

„Domeniul tehnicii rutiere nu trebuie să mai fie profanat...”

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

Obiectivul nostru este succesul dumneavoastră!

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

Benninghoven, calitatea ne recomandă!



BENNINGHOVEN

Prin competența noastră
de astăzi și mâine partenerul
dumneavoastră!



Va așteptăm la
Construct Expo 2014
10-13 aprilie 2014



Stație asfalt Benninghoven Concept tip „TBA 1600 KU”

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



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

Benninghoven Sibiu S.R.L.
Str. Calea Dumbravii nr. 149; Ap.1
RO-550399 Sibiu, Romania

Tel.: +40 - 369 - 40 99 16
Fax: +40 - 369 - 40 99 17

office@benninghoven.ro
www.benninghoven.com

„Domeniul tehnicii rutiere nu trebuie să mai fie profanat...”

Motto:

„Șoselele sunt ca sănătatea. Când ele sunt ireproșabile, nu le bagă nimeni în seamă. Și avantajele lor, deși neprețuite, trec neobservate.”

Problemele rutiere, prin importanța lor incontestabil covârșitoare și caracteristică civilizației moderne, preocupă acum toate spiritele: conducători de administrații, profesioniști, gazetari, parlamentari, automobiliști, industriași, contribuabili... Tehnica rutieră, în actuala-i dezvoltare ascensională impunătoare, constituie azi o disciplină nouă, vastă și complexă, căreia i se consacră munci istovitoare, ale unei numeroase armate de specialiști, în activitate pe înfinitatea șantierelor deschise pe glob pentru construcții de șosele moderne, precum și în marile institute și laboratoare rutiere.

Chestiunea, în liniile ei mari, a fost magistral formulată de cunoscutul bărbat de stat, francez, dl. Tardieu, într-o conferință la Sorbona, asupra drumurilor din Franța: *«Locomotiva, când s-a născut acum mai puțin de un secol, a avut șansa să i se dea o cale specială. Calea și locomotiva s-au perfecționat simultan. Din contra, automobilul, care se află la începuturile sale, a avut neșansa să fie pus pe calea boilor și a cailor. Automobilul a distrus repede această cale. Reconstrucția ei se face încet și dacă astăzi se pot încă menține o parte din șosele împietruite prin aplicări repetate de gudronaje sau bitumaje, aceasta nu constituie decât un paliativ, un provizorat. Căci iată camioanele, poverile mari, care se multiplică, vor desfunda la rândul lor drumurile amenajate pentru automobilul de turism, tot așa cum automobilul ușor a distrus calea boilor și a cailor.»*

Elita mondială a chimiștilor și inginerilor rutieri aduce neconținut contribuții mărețe la rezolvirea acestor probleme formidabile și reușește să le dea soluții din ce în ce mai perfecționate și mai economice, cu ajutorul materialelor locale și utilizând lianți de naturi și forme diferite. Deaceia este indispensabil ca fiecare țară din lume să-și aibă una sau mai multe reviste de drumuri, în care să se discute problemele generale rutiere, precum și cele la ordinea zilei, puse de situația specială a fiecărei țări. Este apoi necesar, ca în aceste reviste de drumuri să se înregistreze multiplele achizițiuni tehnice și științifice, dobândite prin studii, experiențe și cercetări felurite. Tezaurul cunoștințelor rutiere este azi atât de vast, că nu poate fi stăpânit de o singură minte și se impune

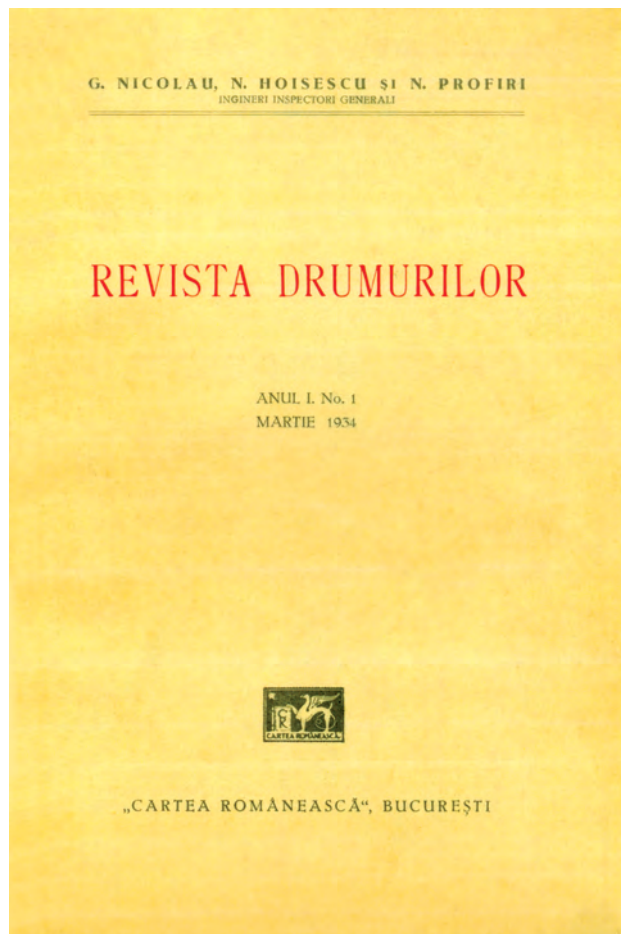
cantonarea activității inginerilor de drumuri în specialități din ce în ce mai restrânse. Simpla examinare a unei edituri de specialitate înmărmurește pe oricine, prin varietatea și multitudinea chestiunilor ce se dezbate. Simpla parcurgere a indexelor bibliografice publicate de Asociația Congreselor Internaționale de Drumuri, descurajează. Ca cineva să fie edificat asupra cunoștințelor ce se cer azi, în Anglia, unui inginer de poduri și șosele – este destul să-și arunce ochii asupra chestiunilor publicate de revistele străine, cu privire la un examen recent, la care au fost supuși candidații aspiranți să devină membri ai «Instituției inginerilor rutieri ai Marii Britanii».

În cele mai multe țări, nu numai că se înființează institute, oficii și laboratoare pentru drumuri; dar inginerii rutieri sunt organizați în asociații, care țin congrese anuale, naționale, de drumuri, unde se discută probleme complexe, de înaltă tehnică rutieră. În Italia, a avut loc de curând al 6-lea congres național de drumuri și primul congres național al drumurilor în ciment (Roma, 29 Aprilie 1933). Societatea germană de cercetări Stufa și-a ținut a 25-a conferință. În Statele Unite ale Americii, a avut loc al 12-lea congres al Oficiului de Cercetări pentru Drumuri. Toate țările organizează expoziții pentru drumuri etc.

Și la noi, care este situația? Nu numai că ea este alarmantă; dar prezintă câteva aspecte de o ciudățenie, care se cere negreșit relevată.

Este știut că nu ne-am învrednicit să avem institute, oficii sau comitete speciale, pentru drumuri. Ingerii noștri rutieri nu sunt încă organizați într-o asociație proprie. Până acum doi ani, se încercase o asemenea asociație; se încercase publicarea unui «Buletin al drumurilor», se începuse câteva experimente de modernizări.

Indiferența noastră prelungită față de noua tehnică rutieră trebuie să înceteze cât mai curând posibil. Această tehnică nouă a devenit obligatorie pentru oricare inginer de drumuri și deci, cu atât mai mult pentru cei care decid asupra destinului drumurilor noastre și ale învățământului nostru tehnic. Cum se explică oare că inginerii din celelalte țări își consacră toate puterile pentru clădirea noului edificiu rutier? Dacă Europa și Africa își modernizează drumurile cu bitumul românesc, nu se cuvine oare ca acest bitum să fie cunoscut și de serviciile noastre tehnice și aplicat de toți agenții drumurilor, în acele operații de asfaltaj care se execută în regie? Se impune negreșit ca întreg personalul tehnic al serviciilor noastre rutiere să învețe a aplica măcar un tratament superficial, a turna rosturile unui



„Revista Drumurilor”, Anul I, Nr. 1 – Martie 1934



Brașov

pavaj, a întrebuița o emulsie. Profesia noastră de ingineri rutieri reclamă să parcurgem această etapă de învățătură nouă, așa cum instalatorul electric a fost nevoit să învețe noua tehnică a instalațiilor radiofonice. Mentalitatea noastră în domeniul rutier refuză dâr și violent să se adapteze cerințelor noi, ale vremii. Și ca o culme a absurdității: noi, autorii acestor rânduri, numai fiindcă am opinat că sistemele moderne de asfaltaj se pot introduce cu folos și în țara noastră, fericită de Dumnezeu cu avantajoase condiții și materiale rutiere din belșug - am fost țintă atacurilor și criticilor din partea acelor care aveau interese să evite definitiv și dela început concurența periculoasă a noului material de construcții rutiere, precum și din partea acelor cărora li s-a deranjat liniștea ațipită de oameni comozi ce nu le place să-și bată capul și nici să iasă din manipularea devenită automată, a două-trei formule răsuflate și cuvinte de ordine dintr-o tehnică azi perimată.

Ne găsim astăzi angajați într-o luptă pe care înțelegem să o ducem până la capăt.

Prin publicarea revistei de față, socotim însă că ne îndeplinim o altă datorie, pe care soarta oarbă a vroit s-o pună pe umerii noștri. Și anume, ne revine nouă rolul de a declanșa pregătirea și accelerarea introducerii în țara noastră, a noi tehnici rutiere. Cel puțin ca un semnal de trezire în ceasul al unsprezecelea, noi vom căuta să se facă auzite cuvintele noastre, spre a ne lumina nouă, inginerilor rutieri din această țară, drumul înainte, în următoarele convingeri:

1. Vechile sisteme rutiere (macadamul și pavajele de piatră) nu pot face față circulației moderne. Te apucă o nețărmită mirare că spiritele de elită din această țară preconizează cu seninătate și siguranță, că vechile sisteme rutiere, «recunoscute și încetățenite», sunt suficiente pentru țara noastră. Și aceste aserțiuni retrograde se rostesc tocmai în epoca noastră de mari prefaceri și progres vertiginos.

Dacă omenirea s-ar fi oprit în orice moment la sistemele «recunoscute și încetățenite», ce s-ar fi făcut progresul și civilizația lumii? Dimpotrivă, momentele mari din trecutul omenirii au avut întotdeauna caracter inovator, propulsiv.

Viața nu poate încremeni în tipare definitive. Ci ea pășește, în ciuda tuturor piedicilor, către noi înfăptuiri. Este cu neputință apoi de a admite, pentru țara noastră, «blestemul locului».

Vorba D-lui Arghezi:

«Apar și la noi personaje fatal-istorice, care se repetă sub nume și pălării felurite, din 15 în 15 ani - ca să ție lucrurile pe loc și să le putrezească. Au căzut în Europa trei imperii, au fost 5-6 revoluții și s-au bătut, pentru felul de carte și de minte, 50 milioane de oameni; pe sus, avioane cu 3 motoare și peste asfalt și granit, vocea cla-

xoanelor de 80 cai putere, cu 12 cilindri»..., dar în domeniul rutier, la noi, nu s-a schimbat totuși nimic.

Schimbarea va trebui negreșit să se petreacă, căci așa sună comandamentul procesului evolutiv. Multe concepții sau prejudecăți sunt osândite a fi zdruncinate din temelii. Devenirea istorică este implacabilă. *La raison finira par avoir raison.*

2. Tehnica rutieră, actuală, este în măsură a rezolva toate problemele rutiere, la ordinea zilei. Evident, soluțiile actuale nu sunt perfecte. Căci oricând soluțiile omenesti nu vor fi decât perfectibile și niciodată perfecte. A aștepta perfecția în creațiile umane, adică a aștepta imposibilul, înseamnă paralizarea absolută și deci renunțarea la orice posibilitate de progres. A pretinde perfecția în domeniul aviației sau radiofoniei - de exemplu - echivalează cu renunțarea la binefacerile actuale ale avioanelor și aparatelor radiofonice.

3. Noua tehnică rutieră trebuie să fie difuzată mai ales în lumea profesioniștilor, pentru ca rezultatele strict științifice ale acestei tehnice să inspire tuturor respectul datorat. Domeniul tehnicii rutiere nu mai trebuie, de acum înainte, să mai fie profanat și nimeni să nu se mai hazardeze în afirmațiuni nefondate sau comentarii lipsite de o documentație serioasă.

4. Șoselele sunt ca sănătatea. Când ele sunt ireproșabile, nu le bagă nimeni în seamă și avantajele lor, deși neprețuite, trec neobservate. E regretabil că chiar și profesioniștii subvaluează binefacerile pentru circulație, ale unei șosele modernizate.

Din fericire, timpul va aduce în curând lumină desăvârșită, în această privință. Pe măsură ce se construiesc și la noi șosele moderne, în aceeași măsură pasagerii încep a simți avantaje în circulația pe acele șosele. Cinematograful arată tuturor că, în alte țări, drumurile sunt în-negrite cu bitum și nu fac praf. Iar românii, care au norocul să călătorească în străinătate, sunt definitiv câștigați pentru noul aspect al civilizației actuale. Însemnările de voiaje întreprinse în străinătate, abundă în descrieri de șosele moderne. Iată câteva extrase:

«În Italia, am parcurs Dolomiții pe drumuri, care șerpuiesc pe munți la altitudini ce depășesc 2.000 metri, asfaltate și gudronate, fără urmă de praf pe ele.»

«De la Meknes la Fez am făcut, cu mașina, numai câteva ore, drum care altă dată se făcea în 2-3 zile, călare pe măgar sau pe cămilă. În acel timp, erau 13 etape, cu fântâni, unde se adăpau animalele și poposea lumea. Astăzi, nici n-ai vreme să vezi fântânile pe marginea drumului.»

«Fâșia de șosea gudronată pe care înaintăm pare o linie de cerneală, trasă la infinit, pe o hârtie albă. Mașina noastră, care nu mai oste-nește, merge ca o torpilă lansată de la Casablanca până la Marrakech.»

«Loti, când a plecat să vadă Marocul, a făcut preparative ca pentru o expediție la Pol. A pregătit o caravană, cu sute de cai, măgari cu merinde și corturi pentru locuințe. Pe atunci trebuiau să meargă pe drumuri cu noroi până la genunchii cailor. Când ajungeau la ape, nu erau poduri și trebuiau să treacă înot. Poposeau în corturi și erau păziți de o armată de indigeni. Acum mergem pe o șosea gudronată și nu ne pasă nici de noroi, nici de apele pe care le întâlnim în cale.»

«Pe o șosea gudronată, care se întinde de la Nordul și până la Sudul Marocului (aproape cât lungimea Franței), înaintăm cu o viteză de 60 km pe oră. Și rareori se micșorează viteza; dar nu din cauza șoselei, ci din cauza vreunui convoi de cămile sau de măgari încărcăți până în dinți cu marfă pentru oraș.»

(„Revista Drumurilor” – Nr. 1, Anul I, Martie 1934,

Editura „Cartea Românească”, București)

N.R. Redacția a respectat întru totul ortografia textului original.

Podul pietonal „Vluchthaven” - Amsterdam, Olanda

Ing. Ciprian POPA,

Consultant Nemetschek România

Proiectarea podurilor nu este doar o lucrare inginerescă de mare utilitate. Podurile devin adevărate opere de artă arhitecturală și inginerescă. Acesta este și cazul podului pietonal Vluchthaven, care face legătura între peninsula IJdock și Westerdoksdijk, din Amsterdam, Olanda.

Descriere: „Vluchthaven” pod pietonal



Vedere generală a podului Vluchthaven

Podul mobil Vluchthaven face legătura între peninsula IJdock și Westerdoksdijk, pe o lungime de 105 m, asigurând în același timp accesul în zona docurilor IJdock. Conceptul constă într-o tablă groasă îndoită din oțel. Forma tablierului este inspirată din mișcarea elegantă a aripilor stârcului în zbor. Aceasta conferă tablierului de 4 m rigiditatea necesară. Forma tablierului permite o administrare mai bună a apei prin intermediul unei serii de deschideri pe ambele părți ale podului. Aceste perforații fac o trimitere subtilă către apa prezentă sub pod și creează o relație aparte între trecători și pod. În același timp, perforațiile permit o iluminare subtilă a căii de rulare de către sistemul integrat în pod. LED-urile sunt înglobate în rășină, la o înălțime de 15 cm, la baza fiecăruia dintre cei peste 1.000 de montanți.

Despre proiect:

Beneficiar: Gemeente Amsterdam;

Arhitect: Ney & Partners;

Contractor general: Vandermade bv;

Biroul de inginerie: Ney & Partners;

Localizare: Amsterdam, Olanda;

Dimensiuni: 105 m; Buget total: 1.800.000 Euro fără T.V.A.;

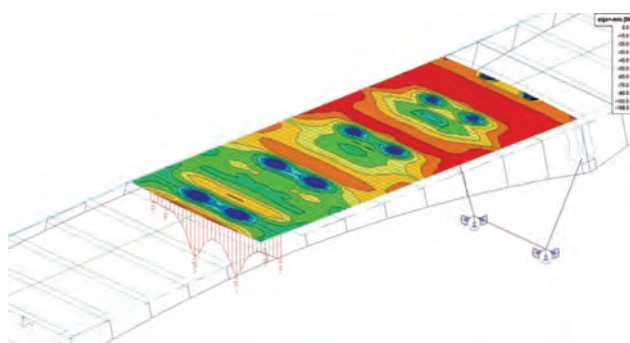
Perioada de construire: între 05/2012 și 10/2012.

Concept:

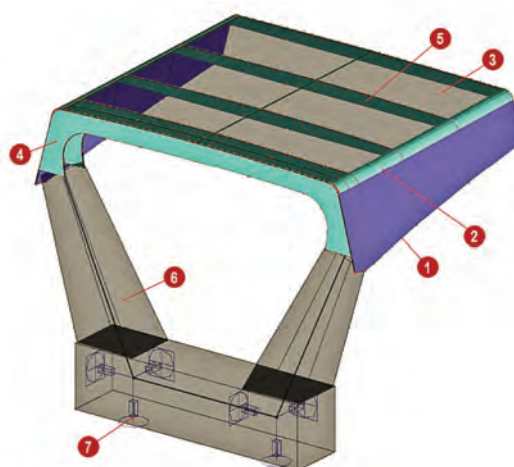
Design-ul podului pietonal Vluchthaven oferă un obiect de artă ce se evidențiază prin grație și unicitate. Evadând din ingineria clasică, conceptul nostru a fost limitarea ierarhizării elementelor împletind mai multe funcții într-una singură. Podul Vluchthaven este un exemplu de proiectare integrată: tablierul, elementele transversale, grinda principală și finisajul reprezintă un tot unitar. Podul este conceput ca o singură placă curbată cu decupaje.



Modelarea spațială completă a suprastructurii și infrastructurii podului cu elemente finite de tip placă și bară în „Scia Engineer”



Afișarea distribuției eforturilor σ_x din tablier și integrarea eforturilor pe fâșii de 1 m în diagrame de moment încovoietor.



Se pot evidenția 7 tipuri de elemente principale:

1. zonele laterale au fost modelate cu plăci 3D; 2. plăcile curbate de colț cu elemente de placă 3D; 3. plăcile curbate ale tablierului, elemente de placă 3D; 4. rigidizările în formă de U de peste reazeme cu plăci 2D; 5. rigidizările de sub tablier ce au fost modelate cu plăci 2D; 6. structura de rezistență din beton armat cu elemente liniare de tip grindă, stâlp; 7. rigiditatea reazemelor exterioare a fost rigiditatea reală a piloților.

Inspirat din mișcarea elegantă a aripilor stârcului în timpul zborului, placa este ușor torsionată în jurul axei sale, reprezentând coloana vertebrală a podului. Astfel, forma podului implică o secțiune transversală concavă în câmp și o formă convexă pe reazem. Se asigură astfel înălțimea constructivă necesară pe reazem. Aceasta conferă podului Vluchthaven aspectul vălurit ce poate fi considerat modest dar suficient pentru a asigura o experiență vizuală și un anumit ritm.

