastructură și adoptarea destul de superficială a rețelei ecologice europene „Natura 2000”, au condus la apariția unor zone de conflict între necesitățile umane și conservarea biodiversității.

Baza pentru adoptarea unor soluții durabile în domeniul dezvoltării proiectelor de infrastructură în armonie cu ariile protejate incluse în rețeaua ecologică europeană Natura 2000, o constituie adoptarea unor măsuri eficiente de protecție și conservare a habitatelor și a speciilor sensibile.

În România, acest proces a fost completat de curând, cu reorganizarea procedurii de evaluare a impactului asupra mediului și includerea în legislație a unor etape importante ale acesteia, legate în special de impactul asupra ariilor protejate Natura 2000.

Astfel, primul pas a fost făcut prin adoptarea Ordinului Ministrului Mediului și Pădurilor nr. 19 din 2010 - pentru aprobarea Ghidului metodologic privind evaluarea adecvată a efectelor potențiale ale planurilor sau proiectelor asupra ariilor naturale protejate de interes comunitar, care reglementează evaluarea adecvată și care include pentru prima dată în România conceptele „soluții alternative” și „măsuri compensatorii”.

Apoi procedura de evaluare adecvată a fost inclusă în cadrul procesului de Evaluare a Impactului asupra Mediului prin Ordinul Ministrului Mediului și Pădurilor nr. 135 din 2010 - privind aprobarea Metodologiei de aplicare a evaluării impactului asupra mediului pentru proiecte publice și private.

Procedura de evaluare adecvată - un pas spre eficientizarea măsurilor de protecția mediului în România

Rețeaua NATURA 2000, implementată în România în anul 2007, a fost concepută să asigure conservarea habitatelor naturale și supraviețuirea speciilor amenințate cu dispariția și a celor rare de pe teritoriul Uniunii Europene, iar baza legală a acestei rețele o reprezintă: Directiva 92/43/CEE referitoare la **conservarea habitatelor naturale, a florei și a faunei sălbatice**, cunoscută sub numele de **Directiva „Habitat”**, adoptată la 21 mai 1992 și Directiva 79/409/CEE privind **conservarea păsărilor sălbatice**, cunoscută sub numele de Directiva “Păsări”, adoptată la 2 aprilie 1979.

Astfel, aceasta este constituită din situri Natura 2000 de două tipuri: **Situri de Interes Comunitar** (SCI – Sites of Comunitary Interest) constituite conform Directivei Habitat și **Arii de Protecție Specială Avifaunistică** (SPA - Special Protection Areas), constituite conform Directivei Păsări.



Pe teritoriul țării noastre au fost declarate **108 Arii de Protecție Specială Avifaunistică**, care reprezintă **11,89%** din suprafața țării și

273 Situri de Interes Comunitar, reprezentând 13,21% din suprafața țării.

Procedura de evaluare adecvată are în componență patru etape principale de analiză a impactului asupra ariilor protejate Natura 2000, și anume: etapa de încadrare, etapa studiului de evaluare adecvată, etapa de analiză a soluțiilor alternative și etapa măsurilor compensatorii.

Etapa de încadrare este primul pas în determinarea nivelului de impact generat de **proiect, singur sau în combinație cu alte proiecte**. Acum se estimează dacă există un impact negativ semnificativ asupra ariei naturale protejate de interes comunitar și se decid pașii de urmat pentru limitarea și minimizarea acestui impact.

Studiul de evaluare adecvată va fi întocmit în următoarea etapă din procedura legală și va ține seama de aspectele importante de evaluare cum sunt: identificarea și evaluarea tuturor tipurilor de impact negativ, prognoza privind amploarea impactului cumulativ identificat și semnificația acestuia, propunerea de măsuri de reducere a impactului și stabilirea unor măsuri compensatorii, pentru limitarea impactului.

În **etapa de analiză a soluțiilor alternative** se dorește găsirea de soluții tehnice care să reducă impactul asupra mediului, la un nivel acceptabil pentru speciile și habitatele protejate în cadrul ariei protejate.

Astfel se studiază locuri alternative, optimizări ample de traseu în cazul drumurilor, tehnologii noi, modalități practice de permeabilizare a căilor de comunicație și eficientizare a pasajelor pentru fauna sălbatică, astfel încât să fie redus impactul direct asupra ariei protejate.

Etapa măsurilor compensatorii este ultima în procedura de evaluare adecvată, care este aplicată atunci când soluțiile alternative nu ajută la reducerea elementelor de stres la un nivel suportabil pentru ecosistem și când impactul negativ persistă.

Această etapă reprezintă „ultima soluție” pentru implementarea unui proiect, care are impact semnificativ negativ asupra unei arii naturale protejate de interes comunitar.

La finalul acestei etape se decide realizarea proiectului, cu includerea măsurilor compensatorii, sau se respinge justificat cererea de obținerea a avizului Natura 2000.

Din cauza adoptării tardive a reglementărilor legale privind evaluarea adecvată, la trei ani după implementarea rețelei Natura 2000 în România, durata de evaluare a impactului asupra mediului pentru proiectele de infrastructură a crescut, ducând la întârzieri mari în derularea proiectelor.

În cadrul proiectelor derulate de firma noastră, au fost situații în care autoritățile de mediu au cerut parcurgerea a două etape similare, respectiv procedura de obținere a acordului de mediu și procedura de obținere a avizului de mediu pentru evaluarea detaliată a impactului asupra ariilor protejate Natura 2000. Acest fapt a dus la costuri economice ridicate și la prelungirea ineficientă a duratei de realizare a proiectului.

De asemenea, datorită unei legislații incomplete s-a ajuns la creșterea costurilor de proiect pentru lucrările de reabilitare și modernizare pentru obiective existente, prin includerea în actul de reglementare de mediu a unor

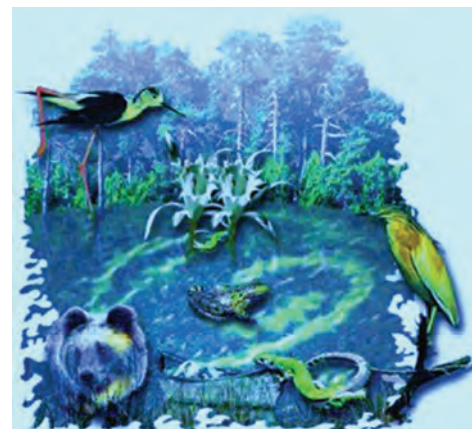
măsuri de protecție a speciilor, a habitatelor și a rutelor de migrare a acestora neprevăzute inițial și nestudiate suficient pentru includerea în proiect. Efectul principal al acestei situații a fost realizarea unor lucrări pentru protecția mediului care nu au fost folosite eficient și nu au dus la îmbunătățirea calității factorilor de mediu în zona proiectelor respective.

În acest moment, toate aspectele legate de impactul proiectelor asupra siturilor protejate incluse în rețeaua ecologică europeană Natura 2000, pot fi luate în considerare din primele etape de dezvoltare a proiectelor, fapt care conduce și la integrarea eficientă a măsurilor de protecție mediului în soluțiile tehnice adoptate.

Concluzii

În România, această procedură este încă într-un stadiu incipient și va avea nevoie de o perioadă destul de lungă pentru a-și demonstra eficiența.

Totuși două etape extrem de importante în derularea unei evaluări adecvate (**studierea soluțiilor alternative și analiza măsurilor compensatorii**), realizate cu strictețe în țările Uni-



unii Europene, au fost introduse și în legislația română, ducând la estimarea mai bună a impactului proiectelor asupra biodiversității și la creșterea eficienței măsurilor de protecție a mediului incluse în proiecte.

Adoptarea reglementărilor legislative privind procedura de evaluare adecvată, precum și includerea acestora în cadrul unei proceduri de evaluare a impactului asupra mediului, revizuită, ne dau speranța realizării unui dialog eficient și constructiv între autoritățile competente pentru protecția mediului și dezvoltatorii de proiecte.

Geobrugg protejează oamenii și infrastructurile de forțele naturii

Sistemele noastre de protecție testate static și dinamic, împotriva căderilor de pietre (până la blocuri de 16 tone cu viteză de impact de 25 m/s sau 90 km/h), pentru taluzuri instabile, precum și împotriva torenților și a scurgerilor de noroi.

Discutați problemele dumneavoastră legate de hazarde naturale cu specialiștii noștri sau solicitați broșurile și CD-Rom-ul la info@geobrugg.com

GEOBRUGG®
BRUGG

Geobrugg AG

Sisteme de Protecție

Str. Zizinului, Nr. 2, Bl. 40, Sc. C, Ap. 3

RO-500414 Brașov, România

Tel/Fax +40 268 317 187

www.geobrugg.com



Studiul unei rețete de mixtură asfaltică pentru aeroporturi

Prof. univ. dr. ing. Constantin ROMANESCU,
Conf. univ. dr. ing. Carmen RĂCĂNEL
Asist. univ. Claudia SURLEA
U.T.C. București

Rezumat

Mixtura asfaltică (bituminoasă) este un amestec de agregate, filer, bitum și eventuale adaosuri în proporții bine stabilite astfel încât să rezulte un material stabil și durabil. Ca și în cazul structurilor rutiere flexibile pentru drumuri, structurile pentru aeroporturi necesită în ceea ce privește straturile asfaltice o rețetă de mixtură asfaltică alcătuită bine și o compactare corespunzătoare.

Chiar dacă mixtura asfaltică proiectată a fost bine alcătuită, fără o compactare corespunzătoare in situ, stratul asfaltic nu va conduce la o comportare corespunzătoare în timp.

O compactare corespunzătoare poate îmbunătăți calitatea mixturii asfaltice aeroportuare cu o rețetă slab concepută, dar nu suficient, astfel încât să nu intereseze metoda de proiectare a mixturii asfaltice.

Scopul acestui articol este de a proiecta o rețetă de mixtură asfaltică aeroportuară (BBA 16) atât prin Metoda Marshall, cât și prin Metoda Superpave având în vedere Norma Franceză NF P 98-131, French Design Manual LCPC - 2007 și Norma Europeană SR EN 13108-1 și de a o încadra în SR 174-1: 2009.

Cuvinte cheie: mixtură asfaltică, proiectare rețetă, aeroporturi

Introducere

Mixtura asfaltică este un material complex, alcătuit din trei elemente: elementul solid (agregatele și eventualii aditivi minerali sau fibra), elementul vâsco - elasto - plastic (liantul bituminos) și elementul gazos (golurile de aer) (figura 1).

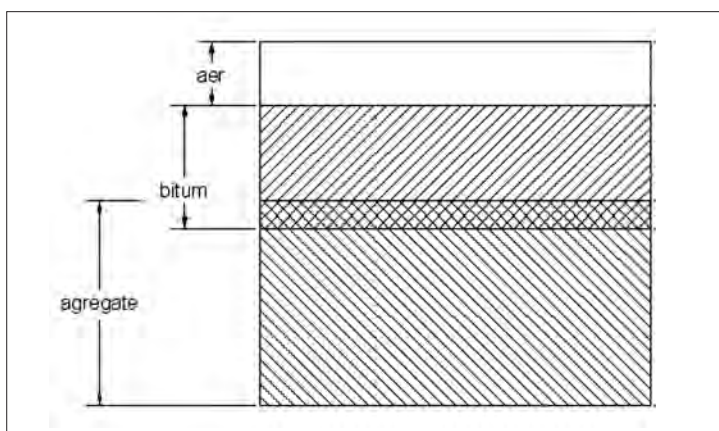


Figura 1. Alcătuirea mixturii asfaltice

Proiectarea unei rețete optime de mixtură asfaltică presupune alegerea unui amestec optim de agregate, filer și bitum pentru a obține o durabilitate și o stabilitate cât mai mare a mixturii asfaltice.