Forma ușor vălurită, ce face referire la valurile lacului IJ, este optimizată structural și se continuă în design-ul balustradei. Aceasta este alcătuită dintr-o serie de elemente verticale ce urmăresc valurile. Absența elementelor orizontale ale balustradei accentuează suplimentar forma tablierului. Aceasta conferă întregului pod un ritm calm și moderat. Luminile LED sunt înglobate în balustradă.

Componenta mobilă a fost proiectată pentru modelul integrat al podului. Odată montate, închiderile și elementele structurale sunt greu vizibile.

Analiza structurală:

Programul de calcul „Scia Engineer” a fost utilizat pentru a crea modelul analitic, folosindu-se elemente finite de tip placă 3D pentru a modela întregul pod.

Grație funcției de import *dxf/dwg*, liniile 3D ce descriau geometria podului au servit ca suport de puncte. Urmărind aceste linii de contur importante, s-au definit plăcile curbe ale modelului.

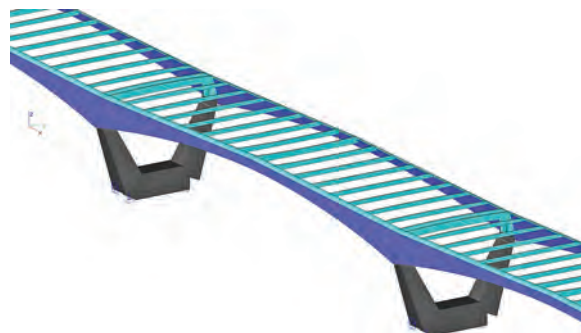
Programul a generat cele 98 de cazuri de încărcare pentru încărcările din trafic. Forma deosebită a rigidizărilor din dreptul reazemelor s-a modelat utilizând funcții de decupare. De asemenea, rigidizările plane urmăresc geometria determinată de unda de val a plăcii superioare.

Întrucât este vorba de un pod mobil, pe lângă modelul închis, s-au creat alte 3 modele pentru a calcula efectele vântului asupra structurii în timpul deschiderii și închiderii acestuia.

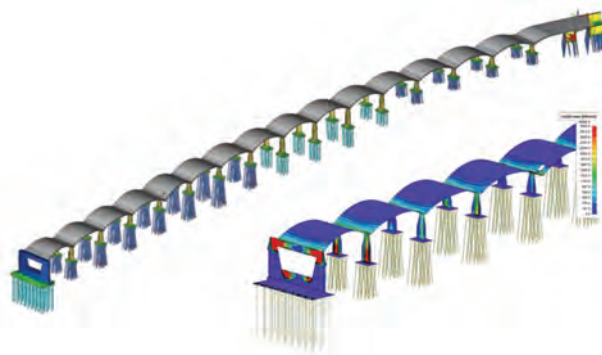
Cu ajutorul modulului „Funcții eficiente” din „Scia Engineer”, întreaga geometrie a plăcii a fost exportată sub forma unui tabel în breviarul de calcul, împreună cu rezultatele calculului liniar. Analiza de stabilitate s-a realizat pentru a estima flambajul în dreptul reazemelor la nivel de model 3D.

Pentru a investiga vibrațiile podului, componenta permanentă a fost analizată utilizând funcția de „analiza dinamică” pentru întregul model 3D.

Proiectul a participat la cea de-a 8-a ediție a concursului „Nemetschek Structural User Contest”, adresat tuturor clienților „Nemetschek Structural Group”: Nemetschek Scia, Nemetschek Allplan, Nemetschek Engineering, Nemetschek Frilo și Glaser. Juriul a nominalizat acest proiect grație combinației între proiectarea inițială și funcționalitate. Componenta mobilă a podului este integrată în tablier,



Pentru a asigura stabilitatea plăcii curbate au fost modelate și rigidizările cu funcția Nervura



Modelarea completă 3D a facilitat exportul modelului analitic (CAE) într-un format grafic CAD

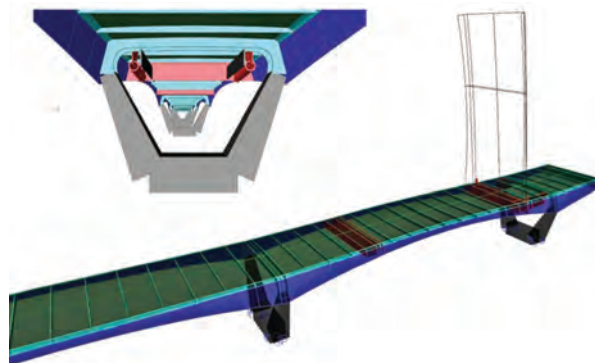
având un minim de vizibilitate, odată închisă. Podul se integrează bine în peisaj. Sistemul structural constă într-o singură placă curbă, ce are rol multifuncțional și din piloți din beton armat, fără a dispune de reazeme suplimentare.”

*
*
*

Despre „Scia Engineer”

„Scia Engineer” este partea de calcul structural din soluția globală Nemetschek de proiectare și calcul pentru arhitectură și inginerie. Printre caracteristicile care fac din „Scia Engineer” o soluție preferată de mulți ingineri structuriști se numără:

- produs european, cu cea mai mare acoperire a Eurocodurilor;
- utilizarea cu ușurință a geometriilor, a structurilor standard sau a celor speciale; (elemente curbe, rampe curbe, shell, orice formă);
- introducerea de structuri, posibilități multiple de export către alte programe, platformă deschisă;
- introducerea facilă a încărcărilor globale, încărcări libere și în șah;
- îmbinări, introducere, analiză,



Modelarea completă 3D a prevenit apariția erorilor de proiectare prin utilizarea facilităților de realizare a documentației de execuție.



proiectare și verificare conform codului de proiectare; • lungimi de flambaj automate; • calcul stabilitate; • dinamica conform cu STAS P100/2006; • calcul automat rigidizări ale îmbinărilor – influențele rezultatelor; • vedere generală automată a desenelor pentru îmbinări și structuri din oțel; • armătura reală în beton; • calculul fisurilor cu armătură reală; • neliniaritate fizică cu armătura reală = dezvoltarea reală a fisurilor + deformări reale; • neliniaritate fizică și geometrică = stări post critice, colapsuri, utilizarea ramurii descrescătoare a diagramei efort – deformare; • baze de date cu secțiuni, materiale – pentru mai multe țări, coduri; • combinații dependente de cod; • coeficienți dependenți de cod; • generatoare de **Vânt** și **Zăpadă** dependente de cod; • generator de planuri de încărcări; • calcul nelinier Sol, interacțiunea dintre Sol și Structură, încărcări Sol; • Pretensionare și Post-tensionare; • analize dependente de timp; • aluminiu; • compatibilitate extinsă: ALLPLAN, TEKLA, REVIT, ARCHICAD, AUTOCAD, PROSTEEL, STEP STEEL, Format IFC etc.



Imagini din timpul execuției podului

Despre Ney & Partners:

Ney & Partners este o firmă de consultanță în domeniul ingineriei structurale, înființată în Bruxelles. De la înființarea din 1997, biroul a avut o viziune a artei în inginerie prin integrarea mai multor discipline din domeniul ingineriei civile. Integrarea și optimizarea elementelor structurale dorește să respecte ierarhia impusă de soluțiile constructive de asamblare. Podurile inovative, structurile de acoperiș și lucrările de artă dezvoltate de biroul nostru exprimă în mod clar această viziune.

Calitatea proiectului constă în sintetizarea exigențelor impuse, aspectul structural fiind de importanță primordială în această sinteză.

Chiar de la începutul procesului de proiectare, Ney & Partners desfășoară activități de cercetare constantă pentru integrarea ingineriei avansate. Astfel, postura noastră de consultant pe inginerie trece de etapa de dimensionare standard, conform normelor tehnice predefinite.

Ney & Partners: în prezent am angajat peste 45 de ingineri structuriști, arhitecți și desenatori.

BIBLIOGRAFIE:

„Customer Project Bridges”, Scia Engineer, March 2014.



Proiectați cu un program 2D și vreți mai mult?

Ați vrea să-l schimbați cu unul **performant 3D** fără să pierdeți banii deja cheltuiți?

ACUM puteți face asta cu ușurință!

Nemetschek Allplan vine în ajutorul dvs. suportând jumătate din prețul programului.

Diferența o puteți investi în:

✍ o colaborare cu un student sau tânăr **absolvent certificat Allplan**

✍ **instruirea angajaților** pentru a optimiza trecerea de la CAD 2D la proiectarea **real BIM**

✍ o nouă **licență Allplan BIM** Inginerie Poduri.

Școlarizarea inclusă în preț!

Nemetschek Romania Sales & Support srl,
Iancu Capitanu 27, București,
tel: 021.253.25.80, fax: 021.253.25.81,
e-mail: office@nemetschek.ro, www.nemetschek.ro



Proiect realizat de Search Corporation cu Nemetschek Allplan BIM Inginerie Poduri

Mixtura asfaltică performantă cu bitum modificat cu ROAD+® pentru realizarea îmbrăcăminților bituminoase cilindrate executate la cald (II)

Dr. Rainer BRANDSCH,
Drum Expert Consult S.R.L.
Ing. Dorinel DUMITRIU,
Master MEMC - MRCI

(continuare din numărul trecut)

Ce proprietăți are asfaltul cu bitum modificat cu Road+®

Sector experimental D.N. 10, km 99+900 - km 100+100



Figura 1 - Așternere pe data de 11.08.2008

Pentru a obține o mixtură asfaltică performantă pentru stratul de uzură, care să aibă calități superioare și să răspundă cât mai bine la agresiunile fenomenelor date de traficul rutier, și să cumuleze cât mai multe calități de performanță, au fost studiate variante de amestecuri de agregate de tip MAS (SMA) sau BA (beton asfaltic),

folosite în România, în conformitate cu SR 174, pentru masa minerală și au fost analizate combinații de îmbunătățire (aditivare) sau modificare a bitumului pe baza normelor NCAT, 1966.

Rezultatele de laborator au condus la alegerea structurii granulometrice cu curba discontinuă de tip SMA în combinație cu modificatorul polimeric tip ROAD+® pentru bitum.

ROAD+® este compus din pudra de cauciuc cu dimensiunea granulelor de < 0.8 mm în proporție de 95,5%, produsă de GENAN GmbH și polimerul Vestenamer® - Polyoctenamer în proporție de 4,5%, produs de firma germană EVONIK Industries AG.

Justificarea alegerii structurii granulometrice cu curbă discontinuă de tip SMA

Stone Mastic Asphalt (SMA) este o mixtura asfaltică preparată la cald cu o granulometrie cu curba discontinuă, proiectată să maximizeze rezistența la deformații și durabilitatea prin folosirea unei baze structurale pe principiul contactului piatră pe piatră.

Deoarece agregatele sunt toate în contact direct, rezistența la vâlurire, depinde de proprietățile agregatelor decât de proprietățile bitumului. Amestecul de agregate din mixtura de tip SMA este mai scump decât amestecul de agregate din mixturile dense tipice (aproximativ 20% - 25%) deoarece necesită mai multe agregate durabile. În realitate costul este real economic deoarece mărește rezistența la vâlurire, crește durabilitatea, respectiv durata de viață a drumului, făcând ca implicațiile economice inițiale să fie o decizie bună pe termen lung.

Din aceste motive scopul folosirii amestecului de agregate de tip SMA, este exclusiv realizarea straturilor de suprafață la drumurile cu trafic ridicat din rețeaua de drumuri naționale și autostrăzi.

Agregatele folosite sunt agregate concasate majoritar mari, nisip de concasaj și filer mineral, toate combinate într-o gradație de curbă granulometrică discontinuă.

Justificarea alegerii modifierului cu polimer și pudră de cauciuc

Deoarece conceptul de SMA este de a avea un volum de goluri mare în care să se poată înmagazina cât mai mult bitum pentru îmbunătățirea rezistenței la oboseală, respectiv are un conținut de bitum peste 6%, mixtura când stă în buncărul de stocare, în camion pe durata transportului, chiar și după așternere, bitumul are tendința de scurgere la partea inferioară, fenomen cunoscut sub denumirea de exces de bitum. Excesul de bitum este combătut în general prin adăugarea de celuloză sau fibre minerale ca să fixeze bitumul în mixtură. În cazul nostru, după studierea problematicii la nivel mondial, a fost ales ROAD+®, deoarece pudretea de cauciuc îndeplinește rolul de stabilizator al excesului de bitum, omogenizând masa mixturii.

Rolul de modifier asupra proprietăților fizice ale bitumului este evidențiat prin modificarea vâscozității.

Avantajele folosirii pudretea de cauciuc sunt: dublul rol în compoziția mixturii ca modifier polimeric și de stabilizator al excesului de bitum; produce o suprafață fermă a îmbrăcăminții rutiere; rămâne

flexibil în toate tipurile de climă; rezistență mărită la fisurare; reduce zgomotul produs de trafic; mărește tracțiunea cauciucurilor autovehiculelor.

ROAD+® ca modificador polimeric are două funcții: pudreta de cauciuc are aceeași funcție ca alt adaos nereactiv. Componenta Polioctenamer (Vestenamer®) formează legăturile chimice atât cu pudreta de cauciuc cât și cu bitumul, ducând la un amestec omogen slab adeziv și cauciucat.

Modificarea chimică a bitumului se face prin legăturile care se formează preponderent cu numeroase legături duble din Vestenamer® care duc la o reticulare a atomilor de sulf cu maltenele și asfaltenele prezente în bitum cu atomi de sulf de pe suprafața granulelor de cauciuc.

ROAD+® este folosit la modificarea bitumurilor prin două procedee:

a) Procedeele umede

În procedeul umed bitumul este modificat cu ROAD+® înainte de producția asfaltului și este introdus în circuitul fabricației mixturilor asfaltice direct din tancul de bitum de serviciu, fără modificări majore în arhitectura stației. Tancul de bitum de serviciu trebuie să aibă un sistem de recirculare a bitumului modificat cu ROAD+®.

Singura modificare minoră recomandată la tancul de bitum de serviciu este instalarea unui agitator cu elice pentru a menține omogenitatea bitumului modificat cu ROAD+®.

ROAD+®, este folosit în Germania precum și în Statele Unite pentru modificarea bitumului în majoritatea cazurilor prin procedeul umed deoarece bitumul este modificat cu ROAD+® în cantități industriale de către Shell Deutschland Oil GmbH, care produce două tipuri de bitum modificat, comercializate sub denumirea de Shell Mexaphalte RM și Shell Mexaphalte RM+. Motivul datorită căruia procedeul umed este preferat în Germania este legat de condițiile tehnice de livrare în vigoare [1], care prevăd caracteristici de calitate a bitumului modificat conform normativelor în vigoare.

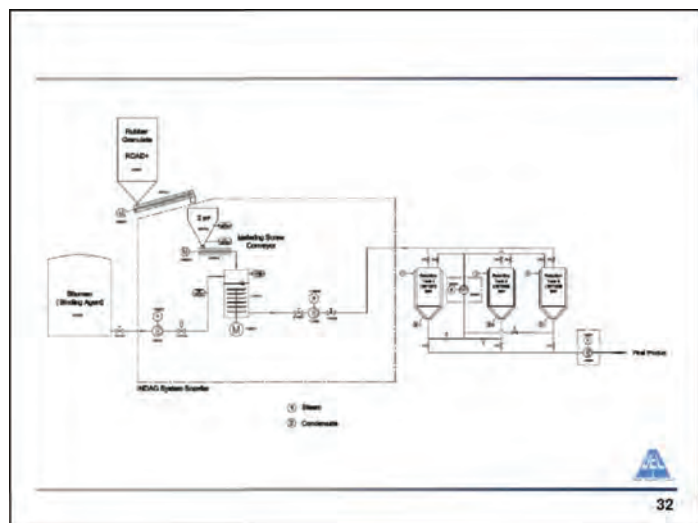


Figura 2 - Stație de modificare pentru bitum cu ROAD+®

b) Procedeele uscate

În faza de experimentare a amestecului pudră de cauciuc și adi-

tiv, în România, din lipsa tancului de bitum de serviciu cu agitator, a fost încercat procedeul uscat, prin introducerea prin ușa de vizitare, direct în malaxor, a cantității amestecului premixat raportat la masa sarjei stației.

Pentru a mecaniza operația în stațiile dotate cu dozatoare de fibră s-a experimentat introducerea amestecului cu ajutorul instalațiilor dozatorului. Rezultatele fiind relativ exacte, s-a impus realizarea unui dozator special prin modificarea celui pentru fibre.

Dozatorul de fibre clasic a fost modificat prin introducerea unui buncăr pentru aditiv, iar produsul va fi folosit divizat în componente.

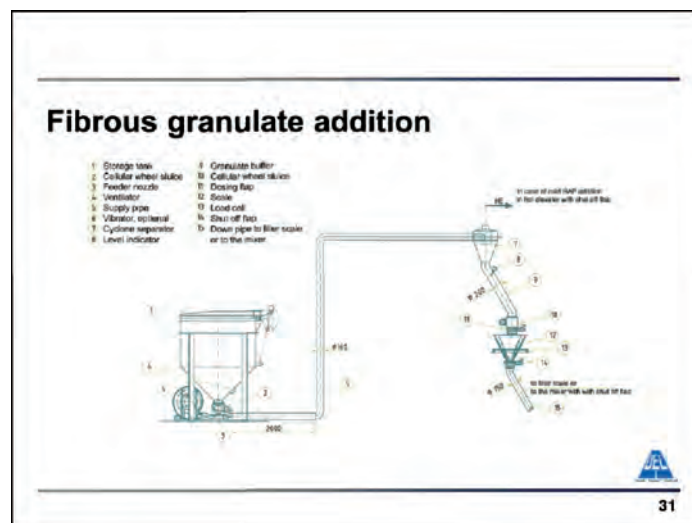


Figura 3 - Dozare ROAD+® cu sistem de dozare pentru fibră

În cazul folosirii acestui tip de mixtură asfaltică, teste de laborator permanente sunt necesare pentru a se asigura că mixtura nu este subiectul excesului de bitum, iar teste pentru determinarea volumului de goli în agregatele mari sunt necesare pentru a se asigura contactul piatră pe piatră.

Beneficiile importante ale acestui tip de mixtură includ aderență sporită pe vreme umedă (datorită texturii grosiere), nivel redus de zgomot (datorită texturii grosiere) și fără crăpături severe din reflexie.

Adaosurile minerale (filer mineral), aditivii care uzual sunt introduși în mixtură să minimizeze scurgerea bitumului în perioada construcției, măresc cantitatea de bitum din mixtură și îmbunătățesc durabilitatea.

Încercări experimentale de laborator Agregatele (masa minerală)

Curba granulometrică a fost aleasă în funcție de limitele impuse de SR 174-1:2009 analizată în Cap. II tabel 2.3, pentru tipul de mixtură cu curbă discontinuă, în corelare cu SR EN 13108-5:2007. A fost ales tipul folosit la realizarea mixturilor cu adaos de fibre (MASF) cu dimensiunea granulei maxime 16 mm, deoarece structura granulozității este de fapt un SMA.

Agregatele analizate în laborator și prezentate la pct. Determinarea granulozității – Analiza granulometrică prin cernere SR EN 933-1:2002 din acest Capitol, au fost combinate în mai multe variante.