De-a lungul timpului mulți cercetători s-au preocupat de găsirea unei metode de proiectare a mixturilor asfaltice. Două dintre metodele dezvoltate în timp au fost: metoda Marshall și metoda Superpave.

Metoda Marshall a început să fie folosită încă din anii 1938, îmbunătățindu-se de-a lungul timpului.

Metoda Marshall presupune realizarea unei mixturi asfaltice durabile, având în vedere analiza stabilitate/ fluaj și densitate/ volum de goluri funcție de procentul de liant.

Dezavantajul acestei metode este dat de faptul că nu simulează compactarea din realitate, în urma compactării ajungându-se la o spargere a agregatului, iar valorile stabilității și fluajului sunt limitate și empirice în ceea ce privește capacitatea lor de predicție.

Odată cu creșterea traficului și a încărcării pe osie s-a dezvoltat o altă metodă pentru a îmbunătăți proiectarea mixturilor asfaltice și a simula mai bine compactarea in situ.

Tot cam în aceeași perioadă (1930), în Texas s-a dezvoltat o altă metodă de proiectare ce avea la bază compactarea giratorie. Această metodă a avut în vedere trei obiective:

- evaluarea performanțelor mixturii asfaltice;
- încercarea materialelor componente;
- folosirea compactării giratorii;

Chiar dacă a apărut această metodă nouă de proiectare a mixturilor asfaltice, metoda Marshall este foarte folosită încă datorită simplității sale.

O comportare bună a mixturii asfaltice în exploatare presupune o rețetă bine proiectată a mixturii asfaltice și o compactare corespunzătoare in situ.

O bună compactare poate îmbunătăți calitatea mixturii asfaltice cu o rețetă slab concepută, dar nu suficient cât să nu intereseze metoda de proiectare a mixturii asfaltice.

Mixtura asfaltică folosită pe zona aeroportului, în special pe suprafața de trafic și pe calea de rulare trebuie să satisfacă pe lângă cerințele legate de comportarea bună la oboseală și deformații permanente și cerințele legate de rezistența la carburanți și la agenți de degivrare conform normelor europene.

Obiectivul acestei cercetări este acela de a stabili o rețetă de mixtură asfaltică cu bitum modificat pentru aplicații în domeniul structurilor rutiere aeroportuare.

Materiale utilizate

Reteta proiectată este a unei mixturi asfaltice folosită în stratul de uzură al structurilor aeroportuare, mixtură ce are dimensiunea maximă a granulei de 16 mm.

Bitumul folosit este un bitum OMV modificat, special pentru aeroporturi, cu caracteristicile din tabelul 1.

Tabelul 1. Caracteristicile bitumului folosit

Caracteristici	Rezultate
Inel și bilă (°C)	90
Penetrație la 25°C (0.1mm)	48.6
Ductilitate (cm)	91.5

Agregatele folosite (sorturi 8/16, 4/8 și 0/4) au fost din cariera REVĂRSAREA, filerul a fost un filer de calcar de HOLCIM.

Proiectarea rețetei de mixtură asfaltică

Întrucât normele românești nu prevăd cerințe în ceea ce privește proiectarea rețetei de mixtură asfaltică pentru aeroporturi în vederea stabilirii amestecului de agregate s-a propus o curbă granulometrică ce a urmărit Norma Franceză (NF P 98-131) și French Design Manual LCPC 2007. Procentul inițial de bitum s-a determinat pe baza metodei franceze propusă de Duriez.

Restricțiile impuse de Norma Franceză și French Design Manuel LCPC privind curba granulometrică și bitumul sunt:

- agregatele cu dimensiunea sub 16 mm trebuie să fie cuprinse între 90 și 100%;
- agregatele cu dimensiunea sub 6.3 mm trebuie să fie cuprinse între 65 și 80%;
- curba granulometrică poate să fie atât continuă, cât și discontinuă;
- agregatele cu dimensiunea sub 2 mm trebuie să fie cuprinse între 35 și 45%;
- bitumul utilizat poate fi pur sau modificat;
- procentul de bitum trebuie să fie peste 5.2%.

Având în vedere toate acestea și încercând să se respecte atât standardul european SR EN 13108-1, cât și standardul național, SR 174-1:

2009, s-a proiectat o mixtură asfaltică cu bitum special de aeroporturi (modificat cu polimeri), având dimensiunea maximă a agregatului de 16 mm.

Proiectarea rețetei mixturii asfaltice aeroportuare s-a realizat atât prin metoda MARSHALL, cât și prin metoda SUPERPAVE.

În figura 2 și tabelul 2 sunt prezentate limitele impuse pentru o mixtură asfaltică pentru aeroporturi conform NF P98-131 (BBA 16) și pentru o mixtură asfaltică BA 16 conform SR 174-1: 2009, precum și amestecul de agregate proiectat.

Tabelul 2. Curba granulometrică optimă

Materiale	Curba granulometrică optimă
Criblură 8/16, %	29
Criblură 4/8, %	23
Nisip de concasaj 0/4, %	37
Filer, %	11

Ținând seama de Standardul Național, SR 174-2009, Norma Franceză NF P 98-131, French Design Manual LCPC – 2007, NF P 98 – 130, NF P 98 – 141, s-au comparat următoarele tipuri de mixturi asfaltice: BA 16 (beton asfaltic cu dimensiunea maximă a granulei de 16 mm, folosit ca strat de uzură pentru drumuri), BBA 0/14 (beton asfaltic pentru aeroporturi cu dimensiunea maximă a granulei de 14 mm), BBSG 0/14 (beton asfaltic cu dimensiunea maximă a granulei de 14 mm, caracterizat printr-un conținut ridicat de cribluri), BBME0/14 (beton asfaltic de modul ridicat cu dimensiunea maximă a granulei de 14 mm) și BAR 16 (beton asfaltic rugos cu dimensiunea maximă a granulei de 16 mm, folosit ca strat de uzură pentru drumuri) pentru a pune în evidență caracteristicile mixturii aeroportuare (figura 3) încadrate în SR EN 13108-1 ca beton asfaltic folosit în îmbrăcăminte.

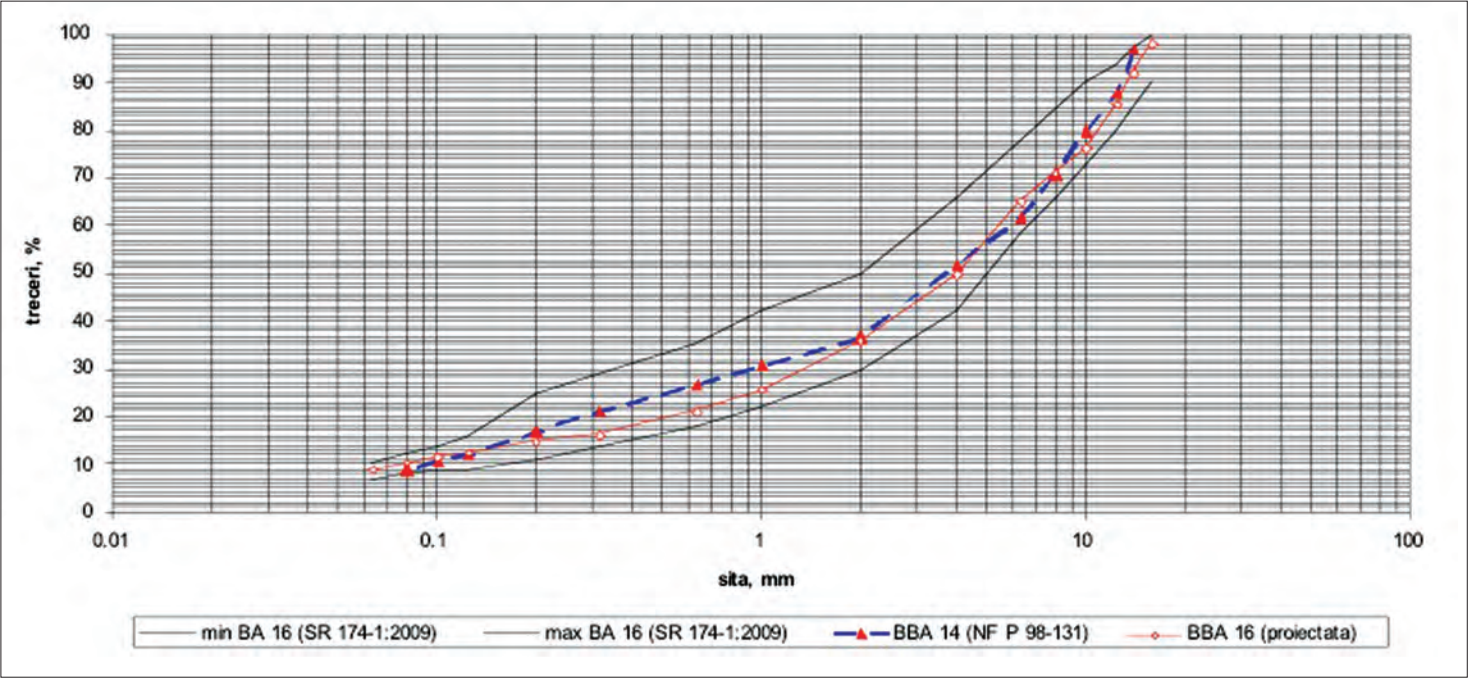


Figura 2. Curba granulometrică a mixturii asfaltice

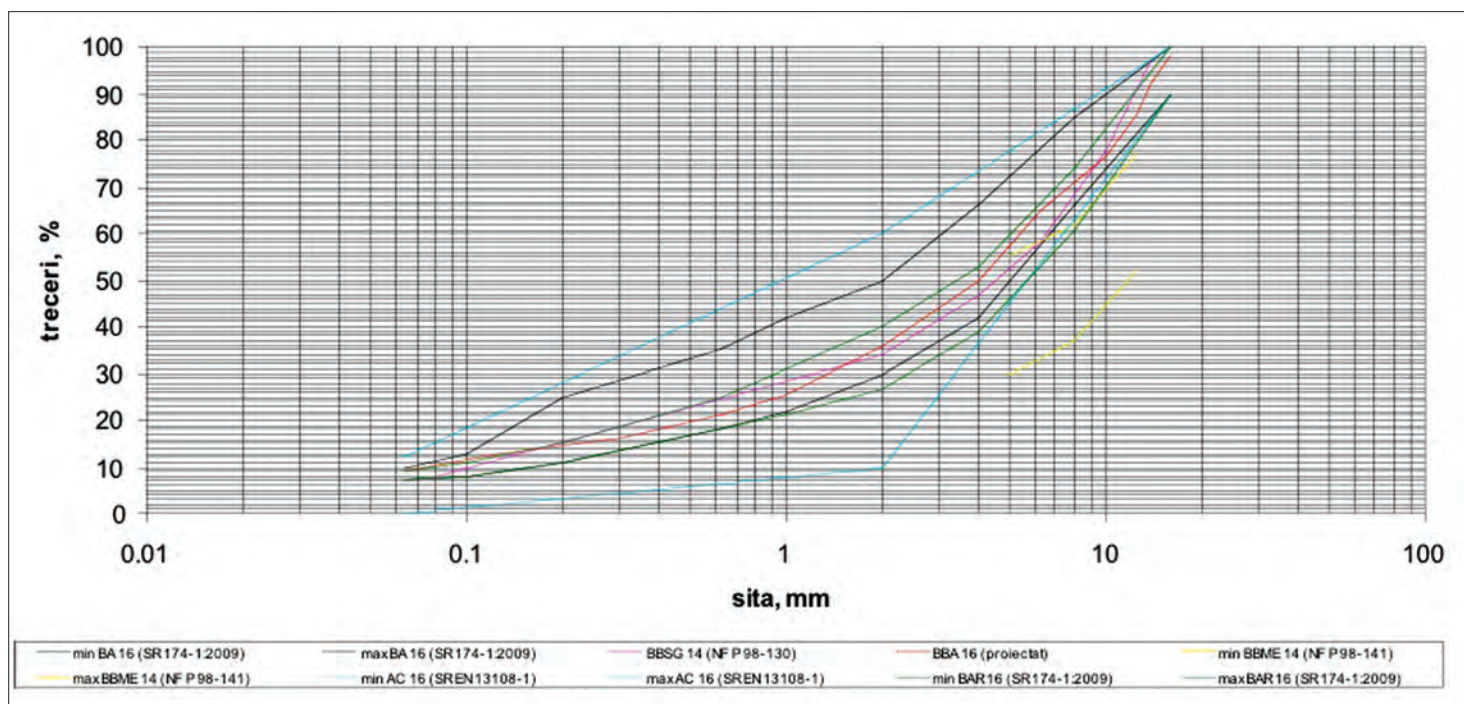


Figura 3. Comparație curbe granulometrice

Metoda de proiectare Marshall

S-au confecționat probe cilindrice de mixtură asfaltică cu procentul de bitum estimat la valori cuprinse între - 0.5% și + 0.5%. Compactarea s-a făcut prin impact, cu ajutorul ciocanului Marshall, aplicând câte 50 de lovituri pe ambele fețe ale probei.

Probele au fost încercate la aparatul Marshall, la o temperatură de 60°C, iar parametrii rezultați au dat informații despre stabilitatea și fluajul Marshall, conform tabelului 3 și figurilor 4, 5, 6.

Tabelul 3. Caracteristicile mixturii asfaltice

Bitum (%)	Densitate aparentă (kg/m ³)	Stabilitate Marshall (kgf)	Fluaj Marshall (mm)
5.0	2575	1363	2.25
5.2	2555	1380	1.90
5.5	2579	1390	2.30
5.75	2556	1288	2.55

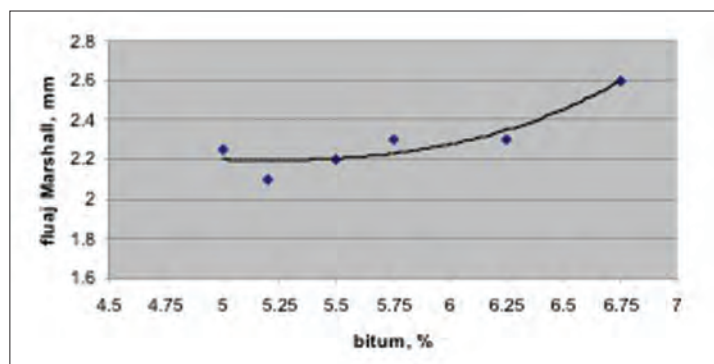


Figura 5. Fluajul Marshall în funcție de procentul de bitum

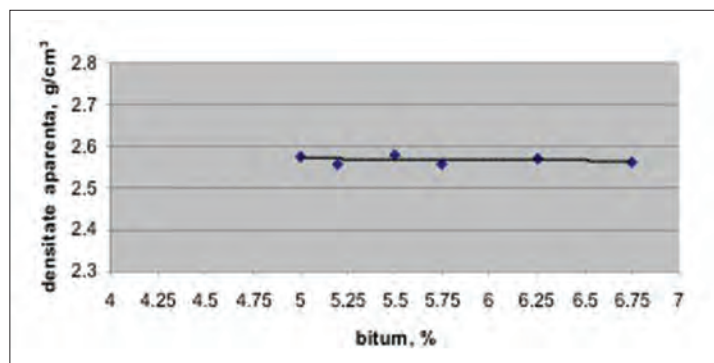


Figura 6. Densitatea aparentă în funcție de procentul de bitum

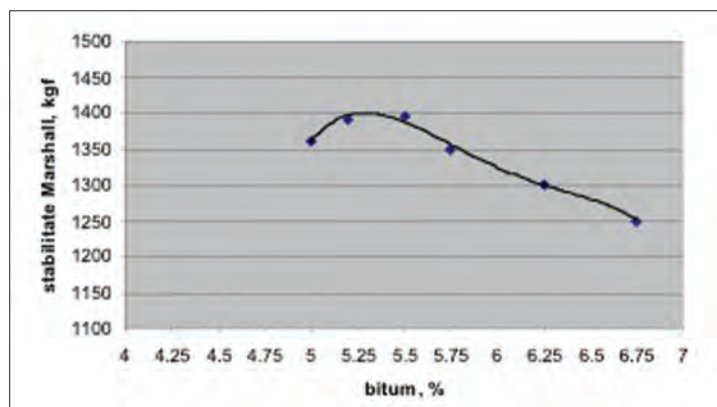


Figura 4. Stabilitatea Marshall în funcție de procentul de bitum

Din cele prezentate mai sus rezultă că procentul optim de bitum este 5.3%, iar caracteristicile mixturii asfaltice sunt date în tabelul 4.

Tabelul 4. Caracteristicile mixturii asfaltice

Caracteristica	Valori obținute
Stabilitate Marshall, KN	14
Fluaj Marshall, mm	2.2
Densitate aparenta, kg/m ³	2565

Valorile greutatei specifice maxime teoretice, Gmm, a greutatei specifice aparente a mixturii asfaltice compactate, Gmb, a greutatei specifice a bitumului Gb, a greutatei specifice efective a agregatelor, Gse și a greutatei specifice volumice a agregatelor Gsb, utilizate în calculul volumului de goluri din mixtura compactată (Va), volumului de goluri în amestecul de agregate (VMA) și volumului de goluri umplute cu bitum (VFA) sunt prezentate în tabelul 5.

Tabelul 5. Valorile greutăților specifice ale mixturii asfaltice

Gmb (kg/m ³)	Gb (kg/m ³)	Gsb (kg/m ³)	Gse (kg/m ³)	Gmm (kg/m ³)
2565	1030	2790	2950	2685

Valorile obținute pentru calculul volumului de goluri din mixtura compactată (Va), volumului de goluri în amestecul de agregate (VMA) și volumului de goluri umplute cu bitum (VFA) sunt prezentate în tabelul 6.

Tabelul 6. Valorile Va, VMA și VFA pentru mixtura asfaltică BBA 16

Proprietăți volumetrice ale mixturii asfaltice	Valori obținute
Va (%)	4.5
VMA (%)	12.94
VFA (%)	65.22

Metoda de proiectare Superpave

Pentru proiectarea rețelei prin metoda Superpave (alegerea procentului optim de liant) s-a considerat granulometria impusă în studiul Marshall și s-au propus trei procente de bitum (4.8%; 5.3%; 5.8%).

Specificațiile considerate privind nivelele de proiectare N_{in} (număr inițial de girații), N_{pr} (număr proiectat de girații) și N_{max} (număr maxim de girații) sunt conform STSP 401-015, funcție de încărcarea de calcul pentru aeroporturi: N_{in} = 8 girații, N_{pr} = 100 girații și N_{max} = 160 girații. Probele cilindrice s-au confecționat la număr maxim de girații.

Valorile greutatei specifice maxime teoretice, Gmm, a greutatei

specifice aparente a mixturii asfaltice compactate, Gmb, a greutatei specifice a bitumului Gb, a greutatei specifice efective a agregatelor, Gse și a greutatei specifice volumice a agregatelor Gsb, utilizate în calculul volumului de goluri din mixtura compactată (Va), volumului de goluri în amestecul de agregate (VMA) și volumului de goluri umplute cu bitum (VFA) sunt prezentate în tabelul 7.

Tabelul 7. Valorile greutăților specifice ale mixturii asfaltice

Procent de bitum	Gmb (kg/m ³)	Gb (kg/m ³)	Gsb (kg/m ³)	Gse (kg/m ³)	Gmm (kg/m ³)
4.8%	2592	1030	2790	2953	2710
5.3%	2609	1030	2790	2950	2685
5.8%	2620	1030	2790	2960	2670

Rezultatele obținute în urma prelucrării datelor furnizate la compactare sunt prezentate în figurile 7, 8, 9, și 10.

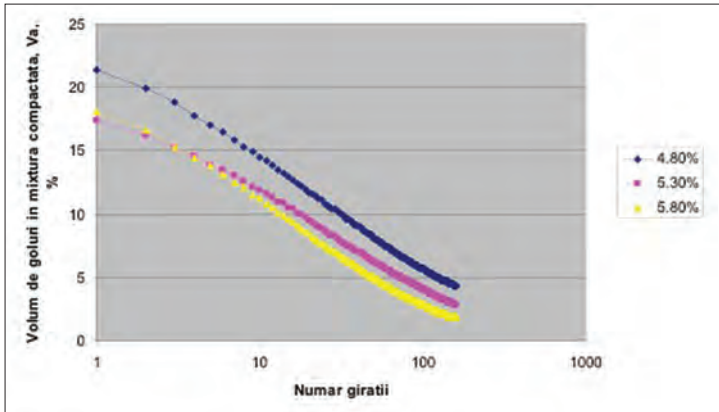


Figura 7. Volumul de goluri în mixtura compactată funcție de numărul de girații

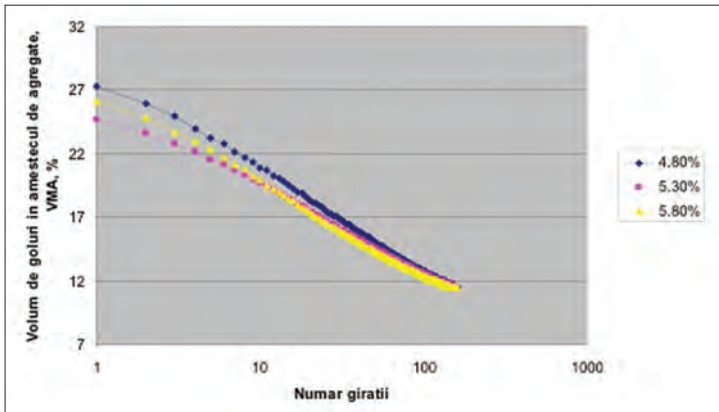


Figura 8. Volumul de goluri în amestecul de agregate funcție de numărul de girații