¹ TL RmB-StB By; „Technische Lieferbedingungen für Gummimodifizierte Bitumen”; Ausgabe 2010; Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern

Tip de mixtură:

Tip SMA

Cod:

BACRM 16

UZURA

Referința:

174/1-2009

Sursa agregate	Sort, mm	0.10	0.20	0.63	1.00	2.00	4.00	8.00	16.00	25.00
N.C. V. Bogății	0/4n	13.80	21.40	30.80	44.50	67.10	99.00	100.00	100.0	100.0
Criblura V. Bogății	4/8	1.70	1.90	2.00	2.20	2.50	19.70	93.90	100.0	100.0
Criblura V. Bogății	8/16	1.20	1.20	1.40	1.50	1.50	1.60	8.50	98.10	100.0
pudră de cauciuc	0/1	2.00	35.00	98.00	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Filer Holcim	calcar	74.60	94.50	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Determinarea proporțiilor amestecului de agregate:

Dozaj	0.063	0.10	0.20	0.63	1.00	2.00	4.00	8.00	16.00	25.00
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1%	0.00	0.02	0.39	1.08	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.1
8%	0.00	5.97	7.56	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
14%	0.00	1.93	3.00	4.31	6.23	9.39	13.86	14.00	14.00	14.00
22%	0.00	0.37	0.42	0.44	0.48	0.55	4.33	20.66	22.00	22.00
55%	0.00	0.66	0.66	0.77	0.83	0.83	0.88	4.68	53.96	55.00

Diametrul sitei, mm	Site #	0.063	0.10	0.20	0.63	1.00	2.00	4.00	8.00	16.00	25.00
Limită minimă	Minim	9	10.00	11.00	15.00	16.00	20.00	25.00	44.00	90.00	100.0
Curba teoretică	Studiu		8.96	12.02	14.60	16.64	19.87	28.17	48.43	99.06	100.0
Limită maximă	Maxim	12	14.00	15.00	20.00	22.00	25.00	37.00	59.00	100.0	100.0

MIX TIP: BACRM 16 Tip SMA 16m

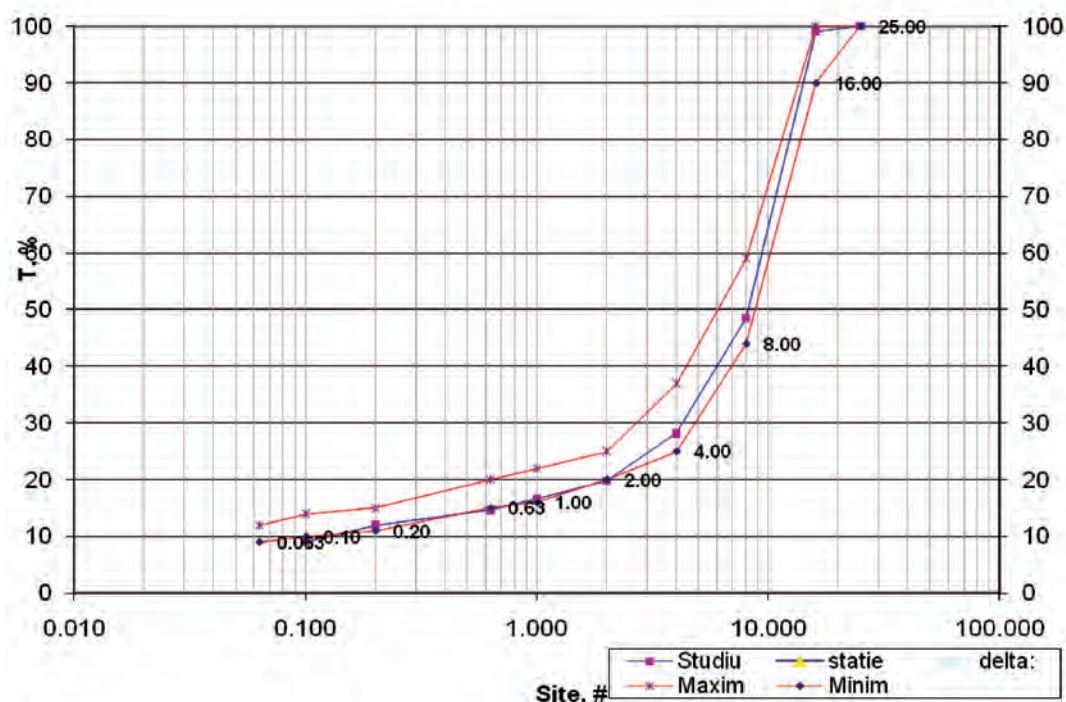


Figura 4 - Curba granulometrică a agregatelor

Bitumul (liantul)

Bitumul utilizat pentru producția mixturilor asfaltice modificate cu ROAD+® sunt de tipul 50/70 sau 70/100, conform standardului SR EN 12591.

În cazul studiului efectuat pentru sectorul experimental D.N. 10 s-a folosit Bitum 70/100 din sursa LOTOS POLONIA. Bitumul a fost analizat conform Normativ AND 537-2003 și încercările au fost executate fără nici o influență externă, conform SAQ și cu rezultatele prezicate mai jos:

RAPORT DE ÎNCERCĂRI PENTRU BITUM 70/100

Conform: SR EN 58:05./ SR EN 12594:02

Caracteristici	Metoda de încercare	U.M.	Rezultatul încercărilor	Condiții impuse	
				AND 537-03 Tabel 1	SR EN 12591-01 Tabel 1
Penetrația la 25°C	SR EN 1426/02	0.1 mm	82,3	70 ÷ 100	70 ÷ 100
Punct de înmuiere IB	SR EN 1427/02	°C	45,5	43 ÷ 51	43 ÷ 51
Ductilitate la 25°C	SR 61/97	cm	120	min. 100	
Punct de rupere FRAASS	SR EN 12593/03	°C	8	max. - 10	max. - 10
Solubilitatea în solvenți organici	SR EN 12592/	%	-	min. 99	min. 99
Stabilitatea la încălzire în film subțire a bitumului la 163°C (metoda TFOT)	SR EN 12607-2/99				
pierdere de masă		%	0,025	max. 0.8	max. 0.8
penetrație reziduală		%	73,7	min. 46	min. 46
creșterea punctului de înmuiere (IB)		°C	3,6	max. 9	
ductilitatea reziduală la 25°C		cm	110	min. 75	-
Adezivitatea la agregate naturale metoda cantitativă pe agregat etalon (sort 4/8 car. Valea Bogății)	SR 10969-2007	%	67,75	min. 80	-
				-	-
Densitate la 15°C	SR EN ISO 3838/04	kg/m³		min. 0.995	-
Densitate la 25°C				-	-
Vâscozitate cinematică la 135°C	SR EN 12595/03	mm²/s	606,6	-	-
Vâscozitate dinamică la 60°C	SR EN 12596/03	Pa.s	432,1	-	-
Solubilitatea	SR EN 12592/07	%	99,7		

Modificarea bitumului în laborator pentru studierea parametrilor caracteristici a fost făcută prin „procedeu umed”, având în vedere că pudreta de cauciuc (95.5%) și polioctenamerul (4.5%) din compoziția produsului ROAD+® pot fi încorporate în asfalt în două moduri:

(a) Procedeu umed, în care ROAD+® este amestecat în bitum înainte de încorporarea bitumului în mixtura asfaltică. Materialul rezultat reprezintă un *bitum modificat*; și

(b) Procedeu uscat, în care ROAD+® se adaugă direct în malaxorul stației de asfalt, după agregate și înainte de bitum, rezultând direct mixtură asfaltică cu bitum modificat.

Interacțiunea dintre ROAD+® și bitum poate fi definită ca un proces de umflare a agentului polimeric, definită ca o reacție fizică în care pudreta de cauciuc din ROAD+® absoarbe uleiurile și particulele ușoare (molecule ușoare sau active) din bitum. Datorită procesului de umflare, distanța dintre particule scade, iar vâscozitatea bitumului crește, o îmbunătățire oportună pentru multe aplicații. Procesul de umflare este definit de obicei ca „maturare”. Procesul este urmat în laborator de măsurarea creșterii vâscozității. Proprietățile bitumului rezultat depind de temperatura și durata procesului de amestecare și de timpul de depozitare. Temperatura ridicată și durata de amestecare și depozitare reprezintă factori care cresc interacțiunea între

ROAD+® și bitum.

În funcție de cantitatea de ROAD+® care se adaugă la bitum, se obțin trei categorii (subdiviziuni) de bitum modificat:

Bitum modificat standard: este caracterizat prin proprietăți îmbunătățite în comparație cu bitumul original, obținut prin adăugarea de 5% până la 10% de ROAD+® din masa bitumului. Acest procentaj îmbunătățește flexibilitatea bitumului, făcându-l apt pentru aplicări la temperaturi scăzute. Este utilizat în special pentru mixturile din beton asfaltic cu granulometrie uniformă.

Bitum modificat superior: caracterizat prin proprietăți superioare se obține prin adăugarea de 10% până la 15% de ROAD+® din masa bitumului. Este utilizat în special pentru mixturile de tip SMA și de tip beton asfaltic cu granulometrie discontinuă;

Bitum modificat Premium: obținut prin adăugarea a 15% până la 25% de ROAD+® este utilizat împreună cu mixturile asfaltice cu granulometrie deschisă de tip PA („porous asphalt”) antizgomot sau cu granulometrie continuă pentru aplicarea în cazurile în care se cere vâscozitate ridicată.

În mixturi asfaltice pentru stratul de binder de tip BA25 se folosește un conținut de ROAD+® între 6% și 8% din masa bitumului.

Pentru mixturile asfaltice de tip SMA cu un randament ridicat, con-

ținutul de ROAD+® se situează între 10% și 15% din masa bitumului; conținutul de ROAD+® va fi selectat ținând cont de valorile vâscozității bitumului modificat, ale penetrării și ale punctelor de înmuiere.

Bitumul modificat cu ROAD+® prin procedeu umed prezintă stabilitate limitată. Pentru a evita sedimentarea pudreței de cauciuc, bitumul gata modificat trebuie recirculat sau mai bine agitat încontinuu în sistemul de stocare. Comparativ cu bitumul tradițional modificat cu polimer, bitumul modificat cu ROAD+® este mai puțin predispus la segregare și necesită mai puțină energie pentru o amestecare eficientă (un agitator rotativ cu turație mică este suficient). În cazul apa-

riței segregării, procesul este reversibil, iar cele două componente (bitum și ROAD+®), pot fi reomogenizate prin agitare și recirculare, proces imposibil în cazul majorității biturilor modificate cu alți polimeri.

Optimizarea rețetei de fabricație

Conținutul de bitum în mixtura asfaltică rezultată din procesul de producție a mixturii poate varia în funcție de tipul și granulometria agregatelor.

Încercări pe epruvete Marshall (75 lovituri)

Nr. Crt.	Caracteristica	Variante de amestec					Valori impuse cf. SR 174/1-09
		5,4 % bitum	5,7 % bitum	6 % bitum	6,3 % bitum	6,6 % bitum	
1	Stabilitatea (S) la 60°C, kN, min.	10,3	10,1	8,8	7,8	10,1	min. 7
2	Indice de curgere (fluaș), mm	3,1	4	3	2,9	3,2	1,5...4
3	Densitatea aparentă, kg/mc, min.	2,328	2,344	2,359	2,354	2,344	min. 2300
4	Absorbție de apă, %, vol.	4,1	3,2	3	2,3	1,8	2...6
5	Raport S/I	3,3	2,5	2,9	2,7	3,2	2...5.3
6	Volum de goluri pe cilindrii Marshall (Vv), %	12,78	11,72	10,70	10,43	10,35	3...4
7	Volum de goluri umplut cu bitum (VFA), %	47,89	51,64	55,42	57,26	58,52	77...83
8	Test Schellenberg, %	0,11	0,028	0,014	0,026	0,017	maxim. 0.2

Stabilirea variantei optime

Nr. crt.	Caracteristica	Valoare optimă	Varianta % Bitum
1	Stabilitatea (S) la 60°C, kN, min.	7.9	6.0
2	Indice de curgere (fluaș), mm	3.0	6.0
3	Densitatea aparentă, kg/mc, min.	2.381	6.0
4	Absorbție de apă, %, vol.	2.1	6.0
5	Raport S/I	2.63	6.0
6	Volum de goluri pe cilindrii Marshall (Vv), %	10.6	6.0
7	Volum de goluri umplut cu bitum (VFA), %	56.65	6.0
8	Test Schellenberg, %	0.018	6.0

Dozaj optim de bitum în masa mixturii, %

6.0

Concluzii



Figura 5 - Inspecție vizuală pe data de 30.08.2009

În cadrul laboratorului de drumuri CESTRIN, au fost analizate, în perioada 2008 - 2010, mixturi asfaltice preparate cu ROAD+® [2],

rezultatele pentru sectorul experimental fiind prezentate în tabelul de mai jos.

Tip mixtură Loc așternere	Caracteristica	UM	Valori obținute	SR 174/1- 2009
BA16m Road+ DN10, 2008	Rigiditate	MPa	6250...7150	-
	Fluaj dinamic, 1800 impulsuri - deformare - rata de deformare	μm/m μm/m/ciclu	4250;6700 0,11;0,26	-
	Oboseala, 10000 cicluri - deformația verticală	mm	0,37;0,38	-
	Ornieraaj, 60°C - adâncime făgaș - viteza de formare a făgașului	mm mm/ora	2,8...3,9 0...0,7	* < 7 < 3
	Absorbție de apă	%	1,7...4,0	2...5
Carote BA16m Road+ DN10, 2009	Grad de compactare	%	97,8...99,6	min. 96
	Ornieraaj, 60°C - adâncime făgaș - viteza de formare a făgașului	% mm/10³ cicluri	6,8; 8,3 0,11;0,1	max 9 max 1

Sectorul experimental așternut în 2008 pe D.N. 10 arăta impecabil după doi ani de zile, după ce au trecut două ierni grele cu tempe-

raturi scăzute până la -35°C. Această situație s-a menținut până la data publicării acestui articol.

² Raport de încercare nr. 90.3.a; CESTRIN

Conferința „Infrastructura de transport: proiecte pentru perioada 2014-2020”

Recent, la ROMEXPO, s-a desfășurat Conferința internațională „Infrastructura de transport: proiectele pentru 2014-2020 și soluțiile necesare pentru realizarea lor eficientă”.

Prezentările au fost susținute de personalități recunoscute din domeniul infrastructurii rutiere: **Marcel BOLOȘ**, Ministerul Transporturilor - director general Direcția Managementul Fondurilor Externe; **Horia NICOLAE**, C.N.A.D.N.R. - director general adjunct Proiecte cu Finanțare Externă; **Nicolaos JAN**, Compania Națională C.F.R.; **Alexandru IOROV**, C.N. Administrația Porturilor Maritime S.A. Constanța - director Infrastructură; **Cezar GROZAVU**, AMPOR - Ministerul Dezvoltării Regionale - manager public; **Ionuț SANDU**, AMPOR - Ministerul Dezvoltării Regionale - consilier; **Laurențiu PLOȘCEANU**, Asociația Română a Antreprenorilor de Construcții - președinte; **Liviu BOTA**, Patronatul Drumarilor - președinte; **Cristian PÂRVAN**, Asociația Oamenilor de Afaceri din România - secretar general; **Gheorghe LUCACI**, Asociația Profesională de Drumuri și Poduri din România - președinte.

Discuțiile s-au axat pe Master Plan, care va fi finalizat, până la 15 aprilie, în forma necesară pentru aprobarea fondurilor europene. Acest program are ca scop identificarea proiectelor și politicilor care vor răspunde cel mai bine nevoilor de transport din România pentru următorii 5-15 ani, pentru toate tipurile de transport și furnizarea unei baze analitice solide pentru alegerea acestor proiecte și politici. Deși planul se adresează tuturor sectoarelor de transport (rutier, feroviar, naval și aerian), cei care vor fi beneficiarii principali sunt C.N.A.D.N.R. și C.F.R. Principalele acțiuni au ca scop continuarea dezvoltării rețelei de autostrăzi din țara noastră și investiții majore în transportul feroviar, care a cunoscut o puternică degradare în ultimii ani. Conform statisticilor prezentate, numărul de garnituri de tren, între 2005 și 2014, a scăzut cu peste 70.000, traficul de călători s-a redus cu aproape 90% față de anul 1999, iar transportul de marfă

pe calea ferată nu depășește 23% din totalul mărfurilor transportate în țara noastră. În ceea ce privește sistemul rutier, cea mai alarmantă statistică este cea provenită de la Uniunea Europeană, în care numărul de victime înregistrate pe drumurile din România ne plasează pe ultimul loc.

Având în vedere necesitatea realizării infrastructurii de transport a României pentru a fi integrată în traseul comercial Drumul Mătăsii, care leagă Occidentul de Orient, importante fonduri bănești vor fi alocate pentru investiții de construire și reabilitare a infrastructurii rutiere, navale și de cale ferată. Master Planul General de Transport al României este documentul strategic, de bază pentru orice document ulterior de programare sau planificare în sectorul transporturilor.

Detaliile investițiilor pe termen scurt și pe termen lung au fost incluse în Master Planul General de Transport și se referă la alocarea următoarelor fonduri:

- 5,7 miliarde euro pentru autostrăzi, căi ferate, naval și aerian;
- 450 milioane de euro, drumuri județene, centuri;
- 900 milioane de euro pentru modernizarea celor 16 porturi dunărene și maritime, asigurarea șenalului navigabil al Dunării și îmbunătățirea infrastructurii intermodale;
- 400 milioane de euro în proiecte de modernizare a sectorului feroviar.

Evenimentul a fost organizat de către „Arena Constructorilor” și s-a încheiat cu o masă rotundă, la care s-au dezbătut principalele probleme cu care se confruntă specialiștii în infrastructura rutieră. Discuțiile au fost moderate de către **dl. Laurențiu PLOȘCEANU**, președinte ARACO, iar concluziile sperăm să constituie o bază solidă în abordarea problematicei viitoare cu care se confruntă infrastructura și transporturile românești.

(A. T.)

Conținutul-cadru al Studiului de fezabilitate pentru proiectarea Drumurilor noi - Propunere -

NOTĂ:

Articolul pe care îl publicăm mai jos este conceput având în vedere reglementările prevăzute în Hotărârea Guvernamentală nr. 28 din 9 ianuarie 2008 privind Conținutul-cadru al Documentațiilor pe baza cărora se promovează investițiile pentru realizarea unor obiective în România, reglementări care sunt coroborate și cu prevederile din Legea 50/1991 actualizată în 05.10.2012, în 12.04.2013 și apoi în 02.02.2014, unde se expun principiile pe baza cărora se obține AUTORIZAȚIA DE CONSTRUIRE, pentru diversele domenii din economia națională.

În HG 28/09.01.2008, Conținutul-cadru nu se referă la un anumit domeniu, ci la un domeniu general, pentru întreaga economie națională, fiind structurat pe capitole și subcapitole la care trebuie să se prezinte, în documentațiile ce se întocmesc, justificările necesare în scopul promovării Obiectivului de investiții respectiv.

În articolul de mai jos se prezintă Conținutul-cadru, cu detaliile necesare, **specifice domeniului rutier și anume pentru întocmirea Studiilor de fezabilitate ce se referă la DRUMURILE NOI.**

Deoarece, în cele ce urmează se face o propunere de CONȚINUT-CADRU PENTRU FAZA STUDIUL DE FEZABILITATE – DRUMURI NOI, rugăm cititorii să facă observații care vor fi publicate în Revista „DRUMURI PODURI” și apoi centralizate, urmând ca C.N.A.D.N.R. să le analizeze și să le aprobe, Conținutul-cadru devenind obligatoriu pentru toți cei care întocmesc astfel de documentații.

Se precizează că respectivul Conținut-cadru se poate aplica și la întocmirea Studiilor de fezabilitate pentru Autostrăzi, cu unele adaosuri.

Se atrage atenția că pentru scoaterea la Licităția de proiectare, Beneficiarul prezintă un CAIET DE SARCINI, acesta fiind o temă, în detaliu, pentru proiectarea Autostrăzilor sau a Drumurilor noi, în fază de Studiu de fezabilitate. În consecință, **conținutul CAIETULUI DE SARCINI nu poate fi confundat cu un Conținut-cadru, obligatoriu, care stă la baza întocmirii Studiilor de fezabilitate pentru Autostrăzi și Drumuri noi, conform prevederilor HG28/2008.**

Redacția Revistei „DRUMURI PODURI”

Ing. Gh. BURUIANĂ,
consilier proiectare
drumuri și autostrăzi
S.C. CONSITRANS S.R.L.



Motto: „Există doar un lucru bun, știința, și doar unul rău, neștiința.”
Socrate

CAP.I. LEGISLAȚIA ÎN VIGOARE CARE STĂ LA BAZA ÎNTOCMIRII STUDIILOR DE FEZABILITATE NECESARE PROMOVĂRII OBIECTIVELOR DE INVESTIȚII PENTRU DRUMURILE NOI

În HOTĂRÂREA GUVERNAMENTALĂ NR. 28 din 9 ianuarie 2008 privind „APROBAREA CONȚINUTULUI-CADRU AL DOCUMENTAȚIEI TEHNICO-ECONOMICE AFERENTE INVESTIȚIILOR PUBLICE, PRECUM ȘI A STRUCTURII ȘI A METODOLOGIEI DE ELABORARE A DEVIZULUI GENERAL PENTRU OBIECTIVE DE INVESTIȚII ȘI LUCRĂRI DE INTERVENȚII”, la art.4 se menționează că „prevederile prezentei hotărâri (HG28/09.06.2008), se aplică pentru realizarea Obiectivelor de investiții noi.....finanțate total sau parțial din bugetele prevăzute la art.1 alin.(2) din Legea nr. 50/2002 privind finanțele publice, cu modificările ulterioare în 12 aprilie 2013 etc.”