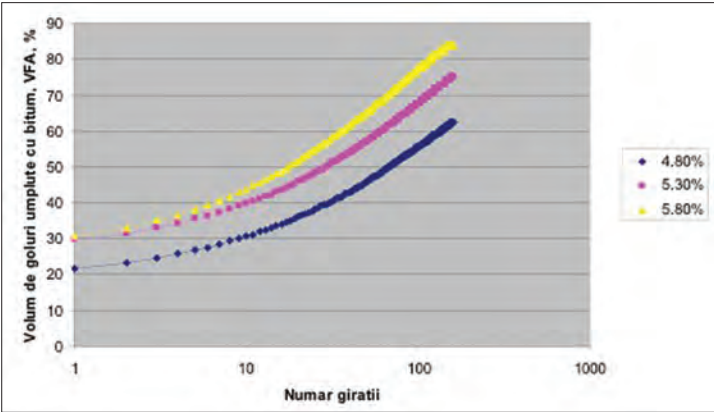


Figura 9. Volumul de goluri umplute cu bitum funcție de numărul de girații

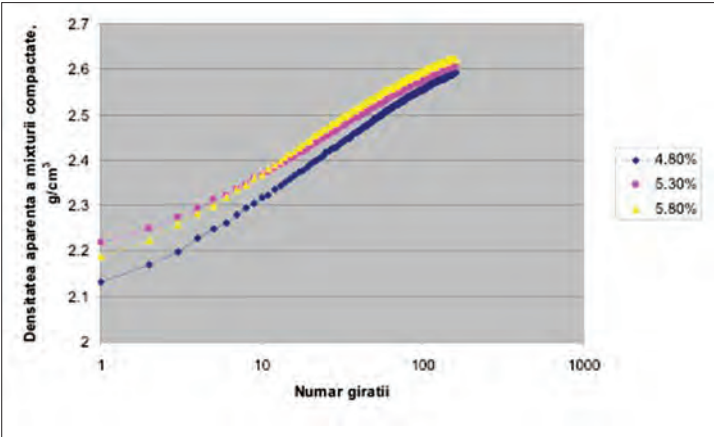


Figura 10. Densitatea aparentă a mixturii asfaltice funcție de numărul de girații

Rezultatele obținute în vederea alegerii procentului de bitum, pentru cele trei procente de liant folosite, sunt prezentate în tabelul 8.

Tabelul 8. Rezultate pe probe

Sample Results				
	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4
%Gmm(N-Initial)	84.7	87.4	87.9	
%Gmm(N-Design)	94.3	95.9	97.2	
%Gmm(N-Maximum)	95.7	97.2	98.1	
%Air Voids(N-Design)	5.7	4.1	2.8	
%VMA(N-Design)	12.78	12.57	12.35	
%VFA(N-Design)	55.57	67.64	77.56	
Estimated Results At Target Air Voids (4% at N-Design)				
	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4
Pb(Est.)	5.47	5.33	5.31	
%VMA(Est. @ N-Design)	12.44	12.56	12.47	
%VFA(Est. @ N-Design)	67.86	68.15	67.93	
%Gmm(Est. @ N-Initial)	86.38	87.47	86.66	
%Gmm(Est. @ N-Maximum)	97.34	97.23	96.90	
Pbe	3.53	3.43	3.31	
DP	2.69	2.77	2.87	

Din studierea rezultatelor din tabelul 8 rezultă că procentul optim de bitum este 5.33%, comparativ cu procentul de 5.3% rezultat din proiectarea Marshall. Valorile obținute pentru volumul de goluri din mixtura compactată (Va), volumul de goluri în amestecul de agregate (VMA) și volumul de goluri umplute cu bitum (VFA) pentru procentul de 5.33 rezultat din proiectarea Superpave sunt prezentate în tabelul 9.

Tabelul 9. Valorile volumelor Va, VMA si VFA ale mixturii asfaltice

Proprietăți volumetrice ale mixturii asfaltice	Valori obținute
Va (%)	4.07
VMA (%)	12.57
VFA (%)	67.64

În concluzie rețeta proiectată va avea procentul de bitum de 5.3%.

Caracteristici fizico - mecanice ale mixturii asfaltice proiectate

În vederea încadrării mixturii asfaltice proiectate în SR 174-1:2009 s-au determinat caracteristicile fizico-mecanice și s-au comparat cu cele pentru mixtura asfaltică BA 16.

În conformitate cu prevederile SR EN 13108-1 s-a efectuat și încercarea ce pune în valoare rezistența mixturilor asfaltice pentru aeroporturi la carburanți, cu condițiile de încercare conform SR EN 12697-43.

Rezistența la carburanți s-a efectuat pe probe Marshall, confecționate la 75 de lovituri și menținute 24 h și 72 h în kerosen.

S-a calculat pierderea de masă specificată în tabelul 11.

Tabelul 10. Caracteristicile mixturii asfaltice proiectate

Caracteristica	Valori obținute în laborator pentru BBA 16	Valori obținute conform SR 174-1:2009 pentru BA 16
Volum de goluri la 80 girații, % maxim	4.75	5.00
Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic): - deformația la 50°C, 300kPa și 1800 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	4628	25000
- viteza de deformație la 50°C, 300kPa și 1800 impulsuri, μm/m, maxim	0.59	2.50
Modul de rigiditate la 15°C, întindere indirectă cu timp de încărcare de 124 μs, MPa, minim	5418	4500

Tabelul 11. Caracteristicile mixturii asfaltice proiectate

Caracteristica	Valori obținute în laborator după		Valori obținute conform SR EN 12697-43
	24 h	72 h	
Rezistența la carburanți – pierderea de masă, %	2.30	4.65	$\leq 5\%$

Concluzii

Din această cercetare se trag următoarele concluzii:

- curba granulometrică a mixturii asfaltice proiectate după norma franceză NF P 98-131 se încadrează în limitele granulometrice pentru un beton asfaltic BA 16 și un beton asfaltic AC 16;
- procentul de bitum obținut prin cele două metode de proiectare este aproximativ egal;
- valorile considerate pentru N_{in} , N_{pr} și N_{max} la girocompactor corespund încărcării de calcul pentru aeroporturi (peste 300 KN) se încadrează pentru un volum de trafic între 3×10^6 și 30×10^6 ESALs (osii 80KN) și între 2.1×10^6 și 21×10^6 osii 1150KN (trafic foarte greu - excepțional);
- din rezultatele obținute privind rezistența la carburanți se constată

că mixtura asfaltică BBA 16 prezintă o bună rezistență datorită bitumului modificat cu polimeri;

- caracteristicile mixturii asfaltice proiectate se încadrează în limitele de SR 174-1:2009 pentru mixtura asfaltică BA 16.

BIBLIOGRAFIE

[1]. NF P 98-130 "Enrobé hydrocarbonés. Couches de roulement et couches de liaison: bétons bitumineux semi – grenus. Definition. Classification. Caracteristiques. Mise en oeuvre".

[2]. NF P 98-131 "Enrobé hydrocarbonés. Betons bitumineux pour chaussées aeronautiques. Definition. Classification. Caracteristiques. Mise en oeuvre".

[3]. NF P 98-141 "Enrobé hydrocarbonés. Couches de roulement et couches de liaison: bétons bitumineux a module élevé".

[4]. SR EN 13108/1 "Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice", 2006.

[5]. SR 174-1 "Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți bituminoase cilindrate executate la cald. Partea 1: Condiții tehnice pentru mixturi asfaltice", 2009.

[6]. LABORATOIRE CENTRAL DES PONTS ET CHAUSSEES, Réseau Scientifique et Technique de l'Équipement: "LCPC Bituminous Mixtures Design Guide", 2007.

[7]. C. RĂCĂNEL: „Proiectarea modernă a rețelei mixturii asfaltice”, MATRIX ROM, București, 2004, ISBN: 973-685-817-0.

Producător de echipamente pentru siguranța traficului.

VESTA

www.vesta.ro

Previne imprevizibilul!

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

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



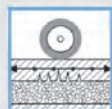
Kebuflex® Euroflex®



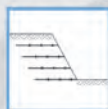
Corabit BN®

Materiale pentru realizarea lucrărilor de:

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



HaTelit C® și Topcel



Fortrac®



NaBento®



Fornit®



Fortrac® 3D



Incomat®



Soundstop XT



Ravi



Gözl

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

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



iridex group
plastic

IRIDEX Group Plastic S.R.L.
B-dul Eroilor, nr. 6-8, Voluntari, Jud. Ilfov
Tel.: (+40 21) 240.40.43
Fax: (+40 21) 240.40.43
geosintetice@iridexgroup.ro
www.geosintetice.ro

Soluția Tensar TriAx pentru centralele eoliene Singura geogrilă triaxială din România

- *Avantajele utilizării geogrilei TriAx de la IRIDEX*
- eficiența joncțiunii de 100%
- distribuția sarcinii 360°
- proprietăți multi-direcționale
- economii de material granular până la 50%
- reduce volumul de sol excavat
- consolidează fundațiile slabe
- îmbunătățirea compactării
- controlul tasărilor diferențiate
- economii de costuri și timp
- emisii de CO₂ reduse cu până la 50%



Cimentul - factor de compoziție important
pentru asigurarea calității îmbrăcăminților din beton
pentru drumuri, autostrăzi și piste aeroportuare

Dr. ing. Viorel PÂRVU
Expert tehnic autorizat construcții
drumuri și aeroporturi
Directorul Departamentului Aeroporturi
SEARCH CORPORATION

- C3 S în proporție de 60-70%;
- C3A, aluminatul tricalcic sub limita de 6%.

Scurt istoric

Principalele etape parcurse în conceperea, fabricarea și experimentarea cimentului special pentru drumuri, autostrăzi și piste aeroportuare, s-au derulat pe parcursul mai multor ani și pe baza unei bune colaborări între institutele de cercetare în domeniu, facultățile de profil și, în special, unitățile de construcții, care așteptau cu nerăbdare realizarea unui ciment rutier, capabil să facă față tuturor condițiilor de fabricare, punere în operă și exploatare specifice infrastructurii rutiere și aeroportuare din România.

La primele lucrări rutiere, s-a utilizat, cu bune rezultate, un ciment de tip FERRARI caracterizat prin următoarea compoziție:

- C₃ A – 0 %
- C₄ AF – 17 %
- C₃ S – 51 %
- C₂ S – 27 %

Aici, silicatul tricalcic (conținut peste 50%) conferea cimentului rezistențe mecanice mai mari, iar lipsa aluminatului tricalcic (0%) asigura o tendință la fisurare foarte mică.

În anul 1941, la execuția îmbrăcăminții rutiere pe drumul București-Găiești-Pitești, s-a utilizat, în premieră, cimentul PORTLANDALITIC.

Ulterior, în perioada 1950-1970 cimenturile utilizate atât la execuția îmbrăcăminților din beton pentru drumuri cât și pentru piste aeroportuare, au fost de tip Pz 400, M 400 și RIM 300 (în cazul dării de urgență în exploatare).

Compoziția mineralogică a acestor tipuri de cimenturi a fost următoarea:

Tipul de ciment	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF
PORTLANDALITIC	56	14	4	18
RIM 300	58	14	12	12

Aceste cimenturi însă nu au satisfăcut cerințele specifice lucrărilor rutiere și aeroportuare, prezentând:

- Rezistențe mecanice inițiale mici la termene scurte;
- Contractii mari;
- Rezistența la uzură prin frecare scăzută;
- Rezistența la îngheț-dezghet slabă;
- Rezistența la acțiunea factorilor chimici utilizați la dezapezire scăzută.

În perioada 1968-1979 a fost utilizat în mod experimental pe anumite sectoare de drumuri (DN 73A Brașov-Râșnov, Întorsura Buzăului, DN 68A Lugoj- Ilia) și la pista aeroportului Mihail Kogălniceanu - Constanța, un nou tip de ciment special rutier produs la fabrica Medgidia.

Cercetările de laborator, experimentările pe teren și carotele extrase din îmbrăcămințile rutiere și aeroportuare respective după 25 de ani de exploatare în condiții climatice severe, au relevat faptul că acest ciment de tip FEROPORTLANDALITIC a condus la obținerea unor îmbrăcăminți rutiere și aeroportuare de calitate superioară.

Pe baza rezultatelor obținute în urma acestor activități, a fost standardizat cimentul CD40, la care conținutul de aluminat tricalcic era limitat la max. 6%.

De menționat, că cimentul CD 40 a făcut, până în anul 2008, obiectul STAS-ului 10092-78 și a fost fabricat prin procedeul UMED, adică amestecarea și măcinarea materiilor prime au fost făcute în prezența apei.

Ulterior, din motive economice, același tip de ciment a fost realizat tot la Medgidia prin procedeul USCAT, când materiile prime erau sfărâmate și apoi trecute în proporții adecvate într-o moară în care erau uscate și aduse la dimensiuni corespunzătoare unei pulberi fine.

Pulberea uscată denumită **făină brută de ciment** este trimisă apoi (cu ajutorul aerului comprimat) într-un siloz de omogenizare, în care se face și o ultimă corecție a compoziției impusă pentru realizarea clincherului dorit.

În procedeul USCAT, amestecul brut care are un conținut de umiditate de cca 2,2%, este trecut printr-un preîncălzitor, de obicei cu material în suspensie de gaz și dispersat în gazele care circulă în contracurent. Aici, făina brută

este încălzită la aproximativ 800°C, înainte de a fi introdusă în cuptor. De remarcat că făina brută nu mai conține umiditate care să trebuiască să fie îndepărtată și pentru că ea a fost deja preîncălzită, cuptorul poate fi mai scurt decât la procedeul UMED. În prezent, cam peste tot în lume la fabricarea cimenturilor se utilizează procedeul USCAT pentru a se diminua necesarul de energie la ardere ce reprezintă 40- 60% din costul de producție, în timp ce extracția materiilor prime pentru fabricarea cimentului reprezintă numai 10% din costul total. Fabricat și prin procedeul USCAT la Medgidia, cimentul CD 40 STAS 10092-78 l-am utilizat experimental atât în laborator cât și la execuția unor îmbrăcămînți rutiere din beton pe unele sectoare de drumuri naționale, cu rezultate foarte bune.

Tot cu această ocazie, studiile și cercetările efectuate au arătat că, în general, cimentul cu adaosuri nu este recomandabil a se folosi în mod curent pentru îmbrăcămînți rutiere din beton, întrucât sunt sensibile la fisurare, dau contracții rapide în timpul prizei și rezistențe la uzură scăzute.

Având în vedere dozajele mari de ciment ce se utilizează în compoziția betoanelor rutiere și aeroportuare, utilizarea cimentului special rutier conduce și la economii la execuție prin posibilitatea reducerii dozajului de ciment în prezența unor aditivi asigurându-se, totodată, o creștere substanțială a calității lucrărilor.

Caracteristicile cimentului rutier

Caracteristicile fizico - mecanice și chimice ale cimentului rutier care fac obiectul STAS-ului 10092-2008, Aprobate de Directorul General al ASRO la 30 aprilie 2008, aduce următoarele modificări față de standardul STAS 10092-78:

- S-a modificat denumirea cimentului (CIMENT RUTIER în loc de CIMENT PENTRU DRUMURI ȘI PISTE AEROPORTUARE);
- S-a înlocuit simbolul CD cu CR;
- S-a stabilit clasa cimentului 42,5R în loc de marca 40;
- S-a exclus condiția de C_4AF ;
- S-a introdus condiția de C_3S (optim 60-70%);
- S-a stabilit timpul de început de priză la minim 60 minute în loc de 2 h și s-a exclus

condiția de sfârșit de timp de priză de 10h;

- S-a exclus constanța de volum determinată pe turte;
- S-a exclus cantitatea de oxid de calciu liber;
- S-a introdus condiția de conținut de cloruri;
- S-a stabilit finețea de măcinare, exprimată ca suprafața specifică Blaine de max. 3500 cm² /g, în loc de 2800....3500 cm² /g;
- S-a exclus observația referitoare la finețea de măcinare;
- S-a exclus condiția de rezistență la întindere din încovoiere;
- S-a stabilit rezistența la compresiune la 2 și 28 de zile în loc de 2, 7 și 28 de zile;
- S-au stabilit valorile rezistenței mecanice la compresiune de min. 20 MPa la 2 zile în loc de min.15 N/mm² și 42,5 MPa la 28 de zile în loc de 40 N/mm²;
- S-au înlocuit standardele de metode care nu mai sunt în vigoare cu standardele de metode aplicate în prezent și în Comunitatea Europeană.

Astfel principalele metode pentru verificarea calității cimentului rutier sunt următoarele:

- Finețea de măcinare se determină conform SR EN 196-6:1995;
- Rezistența la compresiune se determină conform SR EN 196-1:2006;
- Timpul de priză și stăvilitatea se determină conform SR EN 196-3:2006;
- Compoziția chimică se determină conform SR EN 196-2:2006

Cerințe specifice betonului de ciment utilizat la drumuri, autostrăzi și piste aeroportuare

Betoanele destinate acestor tipuri de lucrări speciale pentru a avea o bună comportare pe durata de viață în exploatare, trebuie să prezinte:

- Contracție redusă la întărire;
- Modul de elasticitate ridicat;
- Rezistențe mecanice superioare;
- Rezistență mărită la uzură prin frecare;
- Rezistență la îngheț-dezghet;
- Omogenitate ridicată;
- Rezistență la acțiunea substanțelor chimice utilizate pentru dezghet.

Avantajele tehnico-economice ale îmbrăcăminților din beton de ciment rutiere și aeroportuare

• Betoanele de ciment rutier diferă total de celelalte tipuri de betoane din punct de vedere al fabricației, compoziției punerii în operă și condițiilor de exploatare.

• Îmbrăcămințile din beton de ciment rutier și aeroportuare conduc la economii substanțiale de combustibil întrucât nu se deformează sub greutatea vehiculelor de mare tonaj constatându-se de exemplu că autovehiculele de tip TIR consumă cu 15-20% mai puțin combustibil când rulează pe drumuri și autostrăzi din beton de ciment.

• Întrucât acest tip de îmbrăcăminți nu suferă degradări sub greutatea mare a autovehiculelor de mare tonaj la temperaturi ridicate, nu se mai produc fisuri și nici alte degradări ale straturilor structurilor rutiere.

• Deoarece pe timp de vară, la temperaturi ridicate îmbrăcămințile din beton de ciment nu suferă modificări, nu se mai produc defecțiuni în structurile rutiere la nivelul stratului de rulare sub forma unor covățuiri longitudinale de adâncimi și lățimi variabile.

• Reparațiile îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment se pot face rapid, contrar afirmațiilor vehiculate în prezent.

Astfel, conform cercetărilor efectuate de specialiștii de la Universitatea din California, care au supervizat un proiect de reconstrucție la o autostradă, 1,6 km de îmbrăcăminte din beton de ciment au fost înlocuiți în 55 ore, pe parcursul unui weekend, lucrările cuprinzând:

- tăierea cu discuri diamantate a dalelor din beton afectate;
- scoaterea și îndepărtarea bucăților din beton degradate;
- curățirea stratului de balast stabilizat;
- refacerea îmbrăcăminții din beton de ciment și tratarea ei timp de patru ore;
- deschiderea sectorului de autostradă pentru trafic.

• Creșterea vitezei și confortului utilizatorilor datorită bunei planeități a suprafeței de rulare.

• Rezistența deosebită la acțiunea lubrifianților și a altor compuși chimici produși de traficul rutier și aeroportuar.

• De asemenea, îmbrăcămințile din beton de ciment pentru drumuri, autostrăzi și piste aeroportuare utilizează, în exclusivitate, numai materiale indigene, spre deosebire de același tip de construcții realizate cu îmbrăcăminți rutiere elastice.

Podurile în spațiul geografic al României

- Podurile etapei moderne 1800 - 1945 -



Ing. Sabin FLOREA

Expert, Verificator Poduri,

Membru fondator APDP, Membru ART,

Membru individual AIPCR

(continuare din numărul trecut)

Sighișoara important municipiu al județului Mureș, definit drept perla orașelor ce păstrează arhitectura medievală, localitate atestată documentar în anul 1280 sub denumirea de Castrum Sex, amplasată pe malurile râului Târnava Mare, în Transilvania, cu orașul cetate la o altitudine de circa 350 - 450 m este renumită prin importantele vestigii istorice:

Fără a intra în detalii nu pot să nu amintesc câteva vestigii de arhitectură medievală ce împodobesc dealul Cetății. Atmosfera ce o creează plimbarea pe străzile orașului cetate cu clădirile lui vechi locuite, circa 150 de case cu o vechime de 300 de ani lasă câmp liber imaginației. Amintesc:



1. Turnul cu Ceas
2. Turnul Tăbăcarilor
3. Turnul Cositorarilor
4. Vechea școală
5. Biserica din deal
6. Turnul Aurarilor (demolat)
7. Turnul Frângerilor
8. Turnul Măcelarilor
9. Turnul Cojocarilor
10. Turnul Țesătorilor
11. Turnul Croitorilor

12. Turnul Cizmarilor
13. Turnul Lăcătușilor și al Dogarilor (demolate)
14. Biserica Franciscană
15. Capela Dominicană
16. Turnul Dogarilor
17. Turnul Fierarilor
18. Biserica Mănăstirii Dominicane
19. Veche biserică de la baza scărilor acoperite
20. Scara acoperită
21. Casa Paulinus (Vlad Dracul)
22. Casa cu cerb

- II Piața Muzeului
- III Piața răștelor
- IV Str. Mănăstirii
- V Str. Școlii
- VI Str. Bastionului
- VII Str. Tâmplarilor
- VIII Str. Zidul Cetății
- IX Str. Cositorarilor
- X Str. Scării
- XI Str. Cojocarilor



4.02. Turnul cu ceas (Foto Sabin Florea)

Spectacolul oferit de locuitorii Sighișoarei în fiecare an are darul de a te face să trăiești azi în trecutul medieval. Sigur, cineva ar putea spune, totul pune în valoare orașul cetate dar orașul de jos... Orașul de jos are și el farmecul lui cu apele râului Târnava Mare, care traversează orașul. Vestitele poduri de lemn acoperite care erau mândria tuturor românilor, astăzi nu le mai găsești nici măcar în albume fotografice.

Până în anul 1975 a existat în funcțiune unul dintre cele mai frumoase poduri din lemn acoperite din spațiul geografic al României (fig. 4.03).

Acest pod era cunoscut sub denumirea de „Podul Mamut” în ultima perioadă și de „Podul Theresia” (după numele împărătesei Austriei)

la începuturile existenței sale (fig. 4.02.).

Construit în anii 1872 - 1875, podul a fost pus în funcțiune în anul 1875, acoperit în anul 1886. Podul de lemn asigura o deschidere de 30,00 m și un carosabil de 6,00 m cu un gabarit de liberă trecere de 4,00 m. Pe lângă breasla dulgherilor care au lucrat la realizarea lui, regret că nu știu nici un nume pentru a-l aminti în aceste rânduri, din documente și consemnări pot aminti pe cel ce a condus lucrările de execuție inginerul W. Mildt (fig. 4.03.)