În continuare, la art. 5 din aceeași Hotărâre Guvernamentală, se menționează că „proiectarea lucrărilor de construcții pentru obiective de investiții noi, inclusiv instalațiile aferente, se elaborează în următoarele faze:

- studiu de fezabilitate;
- proiect tehnic;

- detalii de execuție.”

Înainte de a ne referi la Conținutul-cadru al Studiului de fezabilitate - SF, pentru proiectarea Drumurilor noi, este necesar să se reia prezentarea unor pasaje esențiale din Legea nr. 50/1991, actualizată în 5 octombrie 2012, în 12 aprilie 2013 și apoi în februarie 2014 deoarece, faza de proiectare SF este foarte importantă din punctul de vedere al promovării unui Obiectiv de investiție, însă se constată că sunt Beneficiari, Antreprenori generali (constructori) și Proiectanți care nu acordă atenția cuvenită multor prevederi din această Lege.

Din prevederile art. 2, alin. 2 și din ANEXA 1, rezultă că **Autorizația de Construire - AC se emite în baza Documentației Tehnice pentru Autorizarea executării lucrărilor de Construcții - DTAC, în care se preiau traseul și soluțiile tehnice, aprobate (avizate) la Studiul de fezabilitate.**

În Lege se mai precizează, la art. 2, alin. 2.1, că: „Procedura de autorizare a executării lucrărilor de construcții începe o dată cu depunerea cererii pentru emiterea Certificatului de Urbanism în scopul obținerii, ca act final, a Autorizației de Construire și cuprinde următoarele etape:

- emiterea Certificatului de Urbanism;
- emiterea Punctului de vedere al autorităților competente pentru protecția mediului pentru investițiile care nu se supun procedurilor de evaluare a impactului asupra mediului;
- notificarea de către solicitant a autorităților administrației publice competente cu privire la menținerea solicitării de obținere, ca act final, a Autorizației de Construire, pentru investițiile la care autoritatea competentă pentru protecția mediului a stabilit necesitatea evaluării impactului asupra mediului și a emis Îndrumarul conform legislației privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului;
- emiterea Avizelor și Acordurilor, precum și a actului administra-

tiv al autorității pentru protecția mediului competente privind investițiile evaluate din punctul de vedere al impactului asupra mediului;

- elaborarea Documentației tehnice necesare pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții, denumită în continuare Documentație tehnică - D.T.

- depunerea Documentației pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții la autoritatea administrației publice competente;

- emiterea Autorizației de Construire."

La art. 5, alin. 1 se mai arată că „Avizele și Acordurile stabilite prin Certificatul de Urbanism se solicită de către investitor/beneficiar și se obțin de la autoritățile competente”, iar la art. 7, pct. 2 se stipulează că „Documentația tehnică - D.T. se elaborează în conformitate cu Conținutul-cadru prevăzut în ANEXA nr. 1 (Legea 50/1991 actualizată), în concordanță cu cerințele Certificatului de Urbanism, cu conținutul actului administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, al Avizelor și Acordurilor cerute prin Certificatul de Urbanism și se întocmește, se semnează și se verifică, potrivit legii.”

Cele prezentate mai înainte sunt problemele principale care duc la concluzia că **Proiectul tehnic nu mai stă la baza eliberării Autorizației de Construire**, deoarece în ANEXA nr. 1 din Legea 50/1991, actualizată, se precizează că „Documentația tehnică - D.T. pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții se elaborează de proiectanți autorizați, persoane fizice sau juridice, în condițiile prevederilor art. 9 din prezenta lege și, **după vizare spre neschimbare, se dezvoltă în Proiectul tehnic întocmit** conform prevederilor legale în vigoare, în concordanță cu cerințele Certificatului de Urbanism, cu conținutul Avizelor, Acordurilor, punctului de vedere al autorității pentru protecția mediului competente, precum și, după caz, al actului administrativ al acesteia, cerute prin Certificatul de Urbanism.”

În ANEXA 1, se prezintă un amplu Conținut-cadru al Documentației Tehnice pentru Autorizarea executării lucrărilor de Construcții - DTAC.

Este foarte clar pentru oricine că Studiul de fezabilitate trebuie întocmit cu cea mai mare atenție, deoarece, prin Legea 50/1991/5.10.2012/19.03.2013/02.02.2014, se modifică radical etapele de studiu și definitivare a soluțiilor tehnice, începând cu studiul de traseu, având în vedere că trebuie analizate cel puțin două variante de amplasament ale traseului; la **Studiul de fezabilitate, Beneficiarul avizează, în final, pe baza Analizei Cost-Beneficiu și a Analizei Multicriteriale, Varianta optimă de amplasament a traseului și traseul propriu-zis, cât și soluțiile tehnice pentru toate tipurile de lucrări: drumuri, poduri-viaducte-pasaje, consolidări, hidrotehnice, siguranța circulației ș.a.m.d, ținând seama, în același timp, de prevederile din Certificatul de Urbanism din Avize și Acorduri, inclusiv din Acordul de mediu.**

Față de cele menționate mai înainte, se atrage din nou atenția **Antreprenorilor generali și Proiectanților asociați care câștigă licitațiile, că nu mai au voie să schimbe soluțiile tehnice deja aprobate la DTAC; în caz contrar, conform prevederilor Legii 50/1991, actualizată, se aplică sancțiuni, ajungându-se până la urmăriri penale (Cap.III RĂSPUNDERI ȘI SANCTIUNI).**

CAP. II. COORDONAREA ÎNTOCMIRII STUDIULUI DE FEZABILITATE

Pentru coordonarea întocmirii Studiului de fezabilitate, în situațiile în care sunt numai lucrări de drum, se stabilește ȘEFUL DE PROIECT, iar în situațiile când sunt mai multe tipuri de lucrări: drumuri, poduri, consolidări, hidrotehnice etc., se stabilește ȘEFUL DE PROIECT

COMPLEX și pentru fiecare lucrare de specialitate se stabilesc ȘEFII DE PROIECT DE SPECIALITATE.

La lucrările complexe, (cu mai multe specialități) ȘEFUL DE PROIECT COMPLEX, pe baza prevederilor din tema de proiectare sau din Caietul de sarcini emis de Beneficiar, ținând seama și de condițiile pe care le oferă terenul, va întocmi și va emite TEMELE DE PROIECTARE PENTRU ÎNTOCMIREA DOCUMENTAȚIILOR DE SPECIALITATE:

- drumuri;
- poduri-pasaje-viaducte;
- consolidări, susțineri de taluzuri, drenaje, etc.
- hidrotehnice (rectificări de albie și corecții, apărări de maluri, praguri de fund etc.);
- studii de trafic, fezabilitate și eficiență economică;
- etc.

Fiecare temă de proiectare, în final, se va anexa la Volumul de specialitate.

Temele privind studiile de teren, care se vor face **pentru cel puțin două Variante**, se emit în următoarele condiții:

- studii topografice:
Șefii de proiect de specialitate vor întocmi teme pentru domeniile specifice, teme care vor fi date Șefului de proiect complex pentru centralizare, care, la rândul său, va emite tema generală pentru întregul obiectiv de investiție; fiecare temă va fi semnată de Șefii de proiect de specialitate;
- studii geotehnice (conform Conținutului-cadru pentru astfel de lucrări): fiecare Șef de proiect de specialitate va întocmi tema pentru studiile geotehnice în domeniul care îi aparține, temele vor fi centralizate de Șeful de proiect complex, pentru întocmirea unei teme unice;
- studii topo-hidrografice și de inundabilitate, unde situațiile naturale ale terenului impun astfel de studii (conform Conținutului-cadru pentru astfel de lucrări): tema va fi întocmită și semnată de Șeful de proiect de specialitate și va fi dată Șefului de proiect complex spre însușire, care, la rândul său, o va înainta colectivului de specialitate.

CAP. III. VOLUMELE CARE VOR ALCĂTUI STUDIUL DE FEZABILITATE - BORDEROUL VOLUMELOR

VOLUMUL 1. STUDIUL DE FEZABILITATE - SINTEZĂ

(11- mărimea literelor)

- în situațiile în care pentru drumurile noi sunt necesare lucrări complexe de specialitate: drumuri, poduri, consolidări, hidrotehnice etc., pentru fiecare specialitate se va întocmi un volum separat, așa cum se prezintă în continuare, datele esențiale vor fi preluate în Volumul 1 „SINTEZĂ”; în cazul când sunt specialități mai puține, acestea se vor cuprinde în Volumul de Sinteza.

- la sfârșitul Volumului de sinteză se vor anexa piesele desenate importante (plan de încadrare în zonă, plan de ansamblu, profile longitudinale la scări adecvate, secțiuni transversale tip etc.).

VOLUMUL 2. INDICATORII TEHNICO-ECONOMICI, DEVIZE GENERALE, DEVIZE PE OBIECT, EVALUĂRI PE CATEGORII ȘI PĂRȚI DE CATEGORII DE LUCRĂRI, PE VARIANTELE DE TRASEU (cel puțin două) ANALIZATE ȘI DEFINITIVE PE BAZA STUDIILOR REALE DE TEREN

VOLUMUL 3. LISTE DE CANTITĂȚI DE LUCRĂRI ȘI DESCRIEREA PREȚURILOR, PE SPECIALITĂȚI, PE CELE DOUĂ VARIANTE DEFINITIVE ALE TRASEULUI

În acest volum se prezintă toate listele de cantități pe specialități, cu o Notă de prezentare și borderou.

Șefii de proiect de specialitate răspund de exactitatea cantităților de lucrări prevăzute în LISTELE care se vor anexa la Piese scrise ale Volumului aferent specialității, cât și de DESCRIEREA PREȚURILOR aferente LISTELOR DE CANTITĂȚI.

VOLUMUL 4. ANALIZA COST-BENEFICIU

VOLUMUL 5. ANALIZA MULTICRITERIALĂ

- Analiza Multicriterială, într-o primă fază, a Variantelor de amplasament ale traseului studiate pe planurile de situație existente;
- Analiza Multicriterială finală a celor două Variante de traseu, variante rezultate pe baza studiilor definitive de teren: topografice și geotehnice.

VOLUMUL 6. STUDIUL DE EVALUARE A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI

VOLUMUL 7. STUDIUL DE TRAFIC

VOLUMUL 8. LUCRĂRI DE DRUM - Piese scrise și Piese desenate

- piesele scrise și piesele desenate pot fi introduse și în volume separate, notate cu Vol. 8.A și Vol. 8.B, în situația în care numărul de planșe este mare.

VOLUMUL 9. AMENAJĂRI LA NIVEL SAU DENIVELAT (NODURI RUTIERE) A INTERSECȚIILOR RUTIERE ÎNTRE VARIANTELE DE TRASEU ȘI DRUMURILE EXISTENTE - Piese scrise și Piese desenate

VOLUMUL 10. LUCRĂRI DE PODURI, PASAJE ȘI VIADUCTE - Piese scrise și Piese desenate (11 - mărimea literelor)

- piesele scrise și piesele desenate pot fi introduse și în volume separate, notate cu Vol. 10.A și Vol. 10.B, în situația în care numărul de planșe este mare.

VOLUMUL 11. LUCRĂRI DE CONSOLIDĂRI, SUSȚINERI DE TALUZURI, DRENAJE - Piese scrise și Piese desenate (11)

VOLUMUL 12. LUCRĂRI HIDROTEHNICE - RECTIFICĂRI DE ALBII ȘI CORECȚII, APĂRĂRI DE MALURI, PRAGURI DE FUND ETC. - Piese scrise și Piese desenate

VOLUMUL 13. LUCRĂRI PENTRU SIGURANȚA CIRCULAȚIEI (11)

VOLUMUL 14. STUDII GEOTEHNICE

VOLUMUL 15. STUDII TOPOGRAFICE

VOLUMUL 16. ACHIZIȚII DE TEREN - DEMOLĂRI (11 - mărimea literelor)

VOLUMUL 17. MUTĂRI ȘI PROTEJĂRI DE UTILITĂȚI-INSTALAȚII

- acest volum este împărțit pe tipuri de documentații de specialitate:

- Vol.17.1 Mutări și protejări instalații electrice;
- Vol.17.2. Mutări și protejări instalații gaze naturale;
- Vol.17.3 Mutări și protejări conducte petrol;
- Vol.17.4 Mutări și protejări instalații telefonice;
- Vol.17.5. Mutări și protejări instalații termoficare;
- ș.a.m.d.

VOLUMUL 18. CERTIFICAT DE URBANISM, AVIZE ȘI ACORDURI

- se anexează un borderou și un tabel în care se prezintă toate Avizele și Acordurile și o NOTĂ DE PREZENTARE cu diverse comentarii.

NOTĂ:

- Volumele 8-9-10-11-12, în situațiile în care numărul de piese scrise și desenate este redus, acestea pot fi incluse într-un singur volum, intitulat „**Volumul 8. LUCRĂRI PROIECTATE: DRUM, PODURI, CONSOLIDĂRI ETC. - Piese scrise și Piese desenate**”, schimbându-se în consecință, în continuare, numerotarea volumelor;

- Conținutul-cadru al Volumelor: 8;9;10;11;12 este cel prevăzut în HG28/2008 pentru Studiul de fezabilitate, însă simplificat, cu referire la fiecare specialitate, având în vedere și Legea 50/1991 actualizată.

CAP. IV. CONȚINUTUL-CADRU AL STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU DRUMURI NOI

În HG28/2008 se menționează, la art.2, pct.e, că „*Studiul de fezabilitate este Documentația tehnico-economică prin care se stabilesc principalii Indicatori tehnico-economici aferenți Obiectivului de investiții pe baza necesității și oportunității realizării acestuia și care cuprinde soluțiile funcționale, tehnologice, constructive și economice ce urmează a fi supus aprobării.*”

Mai trebuie precizat că în Hotărârea Guvernamentală se prezintă, pentru Studiul de fezabilitate, un Conținut-cadru care se referă, în general, la toate domeniile economiei naționale, de unde rezultă necesitatea că respectivul CONȚINUT-CADRU trebuie adaptat la domeniul nostru de activitate și anume la domeniul rutier, însă prin menținerea capitolelor și a subcapitolelor din HG.

În cadrul unui Studiu de fezabilitate pentru promovarea unui Obiectiv de investiție, care se referă la un DRUM NOU, este evident că se fac studii pentru diverse lucrări de specialitate, rezultatele acestor studii concretizându-se într-o documentație denumită SINTEZĂ (Volumul 1).

În consecință, SINTEZA va trebui să aibă un conținut care să corespundă Conținutului-cadru prevăzut în HG 28/2008, iar celelalte LUCRĂRI DE SPECIALITATE, prezentate în volume separate, vor trebui să fie redactate pe baza aceluiași Conținut-cadru din HG28/2008, dar simplificat.

CAP. V. CONȚINUTUL-CADRU AL SINTEZEI - VOLUMUL 1 (adaptat după HG28/2008)

A. PIESE SCRISE

- Foaie de semnături;
- Borderou;
- Memoriu de sinteză

MEMORIUL DE SINTEZĂ (13)

- conținutul-cadru -

CAP. 1. DATE GENERALE (12)

- Denumirea obiectivului de investiții;
- Titularul investiției;
- Beneficiarul investiției;
- Elaboratorul documentației;
- Amplasamentul (județul, localitatea).

CAP. 2. INFORMAȚII PRIVIND PROIECTUL (12)

2.1. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI INFORMAȚII DESPRE ENTITATEA RESPONSABILĂ CU IMPLEMENTAREA PROIECTULUI

2.2. DESCRIEREA INVESTIȚIEI

2.2.1. CONCLUZIILE STUDIILOR ANTERIOARE SAU ALE PLANULUI DETALIAT DE INVESTIȚII PE TERMEN LUNG (în cazul în care au fost elaborate în prealabil) PRIVIND SITUAȚIA ACTUALĂ, NECESITATEA ȘI OPORTUNITATEA PROMOVĂRII INVESTIȚIEI, PRECUM ȘI SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC SELECTAT

2.2.2. SCENARIILE TEHNICO-ECONOMICE PRIN CARE OBIECTIVELE PROIECTULUI DE INVESTIȚIE POT FI ATINSE:

- scenarii propuse (minimum două)
- scenariul recomandat de către elaborator
- avantajele scenariului recomandat

2.2.3. DESCRIEREA CONSTRUCTIVĂ, FUNCȚIONALĂ ȘI TEHNOLOGICĂ

CAP.3. DATE TEHNICE ALE INVESTIȚIEI**3.1. ZONA ȘI AMPLASAMENTUL**

3.2. STATUTUL JURIDIC AL TERENULUI CARE URMEAZĂ SĂ FIE OCUPAT

3.3. SITUAȚIA OCUPĂRII DEFINITIVE DE TEREN

3.4. CARACTERISTICELE PRINCIPALE ALE CONSTRUCȚIILOR DIN CADRUL OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII ȘI VARIANTELE CONSTRUCTIVE DE REALIZARE A INVESTIȚIEI CU RECOMANDAREA VARIANTEI OPTIME PROPUSE SPRE APROBARE

3.4.1. STUDII PE PLANURI DE SITUAȚIE EXISTENTE, ÎN ETAPA 1, A VARIANTELOR POSIBILE DE AMPLASAMENT ALE TRASEELOR ȘI STABILIREA VARIANTELOR PENTRU CARE SE VOR FACE STUDII DEFINITIVE DE TEREN

3.4.2. STUDII DEFINITIVE DE TEREN**3.4.2.1. STUDII TOPOGRAFICE****3.4.2.2. STUDII GEOTEHNICE****3.4.2.3. ALTE STUDII DE SPECIALITATE**

3.4.3. LUCRĂRI PROIECTATE, ÎN ETAPA A 2-A - FINALĂ, PE BAZA STUDIILOR REALE TOPOGRAFICE ȘI GEOTEHNICE, FĂCUTE PE TRASEE DEFINITIVE (cel puțin două trasee)

3.4.3.1. PRECIZĂRI ASUPRA EVALUĂRIILOR PE DOMENII DE SPECIALITATE ȘI A STABILIRII INVESTIȚIEI

3.4.3.2. LUCRĂRI DE DRUM

3.4.3.3. AMENAJĂRI LA NIVEL SAU DENIVELAT (NODURI RUTIERE) A INTERSECȚIILOR RUTIERE ÎNTRE VARIANTA 1 SAU VARIANTA 2 ȘI DRUMURILE EXISTENTE: D.N., D.J., D.C., AGRICOLE, EXPLOATARE ETC.