Legenda ne spune că acest pod avea un sistem ingenios de uși rabatabile, care în situația creșterii nivelului de apă la viitură, acestea se deschideau lăsând cale liberă apei de deasupra carosabilului.

Existența acestui dispozitiv simplu, apăra



Fig. 4.03. Sighișoara - vedere de ansamblu. Cetatea stânga sus, Podul Mamut în dreapta imaginii C.P.I.C din anul 1900, colecția Eduard Ionescu

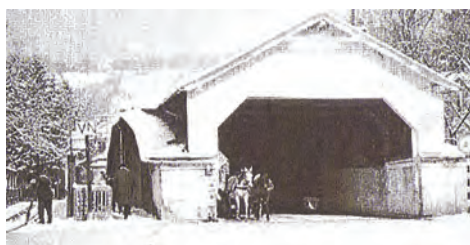


Fig. 4.04. Podul Mamut - Intrarea pe carosabilul podului de pe malul stâng al râului Târnava Mare.

Desen acuarelă (Sabin Florea), după o fotografie pusă la dispoziție de Dl. Perdi Gyorgy din Sighișoara.



Fig. 4.05. O copie a unei imagini din 1932, an în care apele Târnavei Mari s-au ridicat peste nivelul carosabilului Podului Mamut

podul de suprasarcina dată de ape la creșterea nivelelor peste cota carosabilului. După trecerea apelor - după stingerea viiturii - podul își relua funcțiunea.

La reparația executată în anul 1970 printr-o decizie nesăbuită ușile rabatabile la presiunea apei, sunt bătute în cuie - fixate. Decizie fatală, viitura din anul 1975 l-a spulberat.



Fig. 4.06. De pe carosabilul podului existent, în spatele salciei, se vede turnul Bisericii Reformate de pe malul drept al râului Târnava Mare (Foto Sabin Florea). În acest amplasament până în anul 1975 a funcționat Podul Mamut.

Cu această ocazie s-a propus să se recupereze elementele de structură cu numerozitatea lor și reconstruirea podului într-un alt amplasament - eventual monument istoric în parcul orașului - Nu s-a făcut nimic.

Amplasamentul podului conform informațiilor culese, era amplasat în fața Bisericii Reformate. În amplasamentul vechiului pod de lemn acoperit s-a construit un pod cu suprastructura din beton armat precomprimat pe schemă statică de grinzi simplu rezemate.

Pitoreștile poduri, perlele podurilor de lemn acoperite peste apele râului Târnava Mare vezi (Siechhof, Venchi, Mamut) au intrat de mult în legendă. Podul Mamut (Maria Theresia) este cel mai cunoscut dintre ele. Ele demonstau viabilitatea podurilor de lemn dealungul anilor (durată de viață de peste o 100 de ani), material care a fost complet părăsit la construcția podurilor din țara noastră în condițiile în care costul lor este competitiv în comparație cu alte materiale (beton armat, beton precomprimat, oțel) a căror durată de viață nu este garantată mai mult de 50 de ani. Mai mult, cursul de poduri de lemn a fost scos din programa analitică a instituțiilor de învățământ superior, în condițiile în care în țările occidentale (Germania, Austria, Norvegia etc.) se ating performanțe de deschideri (120,00 m deschidere de calcul) decizie pe care eu personal nu o înțeleg. Partea cea mai rea este însă că nu este singura.



Fig. 4.07. Sighișoara. Stânga sus orașul cetate, dreapta jos orașul de jos cu podul peste râul Târnava Mare cunoscut sub numele de Podul Mamut.
Reproducere după C.P.I.C. colecția Eduard Ionescu

Conform informațiilor culese de la dl. Perdi Gyorgy din Sighișoara Podul Mamut nu a fost singurul din acest oraș. Primul pod din lemn acoperit „Podul Siechhof” a fost construit în oraș între fabrica de bumbac și Biserica ortodoxă peste râul Târnava Mare în anul 1806, și a fost demolat în anul 1936 / 1937 (fig. 4.08).

Un al doilea pod din lemn acoperit, Podul Wench, a fost realizat pe drumul național

nr. 14 Sighișoara - Mediaș peste râul Târnava Mare lângă comuna Daneș (fig. 4.09). Cu o deschidere de 46,00 m, se spune că era considerat al treilea pod de acest tip, ca mărime în Europa acelor timpuri. Construit în anii 1809-1811 a fost dezafectat în anul 1935 după o funcționare de 124 de ani și înlocuit cu un pod metalic cu o deschidere similară. Ultimele performanțe dacă avem în vedere perioada pusă în discuție.



Fig. 4.08. Podul Siechhof - 1806.
Reproducere după o fotografie pusă la dispoziție de dl. Perdi Gyorgy din Sighișoara



Fig. 4.09. Podul Wench - 1811. Deschidere 46,00 m. Reproducere după o fotografie pusă la dispoziție de dl. Perdi Gyorgy din Sighișoara

MANIFESTĂRI INTERNAȚIONALE APRILIE 2011

4-6 Expoziția drumurilor, industria de construcții a drumurilor

Sao Paolo, Brazilia.
Tel: +55 11 2925 3430
Email: info@brazilroadexpo.com.br
www.brazilroadexpo.com.br

5-7 MobiTraffic 2011

Lille, Franța
Contact: Mack Brooks Exhibitions
Tel.: +44 1727 814 400
Email: mobitrafic@mackbrooks.com
www.mobitrafic.com

5-9 Smopyc, Târg internațional privind mineritul și construcțiile

Zaragoza, Spania
Contact: Feria de Zaragoza
Tel: +34 976 534 420
www.smopyc.com

10-14 Al 59-lea Congres mondial și expoziție UITP

Dubai, Emiratele Arabe Unite
Contact: UITP
Tel.: +32 2 673 61 00
email: info@uitp.org;
www.uitpdubai2011.org

12-14 Expoziția vehiculelor comerciale NEC

Birmingham, Regatul Unit
Contact: Commercial Vehicle Show partnership
Tel.: +44 1634 261262
Email: enquiries@cvshow.com;
www.cvshow.com

13-16 ConBuild Indonezia

Târgul internațional de deschidere privind echipamentele, vehiculele și materialele de construcții, tehnologii și servicii orga-

nizate de MMI Asia coroborat cu Ministerul Finanțelor Publice.
Jakarta, Indonezia.
Contact: Denise Jones MMI Asia
Tel: +65 6236 0988
Email: denise@mmiasia.com.sg
Fax: +65 6236 1966
www.conbuild-indonesia.com
www.mmiasia.com

Director executiv: Ing. Alina IAMANDEI
Grafică și tehnoredactare: arh. Cornel CHIRVAI
Fotoreporter: Emil JIPA
Secretariat: Cristina HORHOIANU

REDACȚIA

B-dul Dinicu Golescu, nr. 31, ap. 2, sector 1
Tel./fax redacție: 021/3186.632; 031/425.01.77;
031/425.01.78; 0722/886931
Tel./fax A.P.D.P.: 021/3161.324; 021/3161.325;
e-mail: office@drumuriPoduri.ro
www.drumuriPoduri.ro



Bangkok Highway - Thailand
BANPO Bridge - Coreea de Sud



Salvați podurile României!



Sabin FLOREA - Expert verificador poduri

DJ 106G, km 21 + 553 - Județul SIBIU. Carosabilul și parapetul invizibil, un adevărat pericol pentru siguranța utilizatorilor



*Suprastructura dală de beton armat: te întrebi pe ce mai reazemă.
Momentul prăbușirii este iminent.*



Elevația și fundația culeii pe cale de dispariție.



Wirtgen W 210, cu frezare fină, reabilitează pistele aeroportului din Cambridge

Ing. Mircea DRĂGAN - IEȘANU

Una din cele două freze de asfalt **W 210**, echipată cu două motoare - noul concept de antrenare - WIRTGEN DUAL MOTOR, ale firmei engleze specializate în frezări rutiere Power Plane Ltd., a contribuit zi și noapte în cursul operațiunii de reabilitare a pistei aeroportului Cambridge la o semnificativă economie de timp și costuri. Noul W 210 a executat lucrarea cu costuri sub bugetul inițial estimat și a încheiat cu mult mai repede decât se anticipase. Pe lângă 25% economie de combustibil alocat, încă 30% din valoarea contractului a rămas la dispoziție, deoarece mașinile de rezervă esențiale în asigurarea încadrării în timpul alocat lucrărilor de reabilitare a pistelor de aeroport nu au mai fost necesare.

Cu toate că W 210 este cu circa 25% mai scumpă decât aceeași freză echipată cu un singur motor, firma Power Plane a estimat avantajul, în faptul că după 4 ani de utilizare, circa 50% din valoarea investiției se poate recupera din costurile de exploatare economisite. W 210 reprezintă un salt uriaș în domeniul frezării rutiere. W 210 se remarcă prin multe funcțiuni și soluții noi și utile pe care nici o altă mașină de frezat de pe piață nu le poate oferi. De asemenea, pentru firma Power Plane foarte importante au fost caracteristicile de consum și emisie noxe care protejează mediul.

Firma Power Plane, subcontractor la COLAS Ltd., antreprenor general al lucrării, a echipat freza W 210 cu un tambur de frezare fină (dotare opțională), pentru a freza stratul de etanșare bituminos pe o lungime de 2 km și lățime de 45 m pe pista de aterizare de beton, adică pe o suprafață de aproximativ 90.000 m². Stratul de etanșare bituminos are o grosime de aproximativ 3 mm - 6 mm la mijlocul pistei de decolare și aterizare și o grosime de 12 mm la margine. Inginerii consultanți, firma Capita Symonds, ai aeroportului care este operat de Marshall Aerospace, se temeau că fără frezare fină, structura de suprafață cu rizuri mari obținută prin frezarea cu un tambur de frezare standard, nu se va obține o bună legătură a stratului de etanșare bituminos la suprafața frezată și se va uza prea repede.



Frezele de asfalt clasice echipate cu tambur de frezare standard execută, de regulă o textură a suprafeței cu striuri cu 5,5 mm adâncime și cu un pas de 15 mm. Proiectantul a cerut obținerea unei structuri de suprafață mult mai netede și mai fine, o suprafață de contact mare, pentru a asigura o legătură suficientă cu stratul de etanșare bituminos nou. Construc-

torul Power Plane a propus, pentru a executa această lucrare, să utilizeze noua freză W 210 echipată cu un tambur special pentru frezare fină - premieră în Marea Britanie. Acest tambur special de frezare fină este prevăzut cu 672 cuțite de frezare dispuse pe patru spirale cu o distanță între cuțite de 6x2 mm. În comparație, un tambur de frezare fină cu o singură spirală



și cu o distanță între cuțite de 8 mm este prevăzut cu doar 274 de cuțite, iar un tambur de frezare standard cu o spirală și cu o distanță între cuțite de 15 mm numai cu 168 cuțite. Acest tambur produce o suprafață frezată cu striuri cu adâncime de doar 1 mm, cu un pas de 6 mm și o suprafață cu o textură mult mai fină adecvată pentru a fi acoperită cu strat nou de etanșare bituminoasă. Deoarece tamburul de frezare este echipat cu două cuțite pe linie, mașina de frezat lucrează cu o viteză de avans mult mai mare decât este posibil cu un tambur de frezare standard și se obține o suprafață cu mult mai netedă. Tamburul de frezare fină „taie” orice particulă de agregat, comparativ cu un tambur cu mai puține cuțite, care dislocă particula de agregat și o îndepărtează prin rupere din stratul de material.