3.4.3.4. LUCRĂRI DE PODURI – PASAJE – VIADUCTE

3.4.3.5. LUCRĂRI DE CONSOLIDĂRI, SUSȚINERI DE TALUZURI ȘI DRENAJE

3.4.3.6. LUCRĂRI HIDROTEHNICE**3.4.3.7. LUCRĂRI PENTRU SIGURANȚA CIRCULAȚIEI****3.4.3.8. LUCRĂRI PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI****3.5. LUCRĂRI PRIVIND UTILITĂȚILE****3.5.1. SITUAȚIA EXISTENTĂ**

3.5.2. LUCRĂRI PROIECTATE PENTRU MUTAREA SAU PROTEJAREA UTILITĂȚILOR – SOLUȚII TEHNICE

3.6. CONCLUZIILE EVALUĂRII IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI

CAP.4. DURATA DE REALIZARE ȘI ETAPELE PRINCIPALE; GRAFICUL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI**CAP. 5. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI (12)**

5.1. VALOAREA TOTALĂ CU DETALIEREA PE STRUCTURA DEVIZULUI GENERAL

5.2. EȘALONAREA COSTURILOR COROBORATE CU GRAFICUL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI

CAP. 6. ANALIZA COST - BENEFICIU (12)

6.1. IDENTIFICAREA INVESTIȚIEI ȘI DEFINIREA OBIECTIVELOR, INCLUSIV SPECIFICAREA PERIOADEI DE REFERINȚĂ

6.2. ANALIZA OPȚIUNILOR

- Varianta 0 (varianta fără investiție)
- Varianta maximă (varianta cu investiție)
- Varianta medie (varianta cu investiție medie)
- Precizarea variantei selectate

6.3. ANALIZA FINANCIARĂ, INCLUSIV CALCULAREA INDICATORILOR DE PERFORMANȚĂ FINANCIARĂ: FLUXUL CUMULAT, VALOAREA ACTUALĂ NETĂ, RATA INTERNĂ DE RENTABILITATE ȘI RAPORTUL COST-BENEFICIU

6.4. ANALIZA ECONOMICĂ, INCLUSIV CALCULAREA INDICATORILOR DE PERFORMANȚĂ ECONOMICĂ: VALOAREA ACTUALĂ NETĂ, RATA INTERNĂ DE RENTABILITATE ȘI RAPORTUL COST-BENEFICIU

6.5. ANALIZA DE SENZITIVITATE**6.6. ANALIZA DE RISC****CAP.7. ANALIZA MULTICRITERIALĂ FINALĂ PENTRU SCOATEREA ÎN EVIDENȚĂ A VARIANTEI OPTIME DE TRASEU****CAP.8. CONCLUZIILE CA URMARE A ANALIZEI COST-BENEFICIU ȘI A ANALIZEI MULTICRITERIALE FINALE****CAP. 9. SURSELE DE FINANȚARE A INVESTIȚIEI****CAP. 10. ESTIMĂRI PRIVIND FORȚA DE MUNCĂ OCUPATĂ PRIN REALIZAREA INVESTIȚIEI**

10.1. NUMĂR DE LOCURI DE MUNCĂ CREATE ÎN FAZA DE EXECUȚIE

10.2. NUMĂR DE LOCURI DE MUNCĂ CREATE ÎN FAZA DE OPERARE

CAP.11. PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI AI INVESTIȚIEI**11.1. VALOAREA TOTALĂ (INV), INCLUSIV TVA (mii lei)**

(în prețuri - luna, anul, 1 euro =lei)
din care:

- construcții-montaj (C+M)

11.2. EȘALONAREA INVESTIȚIEI (INV/C+M)

- anul I
- anul II

11.3. DURATA DE REALIZARE (luni)**11.4. CAPACITĂȚI (în unități fizice și valorice)****11.5. ALȚI INDICATORI SPECIFICI**

CAP.12. AVIZE ȘI ACORDURI DEFINITIVE PENTRU VARIANTA DE TRASEU APROBATĂ ȘI CARE VA FI PRELUATĂ ÎN DTAC, CU TOATE SOLUȚIILE TEHNICE

DTAC va fi avizat de Beneficiar spre neschimbare, pe baza căreia se va emite Autorizația de Construire și se va dezvolta Proiectul tehnic, după scoaterea la licitație (a se vedea legea 50/1991 actualizată în 5.10.2012, în 19.03.2013 și în 02.02.2014)

12.1. AVIZUL BENEFICIARULUI DE INVESTIȚIE PRIVIND NECESITATEA ȘI OPORTUNITATEA INVESTIȚIEI

12.2. CERTIFICATUL DE URBANISM

12.3. AVIZE DEFINITIVE PENTRU MUTAREA SAU PROTEJAREA INSTALAȚIILOR-UTILITĂȚILOR AFECTATE DE PROIECT

12.4. ACORDUL DE MEDIU

12.5. ALTE AVIZE ȘI ACORDURI DEFINITIVE SPECIFICE

B. PIESE DESENATE

- Plan de amplasare în zonă (1:25000 – 1:5000);
- Plan general (1:2000-1:5000);
- Planuri de situație (1:1000-1:2000);
- Profile longitudinale;
- Profile transversale tip;
- Alte planuri și secțiuni specifice (poduri, consolidări, hidro).

NOTĂ:

1. După cum se constată, prevederile LEGII 50/1991, actualizată în 5.10.2012, în 19.03.2013 și în 2.2.2014, modifică radical etapele de elaborare a Studiului de fezabilitate și în consecință Conținutul-cadru, adăugându-se unele capitole și subcapitole intermediare, **pentru a se putea ajunge în final la Varianta de traseu optimă**, cu toate soluțiile tehnice necesare care fac parte din Obiectivul de investiție respectiv; trebuie reținut că traseul și soluțiile tehnice aprobate la Studiul de fezabilitate vor fi preluate în Documentația tehnică pentru obținerea Autorizației de construire - **DTAC, documentație care va fi aprobată de Beneficiar spre neschimbare; cu alte cuvinte, așa cum s-a mai arătat, nu se mai admit modificări de traseu și de soluții tehnice la faza de proiectare Proiect tehnic și nici în timpul execuției.**

În consecință, termenele contractuale pentru predarea Studiilor de fezabilitate trebuie stabilite în mod judicios, deoarece pentru rezolvarea unor cerințe se impune o durată mare de timp, cum ar fi de exemplu: efectuarea studiilor topografice și geotehnice pentru cel puțin două Variante de traseu definitive, obținerea Avizelor și Acordurilor definitive, obținerea Acordului de mediu (care ridică probleme ce se rezolvă în timp), întocmirea proiectelor pentru mutarea sau protejarea instalațiilor-utilităților, ș.a.m.d.

2. În **ANEXELE nr. 1, nr. 2 și nr. 3** se menționează, sumar, conținutul unor capitole și subcapitole, cât și alte probleme care trebuie avute în vedere.

ANEXA 1

explicațiile la cap. 2

CAP. 2 . INFORMAȚII PRIVIND PROIECTUL

2.1. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI INFORMAȚII DESPRE ENTITATEA RESPONSABILĂ CU IMPLEMENTAREA PROIECTULUI

Se prezintă situația existentă, care impune realizarea unui Drum nou, cum ar fi de exemplu:

- în traversarea localităților se prezintă, din punctul de vedere al desfășurării traficului, situația creată în zona de traversare sau alte probleme întâmpinate pe drumul existent.

- în situațiile în care drumul existent se desfășoară pe terenuri instabile sau în apropierea unor ape curgătoare, se scot în evidență zonele existente care trebuie ocolite și datorită cărora trebuie realizată o nouă arteră rutieră.

- în cazul în care drumul existent are elemente geometrice inacceptabile, datorită configurației reliefului, se prezintă, în detaliu, elementele geometrice respective care creează dificultăți în desfășurarea traficului și a siguranței circulației, ș.a.m.d.

Vor fi scoase în evidență și alte probleme prin care se justifică necesitatea realizării unui DRUM NOU.

Se va face o prezentare succintă a BENEFICIARULUI care urmează să promoveze Obiectivul de investiție.

2.2. DESCRIEREA INVESTIȚIEI

2.2.1. CONCLUZIILE STUDIILOR ANTERIOARE SAU ALE PLANULUI DETALIIAT DE INVESTIȚII PE TERMEN LUNG (în cazul în care au fost elaborate în prealabil) PRIVIND SITUAȚIA ACTUALĂ, NECESITATEA ȘI OPORTUNITATEA PROMOVĂRII INVESTIȚIEI, PRECUM ȘI SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC SELECTAT

În situațiile în care au fost făcute, în prealabil, studii anterioare, se vor preciza concluziile la care s-a ajuns, în mod special asupra Variantelor de amplasament al traseelor, menționându-se și justificările amplasamentelor, pe baza Avizelor și Acordurilor de principii obținute de la Autoritățile locale, cât și de la alte Autorități ale statului.

Referitor la situația actuală se prezintă cauzele care impun realizarea unei artere rutiere noi.

În ceea ce privește necesitatea și oportunitatea investiției, se vor menționa principalele Obiective urmărite prin promovarea Investiției respective, cum ar fi de exemplu:

- înlesnirea accesului și desfășurării traficului de tranzit;
- completarea și dezvoltarea rețelei naționale de transport;
- realizarea unor legături rutiere între rețelele de transport existente care atrag fluxuri de marfuri;
- reducerea timpilor de parcurs ai autovehiculelor;
- îmbunătățirea siguranței traficului și a sănătății umane, ca urmare îmbunătățirii mediului prin scoaterea traficului de tranzit în afara localităților;
- înlesnirea dezvoltării socio-economice a unor zone lipsite de acces direct la rețeaua națională de drumuri;
- descongestionarea traficului din interiorul localităților;
- sporirea capacității de circulație;
- reducerea poluării mediului prin reducerea noxelor și a zgomotului.

Se prezintă scenariul tehnico-economic propus în studiile anterioare sau în planul de investiții pe termen lung.

2.2.2. SCENARIILE TEHNICO – ECONOMICE PRIN CARE OBIECTIVELE PROIECTULUI DE INVESTIȚIE POT FI ATINSE:

- **Scenarii propuse** (pe baza studiilor reale de teren - minimum două)

- un prim scenariu propus constă în Varianta 1 de amplasament al traseului (pe plan reprezentată printr-o culoare, de exemplu: roșie);

- al doilea scenariu propus constă în Varianta a doua de amplasament al traseului (pe plan reprezentată printr-o culoare, de exemplu: albastră);

[FI-431 - poate fi reținut și un al trilea scenariu, în situația în care configurația terenului și alte condiții existente impun acest lucru;
- în cadrul celor două scenarii (sau trei) se fac **propuneri de mai multe soluții tehnice privind:**

- sistemul rutier;
- structurile la poduri, viaducte, pasaje, podețe;
- lucrările de consolidări - susțineri de taluzuri, drenaje etc;
- lucrări hidrotehnice;
- ș.a.m.d,

și după analize tehnico-economice se propune o singură soluție eficientă, pentru fiecare specialitate, care va fi inclusă în scenariile respective.

• Scenariul recomandat de către elaborator

În urma Analizei Multicriteriale și Analizei Cost-Beneficiu se recomandă scenariul, adică varianta optimă pentru realizarea Obiectivului de investiție.

• Avantajele scenariului recomandat

Se prezintă avantajele Variantei recomandate.

2.2.3. DESCRIEREA CONSTRUCTIVĂ ȘI FUNCȚIONALĂ

Se prezintă o descriere sumară a reliefului și a „constrângerilor” din teren care ridică probleme în stabilirea unor Variante posibile de amplasament al traseului viitoarei artere rutiere, cum ar fi înscrisura traseului în configurația reliefului și evitarea „constrângerilor”, având în vedere că elementele geometrice în plan orizontal și în profil longitudinal trebuie proiectate în conformitate cu prevederile **STAS 863/1985 „ELEMENTE GEOMETRICE ALE TRASEELOR – Prescripții de proiectare – Lucrări de drumuri”**.

Funcționalitatea Variantei de traseu depinde de elementele geometrice proiectate, care trebuie să corespundă cel puțin **Vitezei minime de bază**; o funcționalitate rezonabilă ar fi atunci când valoarea Vitezei minime de bază este superioară, adică să tindă către valoarea de $V=100\text{Km/h}$ sau chiar să aibă această valoare maximă.

Funcționalitatea obiectivului de investiție, adică a NOULUI DRUM, depinde de cerințele Caietului de Sarcini, de proiectarea unui sistem rutier adecvat traficului de perspectivă (15 ani, 20 de ani, 30 de ani), de condițiile geotehnice din teren etc., astfel încât după darea în exploatare, planeitatea suprafeței părții carosabile să se mențină în timp, fără defecțiuni: fisuri, crăpături, gropi, văluriri etc. Pentru menținerea funcționalității sistemului rutier mai trebuie avut în vedere că, prin proiectare, acesta să nu fie sub influența apelor freactice, adică să se prevadă lucrări de drenare pentru îndepărtarea pericolului de degradare prin îngheț-dezgheț etc.

Se mai pot adăuga și multe alte soluții tehnice importante, care trebuie prevăzute în Studiul de fezabilitate, astfel încât să se mențină stabilitatea părții carosabile și a corpului drumului, pe tot ansamblul.

La toate acestea, pentru funcționalitatea Obiectivului de investiție - Drumului nou, se adaugă, în mod special, și lucrările privind amenajarea corespunzătoare a intersecțiilor rutiere, denivelat sau la nivel, funcție de intensitatea traficului sau prevederea unor pasaje superioare pe drumurile comunale agricole și de exploatare; de asemenea realizarea unor semnalizări rutiere verticale și marcaje orizontale, pentru fluidizarea traficului și evitarea accidentelor rutiere, ș.a.m.d.

(Anexele 2 și 3 vor fi publicate în numărul viitor)

FLASH

Slovacia:

4 miliarde de euro de la Uniunea Europeană pentru drumuri

Slovacia intenționează să utilizeze peste 4 miliarde de euro, din fondurile Uniunii Europene, pentru drumuri pentru perioada 2014-2020.

Proiectele includ construcția de noi autostrăzi și drumuri, dar și sume ce vor fi cheltuite pentru reparații și modernizări destinate drumurilor din clasele II și III. Toate aceste proiecte fac parte dintr-o strategie care se elaborează în prezent pentru dezvoltarea și întreținerea rutieră la nivel regional.

Ungaria:

Dezvoltare în ritm alert a infrastructurii rutiere

În Ungaria se poate observa o dezvoltare într-un ritm alert a infrastructurii rutiere.

În conformitate cu noul plan Szechenyi (USZT), aproximativ 3,67 miliarde de euro vor fi alocați pentru lucrări de dezvoltare a sistemului de drumuri. Compania națională de dezvoltare a infrastructurii (NIF) declară că în 2013 au fost demarate proiecte cu o valoare totală de 1,5 miliarde de euro.

Inaugurarea Autostrăzii M4, între Abony și Fegyvernek, este planificată pentru 2016. Secțiunea de 29 km de autostradă va include un pod peste râul Tisa. Conform proiectelor, drumurile M85 și M86 vor fi lărgite cu două benzi de circulație.

În plus, drumul 8 va fi transformat într-o șosea expres cu două benzi pe sens, pe o porțiune de 42 km, între Szekesfeharvar și Herend. Alte proiecte includ reabilitarea sau repararea mai multor secțiuni de drumuri de legătură. Cele mai multe proiecte vor fi finalizate în următorii doi ani. Companiile care au proiecte în desfășurare în Ungaria sunt, printre alții: Colas, Strabag, Kozgep, Duna Aszfalt și Euro-Aszfalt.

Între timp, în conformitate cu un decret guvernamental, noua secțiune M0 a Centu-

rii de ocolire a Budapestei va fi construită între Autostrăzile 10 și 11. Secțiunea va avea o lungime totală de 8 km, din care, aproximativ 50% a fost proiectată să treacă printr-un tunel subteran. Costurile investiției pot ajunge la aprox. 335,82 milioane de euro. Lucrările nu vor începe mai devreme de anul 2017.

China:

Autostradă esențială pentru Beijing, în curs de realizare

În China, o nouă autostradă de 88 km a fost proiectată pentru a face legătura între Chengde și capitala Beijing. Aceasta va facilita accesul dinspre provincia Hebei, unde se află orașul Chengde și Pihggu, district al Beijing-ului. Valoarea proiectului a fost preconizată la cca. 1,32 miliarde de dolari. Drumul va permite realizarea de economii importante, obținute mai ales prin creșterea vitezei de deplasare. Începerea lucrărilor pentru această investiție este planificată pentru anul în curs.



FIBRE DE CELULOZĂ PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA MIXTURILOR ASFALTICE STABILIZATE CU FIBRE (MASF)

Ing. Cristian TĂNASE - Iridex Group Plastic

Impactul calității drumurilor asupra dezvoltării economice are ramificații ce merg cu mult dincolo de scopul de bază, acela de a transporta bunuri și persoane dintr-un loc în altul. Pornind de la acest fapt vă propunem explorarea tehnologiei de îmbunătățire a MASF, ce vine de la renumita firmă germană Ruthmann, privind aditivarea mixturilor asfaltice cu fibre și microgranule celulozice descrise pe scurt în cele ce urmează.

Fibrele pentru MASF din gama INNOCELL®

Datorită structurii lor tridimensionale, fibrele de celuloză INNOCELL® mențin o vâscozitate ridicată a bitumului, prevenind astfel curgerea acestuia și formarea segregărilor la temperaturi ridicate, pe durata depozitării, transportului și punerii în operă. În același timp, fibrele favorizează crearea unui strat mai gros de bitum în jurul fiecărei granule de agregat prevenind astfel oxidarea, pătrunderea umidității și ascensiunea sau fisurarea agregatelor.

Procesul de fabricație a produselor din gama INNOCELL® beneficiază de o tehnologie nouă cu turbină care protejează structura originală a fibrei mai bine decât orice altă tehnologie convențională, principalele avantaje fiind conținutul redus de praf și nivelul ridicat de uniformitate a fibrelor.

În funcție de tipul stației de asfalt se utilizează fibrele de celuloză în stare naturală INNOCELL F3000 (pentru stații de asfalt în flux continuu) sau fibrele sub formă granulară INNOCELL FG3000 (pentru stațiile de asfalt cu malaxor). Avantajul microgranulelor este distribuția rapidă pe durata amestecării uscate. Microgranulele eliberează fibrele INNOCELL® ușor și sigur, într-un mod care sporește eficiența și mărește calitatea producției de mixtură asfaltică.

Performanțele MASF aditate cu fibre au fost studiate printr-o serie de teste specifice care au relevat faptul că utilizarea fibrelor INNOCELL® îmbunătățește calitățile și performanțele în ansamblu ale MASF. Rezultatul este un covor asfaltic de calitate, cu caracteristici mult îmbunătățite privind durabilitatea, stabilitatea la acțiunea apei, rezistența la temperaturi scăzute, rezistența la uzură și oboseala, stabilitatea și rezistența la formarea fâgașelor la temperaturi ridicate, reducerea numărului de goluri.

Alte avantaje ale fibrelor INNOCELL®:

- Se amestecă ușor și se dispersează uniform
- Consum redus (până la 0,3%)
- Conținut scăzut de praf
- Fibrele nu se lipesc între ele și rămân dispersate chiar la depozitare prelungită
- Produs complet ecologic



Celebrare emoționantă!

Dr. ing. Popa Victor,
vicepreședinte CONSITRANS,
membru corespondent al Academiei de
Științe Tehnice din România,
Secția 6 Construcții & Urbanism
președinte CNCisC



**Profesorul Emerit
Panaite MAZILU DHC**

E chinocțiul de primăvară din acest an a început cu o celebrare emoționantă a Profesorului Emerit **Panaite MAZILU DHC**, membru de onoare al Academiei Române și membru titular fondator al Academiei de Științe Tehnice din România (ASTR).

Domnia sa a împlinit, pe data de 21 martie 2014, nici mai mult nici mai puțin decât 99 de ani - o vârstă de aur, prin tot ceea ce a făcut și a realizat în domeniul construcțiilor din țara noastră, vârstă purtată cu demnitate și luciditate, cum rare ori se poate întâmpla.

Evenimentul a fost organizat cu multă căldură și însuflețire de către Universitatea Tehnică de Construcții din București (UTCB), al cărei dascăl minunat a fost o perioadă îndelungată, reprezentată prin Rectorul ei, prof. univ. dr. ing. Iohan NEUNER, prof. univ. dr. ing. Dan CREȚU, precum și conf. univ. dr. ing. Paul IOAN și de către Asociația Inginerilor Constructori din România (AICR), al cărei președinte onorific este, după ce a slujit-o peste 20 de ani și ca președinte executiv - reprezentată prin dr. ing. Eugen IORDĂCHESCU.

Toate cele patru personalități amintite au făcut parte din prezidiul ceremoniei, de unde au luat cuvântul, elogiind activitatea prodigioasă a uneia dintre cele mai importante și remarcabile personalități din domeniul construcțiilor, precum și contribuția prețioasă la ridicarea științei și tehnologiei românești pe plan național și internațional.

Au mai luat cuvântul dl. dr. ing. Traian POPP, președinte AICPS, scoțând în evidență ideile valoroase novative ale reputatului profesor în calitate de colaborator la una dintre cele mai prestigioase firme de proiectare de structuri din România. Apoi au vorbit despre activitatea de dascăl, dar și de mentor, domnii: prof. dr. ing. Mircea EREMIA, prof. dr. ing. Nicolae NOICA, prof. univ. dr. ing. Nicolae POSEA, prof. dr. ing. Nicolai ȚOPA, prof. dr. ing. Mihail IFRIM, care au elogiât calitățile excepționale ale distinsului sărbătorit, aducând mulțumiri pentru tot ce i-a învățat și îndrumat în cariera domniilor lor.

Domnul dr. ing. Victor POPA a dedicat o poezie sărbătoritului, care încearcă să reliefeze în versuri „de suflet” însușirile principale ale marelui profesor. În final, dl. prof. dr. ing. Dan STEMATIU a anunțat decernarea Diplomei și a Medaliei „OPERA OMNIA”, pentru întreaga activitate, oferită de către Academia de Științe Tehnice din România - veste aplaudată frenetic de către întreaga asistență.

Evenimentul a fost prezentat și de către Antena 1.

O prețioasă contribuție la organizarea evenimentului a avut-o și prof. dr. ing. Teodora LABIȘ CREȚU, prorector UTCB, ș.l. dr. ing. Dan BÎTCĂ și alte cadre didactice sufliste din U.T.C.B.

Vă MULȚUMIM, MAGISTRE!

(21 martie 2014)

**Vă mulțumim Magistre pentru toate
Câte-ați înfăptuit pe-această lume!
Cum grecii se mândresc cu-al lor
SOCRATE,
Noi ne mândrim cu-al Dumneavoastră
nume.**

**Ați coborât din plaiuri moldovene,
Din colbul mioritic al satului Broșteni
Spre a vă lumina cu teorii NEWTONIENE,
Ca mai apoi să-i luminați și pe vrânceni.**

**Dar mintea dumneavoastră ageră,
scânteietoare
V-a dus spre cele mai înalte culmi,
Cum e Luceafărul pe bolta mare
Și bradul falnic printre-arbuști de ulmi.**

**Cu harul dat din plin de Cel de Sus
Ați răspândit în juru-vă lumină vie,
Din răsărit și până la apus
Sau mai precis, pe-ntreaga Românie.**

**Ați strălucit la-nvățătură-n școală
Și-apoi ați strălucit pe alții învățând
Că Statica nu este vorbă goală
Ci baza inginerului, oricând.**

**Iar ca să dovediți această teorie
Ați pus-o-n practică cu sârg lucrând,
Dând tuturor exemplu de inginerie,
În țară mari și valoroase opere lăsând.**

**Ca dascăl ați fost drept, ați fost și drastic
Și de aceea toți studenții v-au iubit,
Fiindcă finalul lor a fost fantastic,
În viață toți cu brio-au izbândit.**

**Ați mai condus și multe doctorate
Ca oameni de valoare să formați,
Bineînțeles cu bune rezultate,
Buni profesioniști țării să dați.**

**Dar poate cea mai prețioasă calitate
Este aceea de-a fi mare patriot,
Căci dragostea de țară are-ntietate
În viață, în activitate, deci în tot.**

**Acum, când în ajun de centenar
Pășiți triumfător pe-a sorții scară,
Noi închinăm cu toții un pahar
Și vă urăm s-aveți viață cât mai ușoară!**

Dr. ing. Victor POPA, Aniversare 99 ani a
d-lui **Panaite MAZILU**

*
*
*

N.R. Revista „DRUMURI PODURI” a inaugurat, în luna ianuarie a anului 2009, rubrica, de mare succes în rândurile cititorilor, Contemporanul nostru”. Am fost inspirați: primul portret a fost al domnului **Profesor Emerit Panaite MAZILU**. Pe parcursul a 50 de ediții am prezentat personalități emblematice ale domeniului infrastructurii transporturilor din țara noastră: construcții, proiectări, învățământ, cercetare științifică și inginerie, administrarea rețelei drumurilor. Despre domnul **Profesor Emerit Panaite MAZILU**, legendă vie a intelectualității tehnice din România, am fost și vom fi onorați să scriem.

„Prezentul să-l trăiești cu învățăturile din trecut și cu visurile din viitor” (Paulo Coelho)

Anca TĂNĂSESCU

Prin această rubrică vă propunem să ne reamintim câteva dintre evenimentele care au marcat istoria și au influențat tehnica și evoluția construcției de drumuri și poduri, la ceas aniversar 2014:

(continuare din numărul trecut)

• **160 de ani** - de la nașterea lui Anghel SALIGNY (19 aprilie). Marele inginer s-a născut în satul Șerbănești, județul Galați. A urmat primele clase de școală la pensionul de copii din Focșani, înființat de tatăl său, apoi a urmat studiile secundare, la gimnaziul din Focșani, Colegiul Național Unirea și ulterior, liceul în Germania, la Potsdam. Fiind inițial atras de astronomie, a frecventat cursurile Universității din Berlin, pe care o părăsește însă pentru a urma studiile ingineresti, la Școala Tehnică Superioară din Charlottenburg (1870 – 1874). A lucrat, sub conducerea profesorului G. Mehrtens, la construirea căii ferate Cottbus-Frankfurt pe Oder și, sub conducerea lui Gh. Duca (în perioada 1877 - 1879), la construirea căii ferate Ploiești-Predeal.

Academician, inginer constructor, ministru și pedagog român, Anghel SALIGNY este considerat unul dintre pionierii tehnicii mondiale în proiectarea și construcția podurilor și silozurilor cu structură metalică, respectiv de beton armat și unul dintre întemeietorii ingineriei românești. Unul dintre cele mai mari simboluri ale ingineriei române din perioada ei de început este opera ilustrului inginer, Complexul de Poduri peste Dunăre, la Cernavodă, „o remarcabilă și proeminentă construcție” (prof. Kaiser de la Școala Politehnică din Darmstadt, în Revista „Der Brückenbau”). Astăzi, Complexul de Poduri îi poartă numele.

A fost un om de acțiune, care cugeta mult și vorbea puțin. Într-un articol din „Buletinul Societății Politehnice”, inginerul I. Ionescu spunea despre Anghel Saligny: „Când avea ceva de scris, chema pe subal-

ternii săi și le expunea tema pe scurt și repede, nu-i lăsa nici să-și ia notițe pentru a-și aminti ce le spunea, zicând că nu are timp pentru luarea notelor și că, prin întreruperi în expunere, își pierde șirul ideilor. Uneori nici nu termina ce avea de spus, căci mintea îl ducea înainte la alte chestiuni care îl frământaseră mai de mult și atunci, expunerea se termina cu: «În fine! În fine!»... și cu următoarea frază: «Ai înțeles despre ce e vorba, scrie asta și adu-mi repede să văd».” (I. Ionescu, Buletinul Societății Politehnice nr. 11, 12, p. 416). (1854-1925);

• **180 de ani** - de la nașterea inginerului Spiridon YORCEANU. Una dintre cele mai reprezentative personalități ale începutului tehnicii și învățământului de drumuri, este primul român care a obținut diploma de constructor de drumuri la Școala Națională de Poduri și Șosele din Paris și care, în calitate de profesor al Școlii de Poduri și Șosele din București, este primul inginer care stabilește, în mod științific, întreținerea drumurilor, măsurând uzura lor. Trebuie amintit, despre inginerul Spiridon YORCEANU, faptul că a fost membru fondator și că a deținut funcția de președinte al Societății Politehnice, în anul 1887. (1834-1903);

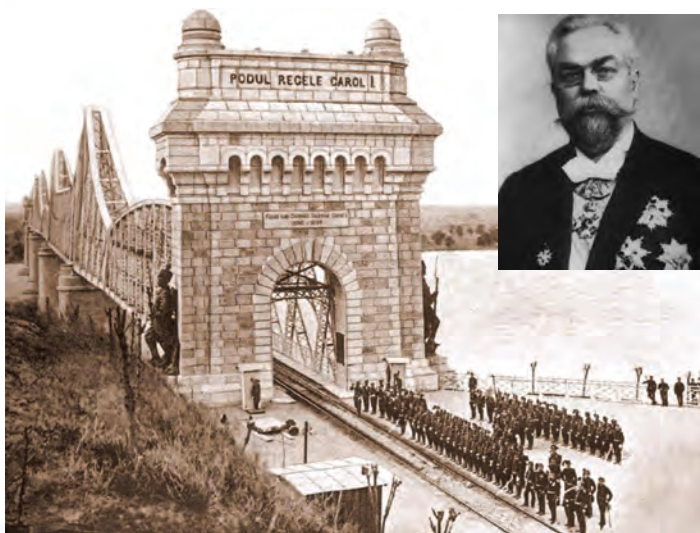


• **150 de ani** - Domnitorul Alexandru Ioan CUZA a înființat la București Școala de Punți și Șosele, mine și arhitectură, al cărui prim director a fost inginerul Alexandru COSTINESCU; școala a funcționat până în anul 1866; (1864);

• **142 de ani** - de la realizarea pavării Podului Mogoșoaia cu granit adus din Scoția; (1864 -1872);

• **145 de ani** - A apărut „Manualul construcției și întreținerii drumurilor” de inginerul Spiridon YORCEANU, primul manual românesc de drumuri. Tot în acest an se introduce, pentru prima dată, asfaltul precompactat în Londra; (1869);

• **135 de ani** - de la deschiderea primei balastiere organizate din țara noastră. Este vorba despre Arpadia (jud. Gorj); (1879);



• **130 de ani** - de la înființarea Serviciului de Poduri, în cadrul Direcției Generale C.F.R., avându-l la conducere pe Anghel SALIGNY; (1884);

• **120 de ani** - de la darea în folosință (30 iunie) a Podului Turnului („Tower Bridge”), unul dintre cele mai cunoscute poduri ale Londrei. Adesea confundat cu London Bridge (Podul Londrei), diferențierea se poate face foarte ușor. Podul Londrei nu are turnuri. „Tower Bridge” a fost contestat la momentul construirii sale. H. H. Statham scria: „E tipător și reprezintă viciul prețiozității, precum și o falsificare a stării reale a structurii”. (1894);



• **95 de ani** - (3 decembrie) de la inaugurarea Podului Québec (conform denumirii originale din franceză, Pont de Québec și din engleză, [The] „Quebec Bridge”). Este unul dintre podurile din Canada care traversează cursul inferior al fluviului Saint Lawrence, la vest de orașul Québec și Levis, ambele din provincia canadiană Québec și cel mai lung pod în consolă din lume; (1919);



• **65 de ani** - de la elaborarea primului Plan de Stat, care cuprindea și importante lucrări de drumuri. În același an, Ministerul Lucrărilor Publice s-a transformat în Ministerul Construcțiilor. În cadrul Ministerului Construcțiilor, Direcția Generală a Drumurilor a devenit Direcția Drumuri și Ape, cu unitățile sale exterioare - Direcțiile Regionale de Drumuri și Ape; (1949);

• **60 de ani** - de la darea în exploatare (20 iulie) a podului metalic combinat (cale ferată la tablă inferioră și șosea la cel superior), care face legătura dintre Giurgiu (România) și Ruse (Bulgaria), peste Dunăre, supranumit „Podul Prieteniei”; (1954);



• **50 de ani** - de la aderarea României la Declarația asupra construirii marilor drumuri pentru circulația internațională; (1964);

• **50 de ani** - de la inaugurarea, în S.U.A., a Podului „Verrazano-Narrows”, situat în New York City, statul New York. Acesta leagă cartierele Richmond (pe Staten Island) și Brooklyn (pe Long Island). Podul are o lungime de 2.230 m, iar structura sa este susținută de cabluri groase de oțel ancorate la țărmuri de două turnuri înalte de 210 m. Este cel mai mare pod suspendat din Statele Unite. Podul poartă numele exploratorului italian Giovanni da Verrazzano; (1964);



• **50 de ani** - de la apariția publicației „Construcții în Transporturi”; (1964 - 1971);

• **45 de ani** - de la strămutarea Drumului Național între Gura Văii și Orșova, ca urmare a construirii Hidrocentralei Porțile de Fier de pe Dunăre; (1964 - 1969);

(continuare în numărul viitor)

**Pregătiți-vă pentru
schimbare.
Acționați acum!**



Începând cu 1 Februarie 2015, Autodesk va scoate de la vânzare licențele "Upgrade". Singura modalitate de Upgrade de la versiunile vechi eligibile va rămâne abonamentul Autodesk Subscription.

**Beneficiați de până la 30%* reducere pentru
Upgrade de la aplicațiile
Autodesk 2008 - 2013 la ultima
versiune.**

www.autocadlt.ro/upgrade

*Se aplică termeni și condiții. Oferta este valabilă până la 25 Aprilie 2014. Produsele și serviciile Autodesk sunt disponibile prin rețeaua de Parteneri Autorizați Autodesk. www.autocadlt.ro/parteneri.



Ghidul de utilizare a celor trei tipuri de Contracte FIDIC: Pentru Construcții, pentru Construcții și echipamente, inclusiv proiectare și pentru Construcții la Cheie

Proceduri recomandate

Iuliana STOICA DIACONOVICI,

Secretar ARIC

Următoarele diagrame ilustrează procedurile recomandate de FIDIC pentru:

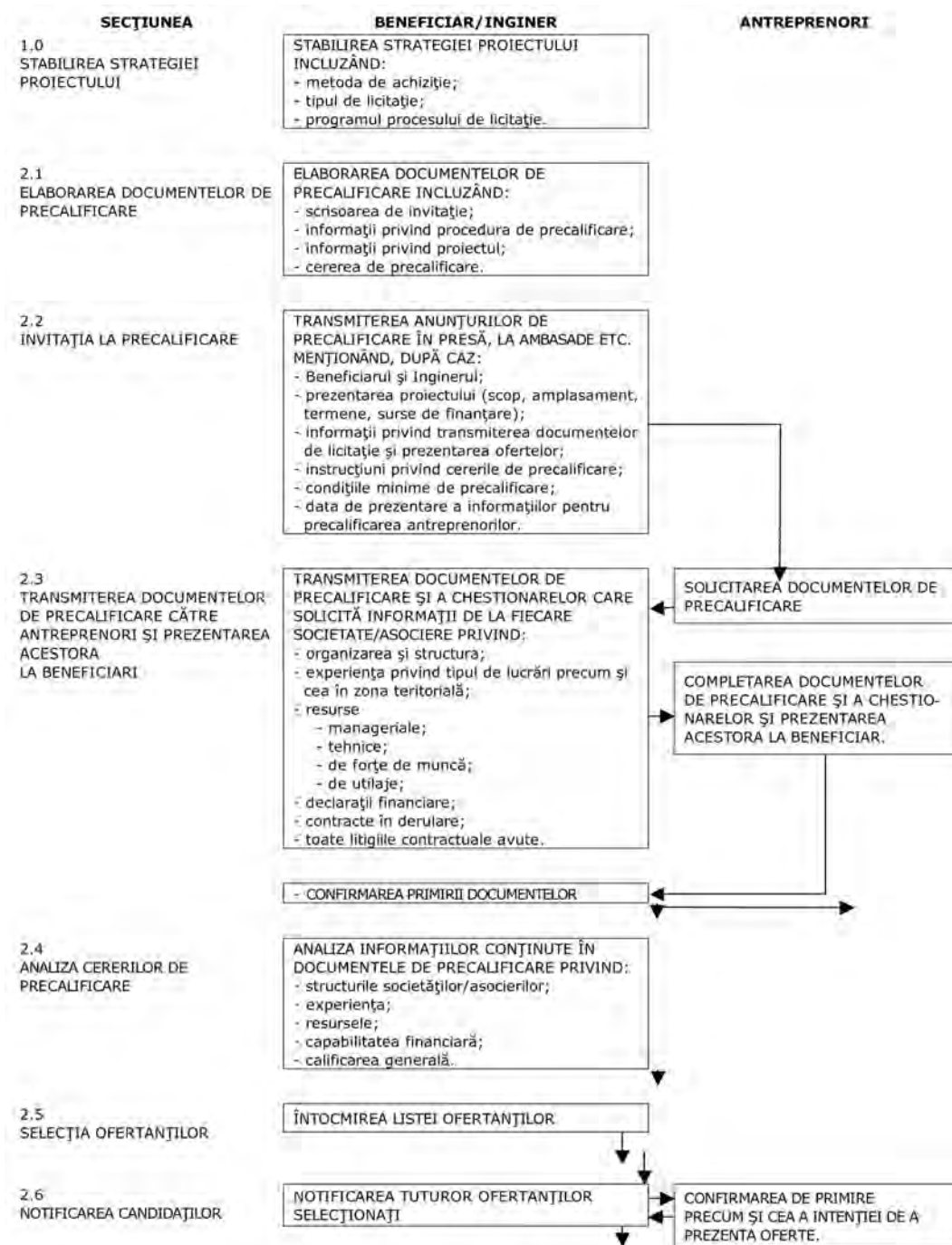
- precalificare, pentru care FIDIC a publicat „Formulare standard de precalificare pentru ofertanți”;

- obținerea de oferte pentru contracte de tip „CONS” (ținând cont de principiile acestui tip de contract);
- deschiderea și evaluarea ofertelor și încheierea Contractului.

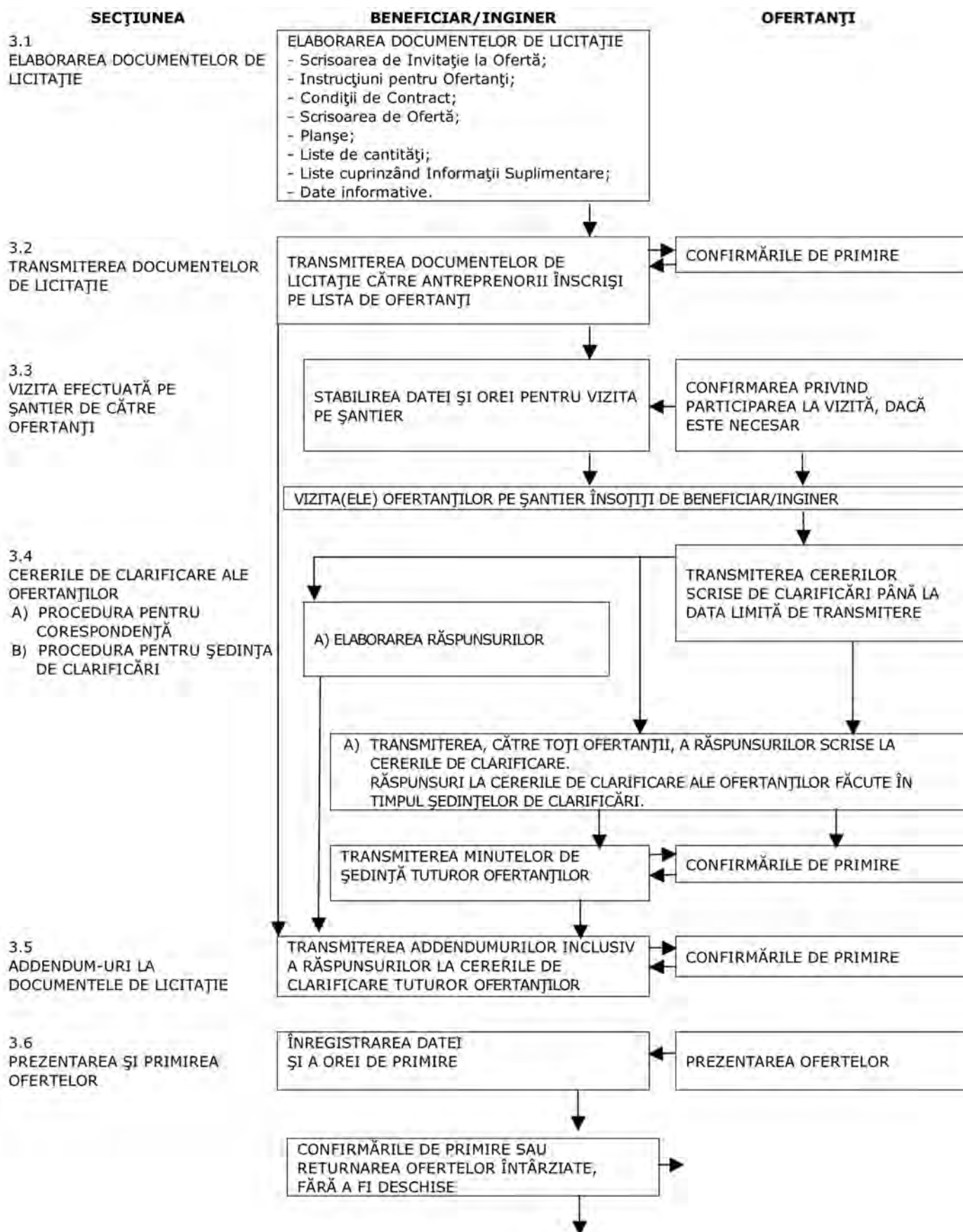
La contractele de tip „P&E” sau „PAC”, do-

cumentele emise în scopul elaborării ofertelor au titluri și scopuri diferite, prin comparație cu cele pentru contractele de tip „CONS”, iar procedurile de licitație trebuie să țină seama de volumul mai mare de responsabilități și obligații ale Antreprenorului la contractele de tip „P&E” sau „PAC”.