Tamburul de frezare fină este o componentă a sistemului flexibil de frezare WIRTGEN FCS (Flexible Cutter Systems). Acest lucru permite tamburilor cu aceeași lățime, dar cu pas diferit între cuțite, să fie schimbați relativ repede, astfel încât cresc gradul de utilizare și flexibilitate al frezei W 210. „Sistemul FCS ne oferă posibilitatea să schimbăm tamburul de frezare în termen de doar două ore, în timp ce la o mașină de frezat convențională este necesar cel puțin opt ore”, spune Ian CHATTINGTON, director general al firmei Power Plane. „A doua noastră freză W 210 este echipată cu un tambur ECO Cutter ca dotare opțională. Acest tambur are numai 124 cuțite de frezare, dispuse la un pas de 18 mm între ele și frezează într-un timp mai scurt și la o adâncime maximă de 320 mm, cu costuri de uzură reduse.”

Propunerea de a utiliza o freză de asfalt W 210 cu un tambur special de frezare fină cu o lățime de 2 m a fost acceptată, iar în seara de 2 iunie, firma Power Plane a început să frezeze stratul de etanșare bituminos de pe pista de decolare / aterizare cu lucru pe timp de zi și de noapte. Firma Power Plane specializată în lucrări de frezare a utilizat două echipe care au folosit mașina de frezat W 210 în două schimburi de câte douăsprezece ore. După doar șase schimburi, lucrarea a fost finalizată pe 5 iunie la prânz. Astfel, echipele au încheiat cu aproape 30 de ore înainte de termenul planificat. Cuțitele de frezare au fost schimbate de cinci ori, iar productivitatea de frezare medie a fost de 1400 m² pe oră.

Antreprenorul general Colas, care a primit liber acces nouă zile și jumătate la piste de decolare și aterizare, a inspectat starea stratului de beton decapat și a reparat defecțiunile (fisurile) care au apărut în dale și la rosturi.

După lucrările de reparații efectuate, Colas a așternut un strat nou bituminos de etanșare de 3 mm grosime conform cerințelor din caietul de sarcini 045 (2010) al Ministerului Apărării. „Datorită texturii obținute cu tambur de frezare fină am reușit să așternem un strat uniform pe suprafața frezată. Din experiență, tamburul de frezare standard lasă în urmă o textură cu înălțimea profilului de 3-5 mm, care se putea „vedea” prin stratul subțire de etanșare, explică Simon DOWNING, director de șantier la Colas, care a predat pista de decolare / aterizare în după-amiaza zilei de 11 iunie, cu 14 ore înainte de termenul planificat către administratorul aeroportului, Marshall Aerospace.

W 210 aduce prin noul concept de antrenare cu două motoare pe lângă o scurtare considerabilă a timpului de execuție la reabilitarea pistei aeroportului Cambridge și o economie substanțială de combustibil. „Comparativ cu o mașină standard de dimensiuni similare am economisit aproximativ 25% din combustibil”, spune Ian CHATTINGTON. „O freză clasică cu un singur motor ar consuma în mod normal 500 - 750 de litri pe schimb de lucru. Am economisit la această lucrare aproximativ 150-190 de litri pe schimb, ceea ce corespunde unei economii medii de combustibil de aproximativ £ 100 pe schimb.

Această economie este posibilă, deoarece unul din cele două motoare cuplate se oprește în mod automat la o sarcină moderată a motorului său la solicitări de lucru reduse (la ralanti sau în timpul urcării / coborârii pe trailerul de transport). Operatorul poate controla și manual funcționarea celui de-al doilea

motor, dar în cazul în care ambele motoare sunt sincronizate digital și automat, puterea totală de 500 kW este disponibilă pentru cele mai dificile sarcini de frezare. Reglarea turației tamburului de frezare care se face direct de la pupitrul de control al operatorului pentru a îndeplini unele sarcini de lucru deosebite, contribuie de asemenea la economia de combustibil. În prezent, Wirtgen este singurul producător de freze de asfalt care oferă mașini echipate cu două motoare - concept de antrenare - WIRTGEN DUAL MOTOR.

Freza W 210 cu două motoare a convins pe reprezentanții firmei Power Plane că nu este necesar să țină la dispoziție mașini de rezervă la acest proiect sau la proiecte similare pentru aeroporturi și autostrăzi, deoarece mașina de frezat poate lucra eficient cu un singur motor. „La proiectele cu condiții stricte ca acesta noi am păstra în mod normal, o freză de rezervă pentru înlocuire și o macara sau generator hidraulic pentru a înlocui rapid freza în caz de defecțiune. Teoretic, am economisit la această lucrare 50% din costul cu mașina de rezervă și transport, pentru că nu a trebuit să păstrăm disponibile freza, mecanic și remorcă pentru transport”, a spus Ian CHATTINGTON.

W 210 se operează mai simplu, mai silențios și mai curat. Acest lucru se datorează unui număr de funcțiuni inovatoare cu care au fost dotate cele două mașini de la Power Plane, și care cuprind, printre altele, sistemul de management al mașinii controlat prin computer. Acesta se numește WIDRIVE și face legătura între toate funcțiile importante ale mașinii cu





cele două motoare. Acestea includ sistemul de deplasare, transmisia tamburului de frezare, transmisia benzilor transportoare, precum și instalația de stropire cu apă, suspensia independentă a celor patru șenile, reglarea automată a adâncimii de frezare și sistemul de nivelare.

Împreună cu senzorii multiplex montați pe mașină, sistemul unic de nivelare automată Wirtgen LEVEL PRO a generat o suprafață plană, de înaltă calitate, ideală pentru așternerea unui strat nou de etanșare bituminos. Sistemul de nivelare automată și reglarea adâncimii de frezare utilizează mai mulți senzori pentru a monitoriza și controla automat adâncimea de frezare. Toți parametrii importanți sunt afișați pe ecranul sistemului LEVEL PRO, care poate fi montat pe pupitrul principal de comandă și control al operatorului sau pe partea laterală a mașinii, cum este cazul celor două freze W 210 ale firmei Power Plane. „Noi putem merge pe lângă freză și să supraveghem operația de frezare și putem face rapid corecții și ajustări necesare pe ecranele cu comenzi prin atingere directă - „touch screen”, montate pe ambele părți ale mașinii”, spune Carl TAYLOR, șeful echipei din schimbul de zi. „Mașinile

noastre sunt echipate cu sistemul PTS - Parallel To Surface, un sistem care aliniază automat mașina de frezat în plan paralel și orizontal la suprafața de lucru. Toate cele patru șenile sunt cuplate hidraulic, și atunci când o șenilă urcă sau coboară o denivelare, celelalte trei compensează automat pentru a menține constantă adâncimea de frezare.”

W 210 este o mașină mai curată în funcționare decât modelele precedente datorită noului sistem de aspirare a prafului în timpul frezării VCS - Vacuum Cutting System. „Freza nu produce praf, ceea ce duce la o operare mai bună și mai ușoară pentru noi, explică Carl TAYLOR. Două rampe de stropire cu apă, montate în cutia tamburului de frezare, pulverizează apă pe materialul frezat pentru a răci cuțitele de frezare. Materialul frezat este aruncat de tamburul de frezare pe banda de extragere primară și apoi transferat pe banda de descărcare principală. În același timp prin depresiune în cutia tamburului de frezare, praful și vaporii de apă sunt aspirați și eliminați prin furtunuri. Praful ocolește banda scurtă de extragere și este dus prin furtunuri direct pe banda de descărcare pentru a fi încărcat în

camion. „Sistemul VCS reduce considerabil cantitatea de praf și îmbunătățește condițiile de lucru pentru operator”, spune Ian CHATTINGTON. „Amândouă frezele W 210 sunt dotate cu sistemul VCS, avantajul major fiind acela că mașinile rămân mai curate și consumul de piese de uzură este mai redus.”

În ianuarie 2010, Firma Power Plane a testat prima oară o freză W 210 cu motor dual simultan cu o freză de mărime similară dotată cu motor standard. Testele au fost trecute cu succes, astfel încât după 4 săptămâni de probe firma Power Plane a decis să cumpere două unități din modelul W 210. „În opinia mea Wirtgen W 210 este un salt tehnic în tehnologia de frezare. Astăzi nu există în lume alt producător de freze de asfalt care să înlocuiască modelul W 210”, spune Ian CHATTINGTON. „Noi am investit în Wirtgen și în Know-how-ul acestui producător și avem astfel acces la enorma sa bază de cunoștințe și experiență. Noi credem că WIRTGEN are cea mai bună mașină, cea mai mare experiență și cel mai bun service. Aceasta ne dă posibilitatea să ne păstrăm poziția noastră pe piața britanică de lucrări de frezare prin calitatea serviciilor oferite și executate”.



WIRTGEN ROMÂNIA

UTILAJE CONSTRUCȚII DRUMURI

UTILAJE CONCASARE ȘI SORTARE



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 Bacău:

E-mail: office.bacau@wirtgen.ro

Se reorganizează... A.N.D.!

Așa cum a anunțat o agenție de presă, în anul 1995, în activitatea A.N.D. va avea loc o cotitură radicală: toate serviciile se vor muta în alte încăperi, prin schimb de camere. Se întrevide o mare agitație, care va pune în mișcare pe toți salariații și va creea o vie alergătură pe culoare a delegațiilor care vin la AND. De asemenea, se va rezolva, tot radical, și problema dezinfecției, prin deorientarea gândacilor, ale căror cuiburi vor fi mutate, odată cu birourile și dosarele.

În urma negocierilor sindicat - administrație, va avea loc, chiar de la începutul anului, „liberalizarea hibernării”, acțiune care se va desfășura, eșalonat, până la 1 aprilie 1995, dată când se va trezi toată lumea.

În cadrul unei licitații interbancare (prin schimb de bancuri), se va înlocui sistemul de fixing, prin cel de paradoxing, inițiat de staff-ul financiar al A.N.D.

Pentru descurajarea fluctuației libere pe culoare și pe piața valutară Matacke, se va introduce în A.N.D., sistemul de subvenționare a timpului liber, prin compensare legală cu cel neoficial, desființându-se astfel „piața gri” a negocierilor dintre șefi și subalterni.

În scopul creșterii operativității în rezolvarea problemelor, Consiliul de Administrație al AND s-a decis să studieze oportunitatea limitării la max. 350 zile pe an, durata deplasărilor în străinătate a directorilor și șefilor celor mai importante servicii.

Congratulations pentru intrarea în economia de piață, prin deschiderea ușii cu piciorul.

Ing. Titi GEORGESCU

(Revista „DRUMURI PODURI” nr. 21-22, 1994)

Autostrada A2 finalizată în... 1995?