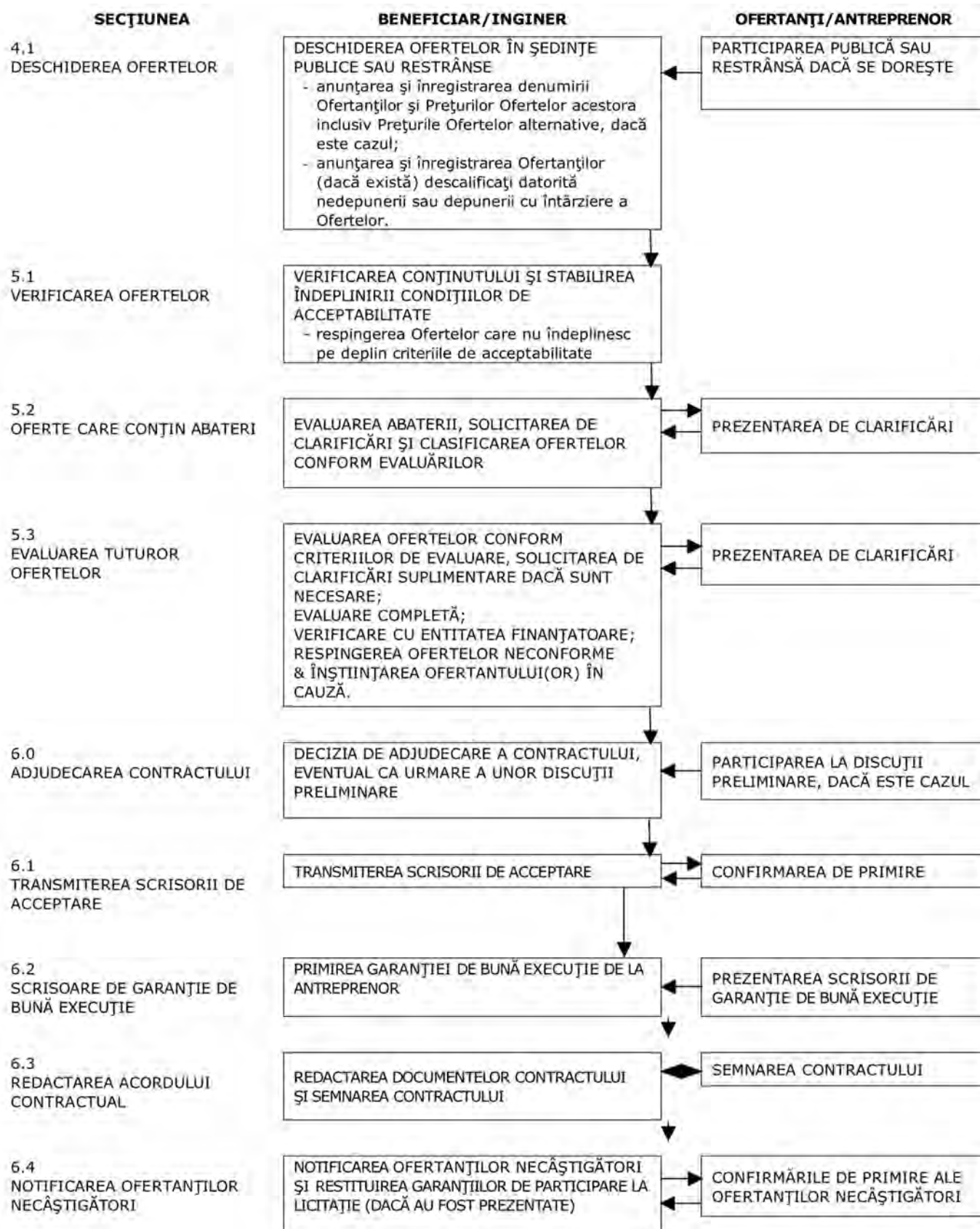
Procedura Recomandată pentru Precalificarea Ofertanților



Procedura Recomandată pentru Obținerea Ofertelor la Contracte de tip CONS



Procedura Recomandată pentru Deschiderea și Evaluarea Ofertelor



Procedurile prezentate pentru obținerea, deschiderea și evaluarea ofertelor se referă la un contract de tip CONS. La con-

tractele de tip P&E și PAC ofertații prezintă detalii privind proiectele propuse în măsura solicitată de Instrucțiunile pentru

Ofertați, iar adjudecarea ofertelor include și examinarea și evaluarea acestor propuneri.



WIRTGEN ROMANIA

UTILAJE CONSTRUCȚII DRUMURI

UTILAJE CONCASARE ȘI SORTARE

Finisor de beton cu cofraj glisant WIRTGEN SP 25i



www.wirtgen.ro

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

Otopeni:

Birou Otopeni:

Tel: +40(0)21 351.02.60

Fax: +40(0)21 300.75.65

E-mail: office@wirtgen.ro

Service Otopeni:

Tel: +40(0)21 300.75.66

Fax: +40(0)21 300.75.65

E-mail: service@wirtgen.ro

Cluj:

Birou/Service Cluj:

E-mail: office.cluj@wirtgen.ro

Timișoara:

Birou/Service Timișoara:

E-mail: office.timisoara@wirtgen.ro

Bacău:

Birou/Service Bacău

E-mail: office.bacau@wirtgen.ro

WIRTGEN - SP 80:

Noua generație de finisoare de beton cu cofraj glisant = modularitate și înaltă calitate la turnarea betonului

Ing. Mircea DRĂGAN - IEȘANU,
WIRTGEN România

Prin noua generație seria SP 80, cu trei modele: SP 81/ SP 81i, SP 82/ SP 82i și SP 84/ SP84i, WIRTGEN oferă, datorită concepției modulare, o gamă maximă de aplicații pentru aceste utilaje speciale, cu înaltă precizie în turnarea betonului, precum și o uimitoare manevrabilitate, adaptabilitate și ușurință în utilizare.

Modelul offset - SP 81/SP 81i - destinat execuției profilelor din beton monolit executate cu cofrajul montat în exteriorul mașinii. Acesta poate produce borduri, rigole, parapet „New Jersey” despărțitori sau laterali (cu înălțime până la 2,2 m) cu sau fără armătură sau poate turna piste cu lățime până la 3,0 m.

Cofrajul offset montabil pe ambele părți stânga sau dreapta ale mașinii (există și sistem de cuplare-schimbare rapidă a cofrajelor de borduri sau rigole) și poziționarea modulară a celor 3/4 șenile de antrenare-direcție, permite adaptarea simplă la condițiile de șantier, cu rezultate optime chiar și în spații strâmte.

Betonul poate fi alimentat cu bandă (rabatabilă la transportat) sau cu șnec. Opțional se poate dota cu un trimer în fața cofrajului,

acesta frezând pentru planeitate perfectă terenul de așternere al profilului, rezultând un profil precis și uniform, evitând și pierderile de beton datorate iregularității platformei de bază.

Cofrajele se pot executa conform prescripțiilor standard sau după desenul dorit de beneficiar.

Modelele „inset” - SP 82/SP 82i și SP 84/ SP84i - destinate execuției pistelor de beton de la 2,0 m la 8,0 m între șenile, reprezintă același utilaj în două echipări: pe 2 șenile montate rigid sau 4 șenile cu montaj reglabil/rabatabil individual la șasiu.

Grosimea dalei poate fi până la 400 mm (standard) sau mai mare (conform specificației beneficiarului) tot la cerere, conform specificațiilor beneficiarului putând fi construite cofraje pentru betoane plastice sau vâtoase. De asemenea, cofrajul este prevăzut cu frângere centrală cu pantă simetrică de până la 3%.

Utilajul poate fi prevăzut cu insertor transversal de gujoane - (DBI) sau cu insertoare de ancore laterale și central - (TBI), în acest caz finisarea făcându-se pe lângă dриșcă superfinisoare longitudinală, cu o grindă - dриșcă transversală care se ridică automat în momentul opririlor mașinii (pentru a nu rămâne amprente pe suprafața finisată).

Există și variante speciale, conform condițiilor de pe piața ameri-



În configurație standard, SP 81/SP 81i este echipat cu trei șenile, dar opțional este disponibil și cu patru.



SP 82/SP 82i poate fi pre-echipat, opțional, cu un kit 3D pentru a veni în sprijinul sistemelor de comandă 3D.



La solicitarea clientului, SP 84/SP 84i poate turna beton și cu grosimi mai mari decât grosimea standard de 400 mm.

cană (ex: betoane plastice, șnec nivelare în cutia de vibrație și bătător în fața cofrajului de extrudare/presare etc).

Caracteristicile „inteligente” ale seriei SP 80

Noile caracteristici introduse în concepția ultimei generații, sub forma sistemelor modulare de configurare și a sistemelor avansate de comandă și control, permit o gamă variată de combinații și aplicații, cu rezultate de înaltă precizie la punerea în operă a betonului, cu manevrabilitate ridicată și operare comodă și intuitivă. La o privire de ansamblu asupra noilor caracteristici, ar trebui remarcate:

Life Cycle Design - construcția complet modulară a mașinii permite combinarea/aranjarea echipamentelor în configurații care să facă posibilă găsirea soluției corecte orice aplicație inset sau offset. Astfel este maximizată flexibilitatea și gama de utilizări disponibile pentru beneficiar. Se remarcă în acest sens posibilitatea de reglaj telescopic longitudinal și transversal al șasiului, montajul modular rigid sau reglabil al șenilelor, precum și montajul modular rigid sau reglabil al echipamentelor de lucru.

WI- CONTROL - noul sistem de comandă a mașinii, care include programul AUTO-SET de recunoaștere automată a configurației senzorilor de control direcție și nivelare și stabilire în consecință a parametrilor optimi ai mașinii, programul WI-FMS care oferă posibilitatea integrării directe a mașinii în sistemul de management al flotei de pe șantier, program specific beneficiarului.

SMOOTH-SLOPE - programul electronic de control pantă, care asigură calitatea turnării, prin timpii reduși de răspuns al mașinii, cu corecție continuă proporțională, fără secvențe brutale.

ECO-MODE - managementul optim al funcționării motorului, puterea fiind adaptată permanent la solicitările concrete de sarcină. Rezultă astfel însemnate reduceri de consum combustibil, de emisii noxe și zgomet.

AUTO-PILOT - sistem propriu certificat, de înaltă precizie, de control 3D fără fir de referință, sistem ce oferă posibilitatea de ridicări topo cu integrare automată în programul de control al mașinii, ridicări făcute de operatorul mașinii. Execuția modelelor geodezice sau montajul firelor de referință sunt eliminate, deci reducere de timp și bani și eliminare de greșeli/defecțiuni.

EASY-CONNECT - interfață și program de conectare a sistemului mașinii la orice sistem de conducere 3D oferit de furnizorii de top și aflat în dotarea/exploatarea beneficiarului, asigurând libertatea și preferințele acestuia în alegerea echipamentului 3D de telecomandă.

1. WI-PAVE-„INSET” = șasiu și echipament de betonare integral modular, în trepte, pe lățime.
2. WI-PAVE-„OFFSET” = construcție modulară adaptabilă la orice condiție de șantier.
3. WI-CONTROL = cel mai performant și facil sistem de comandă și control parametrii funcționali ai mașinii.
4. WI-STEER = sistem precis de deplasare-direcție certificat de practică.
5. ECO-MODE = reglaj economic motor funcție de sarcină efektivă.
6. AUTO-PILOT = cel mai facil și precis sistem de control 3D al mașinii.
7. EASY-CONNECT 3D = interfață universală și ieșiri pentru conectarea oricărui sistem 3D de telecomandă al beneficiarului.
8. SMOOTH SLOPE = control automat perfecționat al pantei transversal.
9. LIFE-CYCLE DESIGN = construcție ultramodulară pentru orice aranjament al șasiului și al tuturor echipamentelor de lucru.
10. EASY OPERATION = perfecțiune și ergonomie în manipularea mașinii.

8 martie – Ploaie cu flori

Se spune că în spatele unui bărbat puternic se află o femeie și mai puternică.

Într-un domeniu dominat de bărbați, puține au fost și sunt doamnele care s-au călit pe șantier, întărite de vântul aprig al iernii, pe serpentinele din munți și arse de soarele verii, pe șoselele din câmpie.

Astfel, pentru a le mulțumi că le sunt alături profesional dar mai ales pentru că sunt mame, soții și fiice, că îi susțin și îi înțeleg pe bărbații din viețile lor, **Asociația Profesională de Drumuri și Poduri - Filiala București** a decis să înceapă activitatea pe anul 2014, cu o zi dedicată femeilor.

Sub patronajul Clubului Doamnelor din cadrul A.P.D.P. – Filiala București și atenta îndrumare a D-nei. Elena GHINERARU, pe 6 martie, doamne și domnișoare, membre ale APDP - Filiala București, s-au reunit pentru

a serba Ziua Internațională a Femeii. Pe lângă voia bună, bucatele alese, atmosfera festivă și relaxată, doamnele au avut ocazia de a se cunoaște, de a împărtăși idei în ceea ce privește activitatea profesională dar, mai ales, pentru a discuta despre următoarele activități ale Clubului.



Deși vremea nu a fost una dintre cele mai frumoase, ploaia creându-le neplăceri frumoaselor doamne la momentul pozei de grup, putem cu ușurință spune că, datorită veseliei și luminii din sufletele lor, au fost date uitării cerul plin de nori și vântul înțepător.

Evenimentul a fost organizat de Clubul Doamnelor din cadrul A.P.D.P. – Filiala București, împreună cu președintele acesteia, ing. Anghel TĂNĂȘESCU, cu sprijinul sponsorilor: PRO CONS XXI S.R.L., GLOBAL SERVICE PROIECT S.R.L., DIMAR S.R.L. și EXPERT PROIECT 2002 S.R.L. **(A. T.)**

Obligațiile suplimentare privind S.S.M., în cazul folosirii echipamentelor tehnologice mobile

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

U.T.C.B., Departamentul Mașini de Construcții și Mecatronică

Pe șantierele de construcții pentru drumuri sunt folosite, în special, echipamente tehnologice mobile, cu sau fără autopropulsie, din toate categoriile dimensionale. În cazul acestora, pe lângă cerințele minime generale, aplicabile tuturor echipamentelor tehnologice, indiferent de tipurile constructive și dimensionale sau de destinația lor, sunt avute în vedere și o serie de cerințe specifice. Aceste echipamente, denumite în general „utilaje sau mașini de construcții”, prezintă grade diferite de complexitate și caracteristici specifice pentru executarea anumitor activități tehnologice.

Tamponările, acroșările și/sau răsturnările, cu vătămări ale persoanelor, sunt riscuri mai des întâlnite în cazul folosirii echipamentelor mobile (excavatoare hidraulice, încărcătoare pe pneuri, reparatoare de asfalt, rulouri compactoare etc.).

Pe lângă acestea, există o serie de alte riscuri implicate de folosirea și mentenanța mașinilor, precum și de caracteristicile șantierului în care acestea își desfășoară activitatea. Astfel, riscurile pot fi grupate în cinci categorii principale:

- riscurile generate de mașină, ca sistem tehnic: dotarea și utilizarea incorecte ale acesteia, nerespectarea prevederilor cărții tehnice;
- riscurile cauzate de utilizatorul mașinii: lipsa pregătirii adecvate funcțiilor tehnologice ale mașinii, persoane fără experiență, insuficient instruite, lipsite de simțul responsabilității etc.;
- riscurile cauzate de organizarea necorespunzătoare a frontului de lucru: lipsa de indicatoare, semnalizare și marcaje directe de prevenire în ceea ce privește limitarea vitezei, traseul obligatoriu de urmat etc.;
- riscurile generate de repararea, întreținerea și curățarea mașinii: funcționarea defectuoasă a acesteia, starea tehnică necorespunzătoare a mașinii cauzată de mentenanța incorectă sau de absența mentenanței etc.;
- riscurile datorate factorilor de mediu: vizibilitate redusă cauzată de condițiile meteorologice nefavorabile (ploaie, vânt, furtună de nisip, ninsoare abundentă), starea terenului, prezența unor rețele de utilități subterane și/sau aeriene etc.

Corespunzător acestor riscuri se impun măsurile specifice prezentate în cele ce urmează.

Riscurile generate de funcționarea mașinii

Echipamentul trebuie folosit numai în scopul pentru care a fost fabricat și în conformitate cu instrucțiunile de exploatare, prevăzute în cartea mașinii.

Echipamentele de muncă mobile cu autopropulsare, a căror deplasare poate provoca riscuri pentru lucrători, trebuie să îndeplinească anumite condiții. Aceste cerințe sunt precizate în Anexa 1 a H. G. 1146/2006 și sunt formulate astfel [2]:

- a) „să fie prevăzute cu mijloace care să permită prevenirea unei

porniri neautorizate;

b) să fie prevăzute cu mijloace adecvate care să reducă consecințele unei eventuale ciocniri în caz de mișcare simultană a mai multor echipamente de muncă care se deplasează pe șine;

c) să fie prevăzute cu un dispozitiv de frânare și de oprire; în măsura în care condițiile de securitate o impun, în cazul defectării dispozitivului principal, un dispozitiv de urgență, acționat prin comenzi ușor de manevrat sau prin sisteme automate, trebuie să permită frânarea și oprirea;

d) atunci când câmpul de vizibilitate directă a conducătorului este necorespunzător din punctul de vedere al securității, acestea trebuie să fie prevăzute cu dispozitive auxiliare adecvate, pentru îmbunătățirea vizibilității;

e) dacă sunt prevăzute pentru utilizare pe timpul nopții sau în locuri întunecoase acestea trebuie să fie prevăzute cu un dispozitiv de iluminat, adaptat lucrării de efectuat și care asigură o securitate suficientă pentru lucrători;

f) dacă prezintă riscuri de incendiu - datorate acestora sau remorcilor și/sau încărcăturii susceptibile să pericliteze lucrătorii, acestea trebuie să fie prevăzute cu dispozitive adecvate de stingere a incendiilor, în cazul în care astfel de dispozitive nu sunt disponibile suficient de aproape de locul de utilizare;

g) dacă sunt telecomandate, acestea trebuie să se oprească automat atunci când ies din câmpul de acțiune al telecomenzii;

h) dacă sunt telecomandate și pot, în condiții normale de utilizare, să lovească sau să blocheze lucrătorii, acestea trebuie să fie echipate cu dispozitive de protecție împotriva acestor riscuri, în cazul în care nu există alte dispozitive adecvate pentru combaterea riscului de lovire.”

Unele mașini de șantier (de exemplu, încărcătoare și buldozere pe șenile sau pe pneuri) trebuie să aibă cabina prevăzută cu o structură de protecție (fig. 1, documentare [5], și fig. 2, documentare [6]) contra căderii de obiecte (FOPS – Falling Objects Protection System), precum și de protecție în cazul răsturnării (ROPS – Rolling Over Protection System).



Figura 1



Figura 2

Protecția în cazul răsturnării poate fi asigurată astfel:

- fie printr-o structură de protecție care să împiedice ca echipamentul de muncă să se răstoarne cu mai mult de un sfert de rotație;
- fie printr-o structură care să garanteze că, în cazul răsturnării acestora cu mai mult de un sfert de rotație, rămâne un spațiu suficient între sol și anumite părți ale mașinii pentru lucrătorii transportați;
- fie prin orice alt dispozitiv cu efect echivalent care să rețină lucrătorul sau lucrătorii pe scaunul de la postul de conducere de așa manieră încât să împiedice ca acesta/aceștia să fie strivit/striviți de părți ale echipamentului care se răstoarnă.