În ședința din 14 mai 1991. Guvernul României a aprobat indicatorii tehnico-economici ai autostrăzii București-Fundulea. Ca urmare, lucrările pe acest tronson, contractate de Administrația Națională a Drumurilor cu societatea mixtă ROMSTRAD (joint-venture între societatea comercială C.C.C.F. S.A. și societatea italiană ITALSTRAD) vor putea începe foarte curând. Prin aceeași hotărâre a guvernului s-a decis ca tronsoanele Cernavodă-Medgidia și Medgidia-Constanța să fie licate și atacate în trimestrul IV 1991, iar celelalte tronsoane (Fundulea-Lehliu, Lehliu-Drajna-Fetești) vor

fi atacate în prima parte a anului viitor, urmând ca în 1995 să fie terminată și dată în funcțiune întreaga autostradă București-Constanța. Să fie într-un ceas bun.

Ing. Bogdan VINTILĂ

(Revista „DRUMURI PODURI” nr. 1, 1991)

Se reabilitează București-Pitești

Prima noastră autostradă, construită din sărăcie, în anii 60-70, a avut, încă din faza de concepție, multe derogări de la normele internaționale, iar numeroasele reparații și consolidări, efectuate ulterior, nu i-au adus îmbunătățiri de esență, ele tratând în special, sistemul rutier și suprafața de rulare. Pentru a fi adusă la standardele europene, autostrada București-Pitești are nevoie de ample lucrări de reabilitare și modernizare, dar acestea costă, și nu puțin.

Procedura de angajare prin licitație a execuției lucrărilor va fi finalizată în jurul datei de 30 ianuarie 1997.

Ing. Anca ȚĂULESCU

(Revista „DRUMURI PODURI” nr. 1, 1996)

Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România S.A.
Bdul Dinicu Golescu nr. 38. et. 7, cam 55, București, Sector 1

TALON DE COMANDĂ

Doresc să achiziționez publicația Companiei Naționale de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România:

Buletin Tehnic Rutier..... buc. x 300 lei/an (inclusiv TVA).....

Societatea Comercială

Str. nr. bl. sc. et. ap.

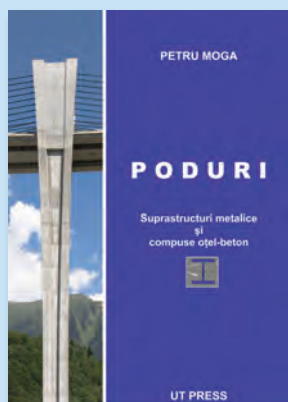
sector/județ localitatea

Tel. fax persoană de contact

Plata se face anticipat în contul CNADNR SA numărul RO 67 RNCB 0082008094080001, deschis la BCR - SMB UNIREA și în contul de trezorerie numărul RO 59 TREZ 7005 069XXX000461 ATPMB. Talonul de comandă se va returna pe adresa: CNADNR Bd. Dinicu Golescu nr. 38, et 7, cam 55, sector 1, cod 010873 București sau nr. fax 021/2643330. Pentru alte informații vă rugăm să sunați la numărul de telefon 021/2643421 - Direcția Tehnică Serviciul Reglementări Tehnice și Trafic.

Construcțiile și... Codul lui Hammurabi!

Apariții editoriale



Lucrarea **"PODURI. Suprastructuri metalice și compuse oțel-beton"** se adresează, în primul rând, studenților din ultimii ani de studiu ai secției Căi ferate, Drumuri și Poduri a Facultății de Construcții, dar, în același timp, lucrarea poate fi utilă și specialiștilor care își desfășoară activitatea în domeniul proiectării și execuției podurilor metalice. Lucrarea include un număr mare de tipuri structurale de poduri metalice de cale ferată și de șosea, precum și detalii de proiectare și execuție a acestora. Sunt prezentate bazele privind alcătuirea și calculul structurilor de poduri metalice, respectiv a structurilor de poduri pe grinzi cu inimă plină, pe grinzi principale cu zăbrele, poduri hobanate și suspendate, structuri compuse oțel-beton, insistându-se mai ales pe dezvoltarea concepției structurale și pe cea de înțelegere a comportării elementelor și structurii sub acțiunea încărcărilor pe care urmează să le preia în exploatare. Lucrarea urmărește să contureze cât mai bine legăturile între noțiunile teoretice acumulate la disciplinele fundamentale și la cele complementare, cu cele de proiectare efectivă a structurilor de poduri metalice. Împreună cu lucrările referitoare la bazele de calcul a podurilor metalice și cu îndrumătoarele de proiectare editate de colectivul disciplinei, se apreciază că se realizează editarea unor materiale bibliografice actuale privind proiectarea elementelor și structurilor de poduri metalice, în conformitate cu normele europene de proiectare.

Prof. dr. ing. Petru MOGA

Ing. Cosmin TUTUNARU

De ce credeți ca avem o legislație în domeniul construcțiilor așa de...!? (vă las onoare de a completa dvs. atributul, epitetul, parabola necesară).

Pentru dvs. stimați colegi, inginerii constructori, vă reamintesc faptul ca Hammurabi a trăit între anii 1728 - 1686 înainte de Hristos, fiind născut într-un trib arameu, de neam semitic. Hammurabi a fost al șaselea domnitor al primei dinastii a Babilonului, domnind între anii 1792 - 1750, înainte de Hristos. Totuși... se vede faptul că Hammurabi nu avea cunoștință de faptul că pe pământ, (el spera ca tot pământul să prospere) mai exista și teritoriul României de azi. Nu de alta, dar nu prea prosperăm în zilele de azi și, pe deasupra, ne-a lăsat legiuitorul (pasionat de dreptul antic) în ceața căutărilor arheologice pentru că articolele care legiferează construcțiile s-au pierdut (distrus) din Codul original. Aceasta este singura explicație a faptului că noi încă nu avem o legislație aplicabilă în construcții suficient de concisă, clară și utilizabilă ca și în Codul lui Hammurabi.

Da, lipsesc din textul original articolele de la numărul 65 la 104, exact partea care reglementa regimul construcțiilor, cel pe care nu găsește legiuitorul român pentru ca să se inspire în vederea adoptării unei legislații în

construcții: clară, concisă și utilizabilă.

În codul lui Hammurabi, așa cum s-a păstrat el până în zilele noastre, au rămas doar următoarele frânturi de articole (legi/porunci) în privința dreptului construcțiilor:

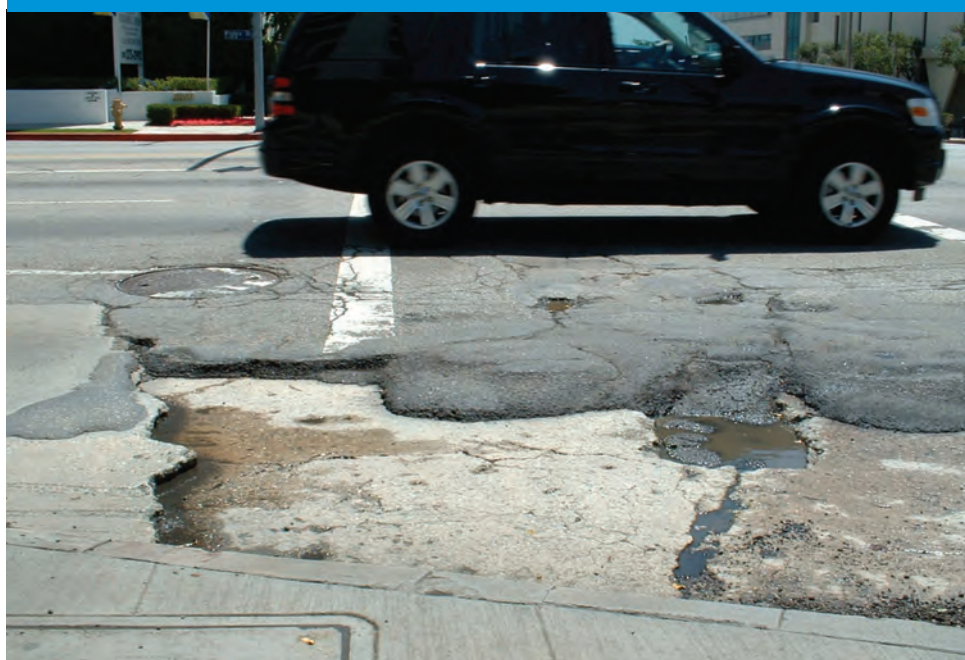
"Dacă un om dorește să-și construiască o casă și vecinul său..." (lipsește textul) spre ghinionul nostru.

"Dacă un om construiește pe pământul pustiu al vecinului sau fără consimțământul vecinului său, el pierde casa pe care a construit-o; pământul nelucrat va reveni proprietarului său..." (lipsește textul original).

"Dacă un om, la care casa vecinului a ajuns o ruină ori a cărui pământ vecinul l-a lăsat pustiu, i-a spus proprietarului ruinei: repară casa ta ruinată; oamenii se vor cățăra peste casa ta ruinată la mine sau dacă el a spus curăț pământul tău pustiu; oamenii vor sparge casa mea dinspre pământul părăsit; dacă el a făcut o declarație formală și a prevăzut că proprietatea lui s-a pierdut prin cățărarea dinspre casa ruinată sau că proprietatea lui a fost furată prin acea spărtură..." (și iarăși lipsește textul original).

Eu, personal, cred cu tărie faptul că acesta este adevăratul motiv pentru care nu suntem în stare să avem o legislație în construcții. În caz contrar acestei ipoteze, nu i se poate opune decât indolența, prostia, ignoranța sau...

NO COMMENT



Editorial ■ Scurtă prezentare a evoluției alcătuirii și dimensionării structurilor rutiere.....	2
Management ■ Conceptul „Performance-based Management and Maintenance of Road”	7
Opinii ■ Procedee și echipamente de demolare a podurilor	11
Investiții ■ Pasajul rutier denivelat superior Basarab (V)	15
Contemporanul nostru ■ A fost 17 ani Directorul general al Drumurilor Naționale	21
Trafic ■ Unda de șoc - parametru de capacitate de circulație pentru drumuri urbane	23
Agendă M.T.I. - C.N.A.D.N.R.	25
Mediu ■ Procedura de evaluare adecvată - un pas spre eficientizarea măsurilor de protecția mediului în România.....	26
Cercetare ■ Studiul unei rețele de mixtură asfaltică pentru aeroporturi	28
Soluții tehnice ■ Cimentul - factor de compoziție important pentru asigurarea calității îmbrăcăminților din beton	35
Mărturii ■ Podurile în spațiul geografic al României - Podurile etapei moderne 1800 - 1945	37
S.O.S. ■ Salvați podurile României!.....	41
Utilaje - echipamente ■ Wirtgen W 210 cu frezare fină reabilitează piste aeroportului din Cambridge	42
Remember ■	46
Diverse ■ Construcțiile și... Codul lui Hammurabi!.....	47

REDACȚIA: Director: Costel MARIN

Redactor șef: Ion ȘINCA

tel./fax: 021 / 3186.632; e-mail: office@drumuripoduri.ro

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

COPERTA 1 Varianta ocolitoare Adunații Copăceni

FAYAT

FAYAT ROMANIA

www.fayat.com

FAYAT ROMANIA

GENCO '93

BOMAG
FAYAT GROUP



Th!nk

Time for new standards



Email : info@fayat.ro
FAYAT.RO Srl - RO - 300693 - Timisoara
Telefon : + 40 (0)356 439 412 - Fax : + 40 (0)256 201 781
Web : www.dmr.fayat.com - www.fayat.com.ua

GENCO '93

Bucuresti : Bucurestii 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

PLASTIDRUM

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



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

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



S.C. PLASTIDRUM S.R.L. execută:

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



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