Se interzice îndepărtarea unor dispozitive sau a acoperișului de protecție în timpul lucrului.

Riscurile cauzate de utilizatorul mașinii

Operatorul echipamentului de muncă (utilajului) trebuie să aibă vârsta de 18 ani impliniți, să fie lucrător angajat, instruit și autorizat pentru a deservi acest echipament, să fie în deplinătatea capacităților fizice și psihice, să aibă un pronunțat simț al responsabilității. Trebuie să cunoască măsurile de securitate și sănătate aplicabile, de prevenire a accidentelor de muncă, precum și toate instrucțiunile de S.S.M., referitoare la echipamente și să le aplice în permanență. Va purta echipamentul de protecție stabilit în conformitate cu riscurile existente și cu normativul de acordare în vigoare.

Pentru limitarea cauzelor pasibile de generare a unor accidente, operatorul trebuie să fie informat asupra următoarelor restricții:

- se interzice părăsirea postului de către deservent în timpul funcționării echipamentului;
- se interzice punerea în funcțiune și folosirea echipamentului din afara postului de comandă;
- se interzice manipularea și utilizarea necorespunzătoare a echipamentului;
- în timpul folosirii echipamentului se interzice transportul de persoane.

Când un mecanic operator de șantier merge cu echipamentul pe drumurile publice, el trebuie să respecte regulile de circulație rutieră (limitări de viteză, acordări de prioritate, utilizarea semnalelor lumi-

noase de avertizare, permis de conducere adecvat etc.)

Transportul lucrătorilor pe echipamentele de muncă mobile acționate mecanic nu este autorizat decât dacă au fost prevăzute amplasamente sigure în acest scop. Dacă lucrările trebuie să fie efectuate în timpul deplasării, viteza trebuie să fie adaptată, în funcție de cât este necesar.

Echipamentele de muncă pe care este necesară prezența unui lucrător transportat sau a unor lucrători transportați (fig. 3, documentare [7]) trebuie să fie amenajate de așa manieră încât să reducă riscurile pentru lucrător sau lucrători în timpul deplasării. În aceste riscuri trebuie să fie incluse riscurile de contact al lucrătorilor cu roțile sau șenilele.



Figura 3

Se interzice transportul persoanelor cu mașinile care nu sunt destinate acestui scop (de exemplu într-o benă). Transportul de persoane poate fi autorizat numai în condiții stricte.

Atunci când blocarea accidentală a elementelor de transmisie a puterii între un echipament de muncă mobil și accesoriile sale și/sau remorci poate genera riscuri specifice, acest echipament de muncă trebuie să fie echipat sau amenajat de așa manieră încât să împiedice blocarea elementelor de transmitere a puterii.

Atunci când blocarea nu poate să fie împiedicată, trebuie să fie luate toate măsurile posibile pentru a se evita consecințele dăunătoare pentru lucrători.

Dacă elementele de transmitere a puterii între echipamentele de muncă mobile riscă să se îmbâcsească și să se deterioreze prin contact cu solul, trebuie să fie prevăzute facilități pentru susținerea acestora.

Riscurile cauzate de organizarea necorespunzătoare a frontului de lucru

Dacă un echipament de muncă este manevrat într-o zonă de muncă, trebuie să fie stabilite și respectate regulile de circulație adecvate (fig. 4, documentare [8]).

Trebuie să fie luate măsuri organizatorice pentru a evita ca lucrătorii care se deplasează pe jos să se găsească în zona de operare a echipamentelor de muncă autopropulsate. Dacă prezența lucrătorilor



Figura 4



Figura 5

care se deplasează pe jos este necesară pentru buna executare a lucrărilor, trebuie să fie luate măsuri adecvate pentru a evita ca aceștia să fie accidentați de către echipamente (fig. 5, documentare [9]). Pentru evitarea accidentelor provocate la manevra de mers

cu spatele a unei mașini se impune luarea unor măsuri organizatorice adecvate.

Dacă se execută lucrări pe timpul nopții sau în locuri întunecoase se vor lua măsuri suplimentare de iluminare a frontului de lucru, diferite de cele instalate pe mașină (fig. 6, documentare [4]).

Riscurile generate de repararea, întreținerea și curățarea mașinii

Se vor respecta prescripțiile tehnice referitoare la exploatare și întreținere. Astfel, utilizatorul mașinii trebuie să respecte anumite reguli ce țin de mentenanța acesteia:

- dacă constată existența unor defecțiuni care ar putea să afecteze funcționarea în condiții de siguranță a echipamentului, va aduce la cunoștință persoanelor competente acest fapt și nu va pune în funcție echipamentul;
- dacă în timpul funcționării, constată producerea unor defecțiuni funcționale care ar putea periclita persoane, echipamentul va fi oprit imediat;

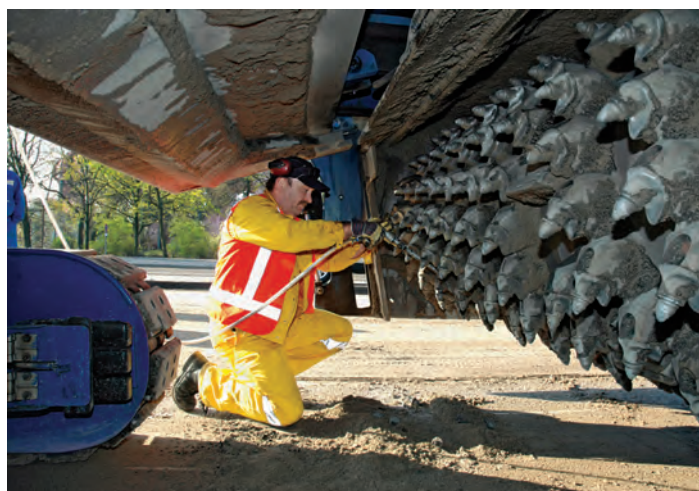


Figura 7



Figura 6

- lucrările de reparații, de întreținere și de curățare, precum și remedierea unor defecțiuni funcționale (fig. 7, documentare [4]) trebuie făcute numai după ce motorul a fost oprit complet;

- se interzice curățarea utilajului cu jet de apă cu înaltă presiune sau folosirea în acest scop a echipamentului specific pompierilor.

Substanțele și dispozitivele folosite pentru curățare, cât și accesorii uzate, vor fi introduse în sistemul adecvat de gestionare a deșeurilor.

Riscurile datorită factorilor de mediu

Prin specificul lor, lucrările de drumuri se desfășoară în șantiere deschise, supuse variațiilor meteo-climatice. Prin urmare, spre deosebire de alte tipuri de lucrări, lucrările de drumuri se pot confrunța în multe situații cu condiții extreme de mediu. Bineînțeles, efectele acestor condiții de lucru sunt suportate în special de lucrătorii care sunt expuși riscului. În funcție de condițiile concrete de lucru, se vor lua măsurile specifice de protecție.

Echipamentele de muncă mobile prevăzute cu un motor cu ardere internă nu trebuie să fie utilizate pe amplasamente de muncă în care nu este garantată o cantitate suficientă de aer, astfel încât să nu existe riscuri pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor.

BIBLIOGRAFIE:

[1] Chirazof Gabriela - „Verificarea echipamentului de muncă”. Publicat pe: <http://legislatiamuncii.manager.ro/a/1862/verificarea-echipamentului-de-munca.html>

[2] * * * HG nr. 1146 din 30/08/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă, intrată în vigoare la 01.10.2006

[3] * * * „La securite sur les petits chantiers”. Documentație PDF, publicată de „Comité National d'Action pour la Sécurité et l'Hygiène dans la Construction C.N.A.C.”, Fascicola nr 88, Bruxelles 2000.

[4] * * * Documentații - proveniență WIRTGEN

[5] * * * <http://www.jgengineering.com.au/photo-gallery/2011-07-06-15-09-25/>

[6] * * * <http://www.nc-engineering.com/construction-equipment/site-dumpers-optional-extras/rops-and-fops-cab-with-air-conditioning/>

[7] * * * <http://press.rustonpaving.com/company-news/new-vogele-paver-in-action>

[8] * * * <http://dambovita24.ro/programul-lucrarilor-efectuate-la-infrastructura-rutiera-a-judetului-dambovita-in-saptamana-21-25-octombrie-2013/>

[9] * * * <http://www.monitorulcj.ro/administratie/26992-alternativa-la-lentoarea-statului-primul-drum-facut-din-fonduri-private>

[10] * * * <http://legislatiamuncii.manager.ro/a/12831/ssm-ce-conditii-trebuie-sa-indeplineasca-echipamentele-de-munca.html>

BITUNOVA®

BITUNOVA Romania S.R.L.

20 ani de calitate 1994-2014
de clienți mulțumiți



qualityaustria

Succeed with Quality

Certificare

SR EN ISO 9001 : 2008,
SR EN ISO 14001 : 2004,
SR OHSAS 18001 : 2007

- Covoare asfaltice subțiri turnate la rece
- Tratamente bituminoase speciale
- Reparații îmbrăcăminti rutiere prin tehnologia stropirilor succesive executate mecanizat
- Producție de emulsii bituminoase
- Frezare fină controlată
- Reciclare la rece
- Strat rutier din amestecuri coezive obținute prin reciclare „la rece” cu adaos de agregate naturale, ciment,

- cenușă de termocentrală și emulsie bituminoasă cationică cu rupere lentă
- Stabilizarea fundațiilor din pământ
- Comercializare produse speciale: mixturi la rece, masticuri și benzi pentru etanșarea rosturilor și fisurilor, șlamuri bituminoase pentru impermeabilizarea straturilor din asfalt, materiale pentru tratarea suprafețelor poroase, diluanți, materiale pentru curățare, materiale sintetice pentru amorsare și grunduire.

Sediul central:

București, Str. Traian nr. 2, bl. F1,
ap. 20, sector 3
Tel./Fax: 0040 21.322.86.22;
322.89.22
Tel.: 0040 744.332.392
e-mail: office.ro@bitunova.eu
www.bitunova.ro

Puncte de lucru:

Stație de producție emulsie bituminoasă Baia Mare:
Baia Mare, str. Electrolizei nr. 9, jud. Maramureș
Stație de producție emulsie bituminoasă Bacău:
Bacău, str. Izvoare nr. 117, jud. Bacău
Stație de producție emulsie bituminoasă Ovidiu:
Ovidiu, str. Gării nr. 26, jud. Constanța
Depozit livrare emulsie bituminoasă Cluj-Napoca:
Cluj-Napoca, Calea Someșeni nr. 4, jud. Cluj



Execuție straturi bituminoase foarte subțiri la rece



Reparații îmbrăcăminti rutiere prin tehnologia de stropiri succesive executate mecanizat



Producție emulsii bituminoase



Execuție tratamente bituminoase



Reciclare la rece

ADVANCED ROAD DESIGN (ARD) și proiectarea completă a drumurilor (II)

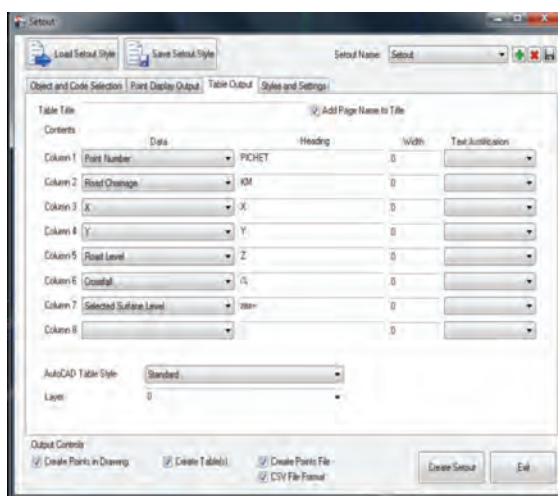
Ing. Florin BALCU,
Australian Design Company

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

(continuare din numărul trecut)

Rapoarte

Funcția **MULTI OBJECT SETOUT** prin care se selectează pichetii ce urmează a fi reprezentați atât pe plan cât și în secțiuni precum și crearea unor tabele dinamice cu coordonate de trasare ce se actualizează în timp real la orice modificare cu posibilitatea salvării în fișiere externe de tip TXT sau CSV (Figura 6).



GENERAREA RAPOARTELOR PENTRU GEOMETRIA AXULUI

În fereastra de **Edit Alignment** avem secțiunile de **Alignment/ Curve Table**. Acestea ne permit generarea unor rapoarte sub forma .csv sau tabelar în desen cu datele axului/curbelor acestuia (Figura 7).

ENQUIRY TOOLS

Instrumente dinamice de interogare pentru suprafețe, alinamente, drumuri cu afișarea distanțelor și cotelor, respectiv a diferențelor dintre două suprafețe într-un punct care, la orice modificare a poziției în plan, cotele și distanțele se vor actualiza instantaneu (Figura 8).

PICHET	KM	X	Y	Z	%	20m
1	Km 0+100.000	590101.001	684147.437	346.235	3.50	346.230
2	Km 0+105.000	590103.382	684143.040	346.051	3.45	346.194
3	Km 0+110.000	590105.763	684138.643	345.866	3.40	346.029
4	Km 0+115.000	590108.143	684134.246	345.682	3.35	345.834
5	Km 0+120.000	590110.524	684129.850	345.498	3.30	345.596
6	Km 0+125.000	590112.905	684125.453	345.318	3.25	345.382
7	Km 0+130.000	590115.286	684121.056	345.142	3.20	345.274
8	Km 0+135.000	590117.667	684116.659	344.971	3.15	345.265
9	Km 0+140.000	590120.048	684112.263	344.805	3.10	345.317
10	Km 0+145.000	590122.429	684107.866	344.644	3.05	344.772
11	Km 0+150.000	590124.810	684103.469	344.488	3.00	345.113
12	Km 0+155.000	590127.190	684099.072	344.337	2.95	345.026
13	Km 0+160.000	590129.571	684094.676	344.190	2.90	344.418
14	Km 0+165.000	590131.952	684090.279	344.048	2.85	344.201
15	Km 0+170.000	590134.333	684085.882	343.912	2.80	343.994
16	Km 0+175.000	590136.714	684081.485	343.780	2.75	343.823
17	Km 0+180.000	590139.095	684077.089	343.653	2.70	343.656

Figura 6 - Rapoarte tabelare cu elemente de trasare drum

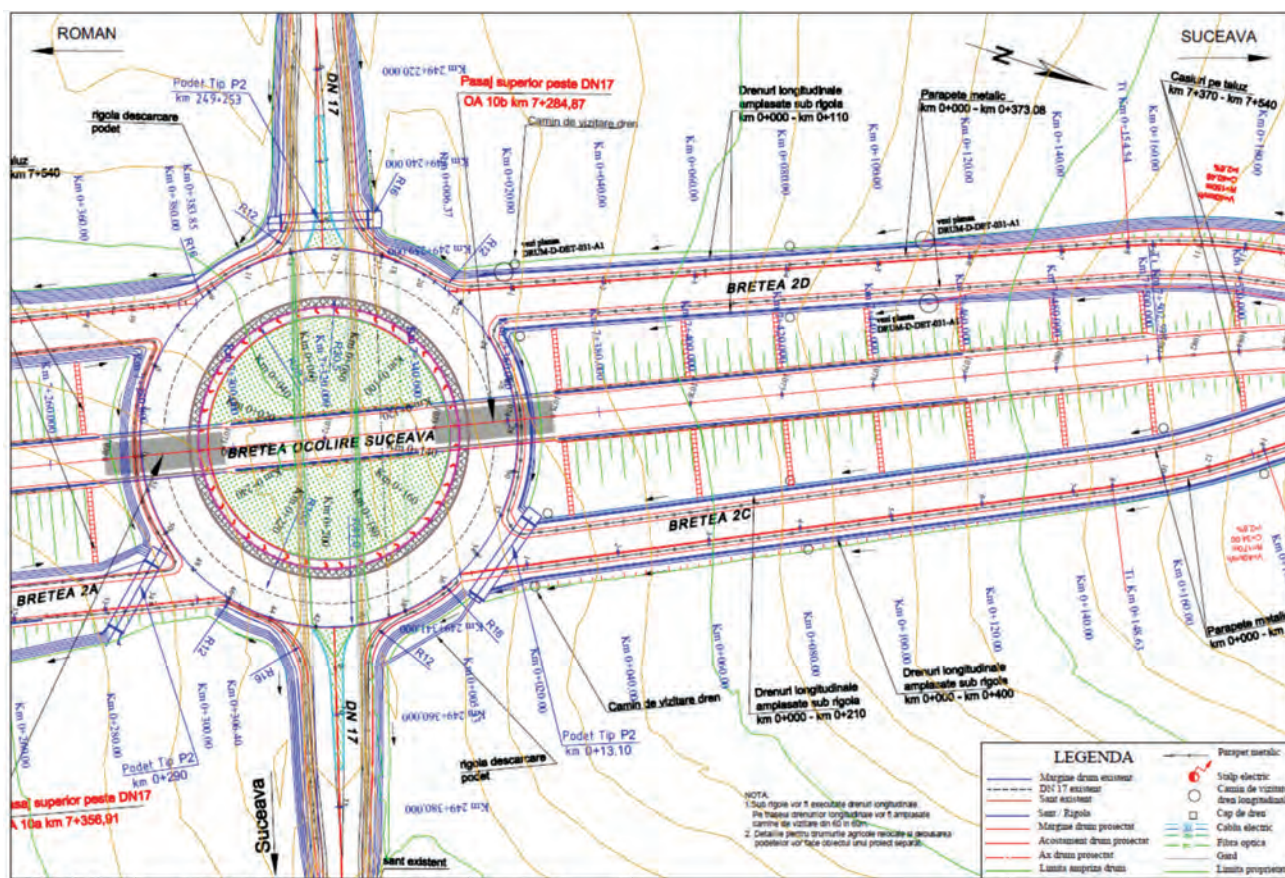
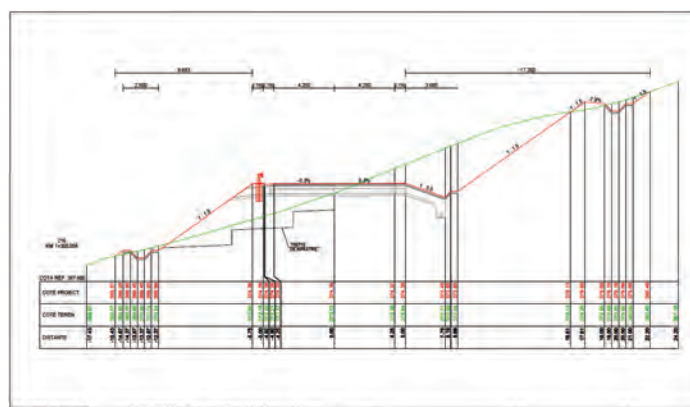
Alinament DRUM 1								
X	Y	km	orientare	raza	lungime arc de cerc	lungime aliniament cotoida	lungime tangenta	elemente de
589993.008	68465.8537	0.000	191°44'17"	-	-	64.83	-	intrare tangenta
589979.819	68459.5062	64.831	191°44'17"	-	-	64.83	-	iesire tangenta
589979.819	68459.5062	64.831	191°44'17"	100	-	10.00	-	intrare cotoida
589977.948	68458.5240	74.831	198°52'23"	-	-	10.00	-	iesire cotoida
589977.139	68456.1024	99.119	174°57'25"	100	45.58	-	24.78	racordare arc de cerc
589982.176	68453.7325	123.408	161°02'27"	100	-	10.00	-	intrare cotoida
589985.738	68452.7982	133.408	158°10'33"	-	-	10.00	-	iesire cotoida
589985.738	68452.7982	133.408	158°10'33"	100	-	7.07	-	intrare tangenta
589988.366	68452.1421	140.476	158°10'33"	-	-	7.07	-	iesire tangenta
589988.366	68452.1421	140.476	158°10'33"	-	-	102.06	-	intrare tangenta
590038.582	68443.1450	242.553	151°48'48"	-	-	102.06	-	iesire tangenta

Figura 7 - Raport tabelar geometrie axa în plan

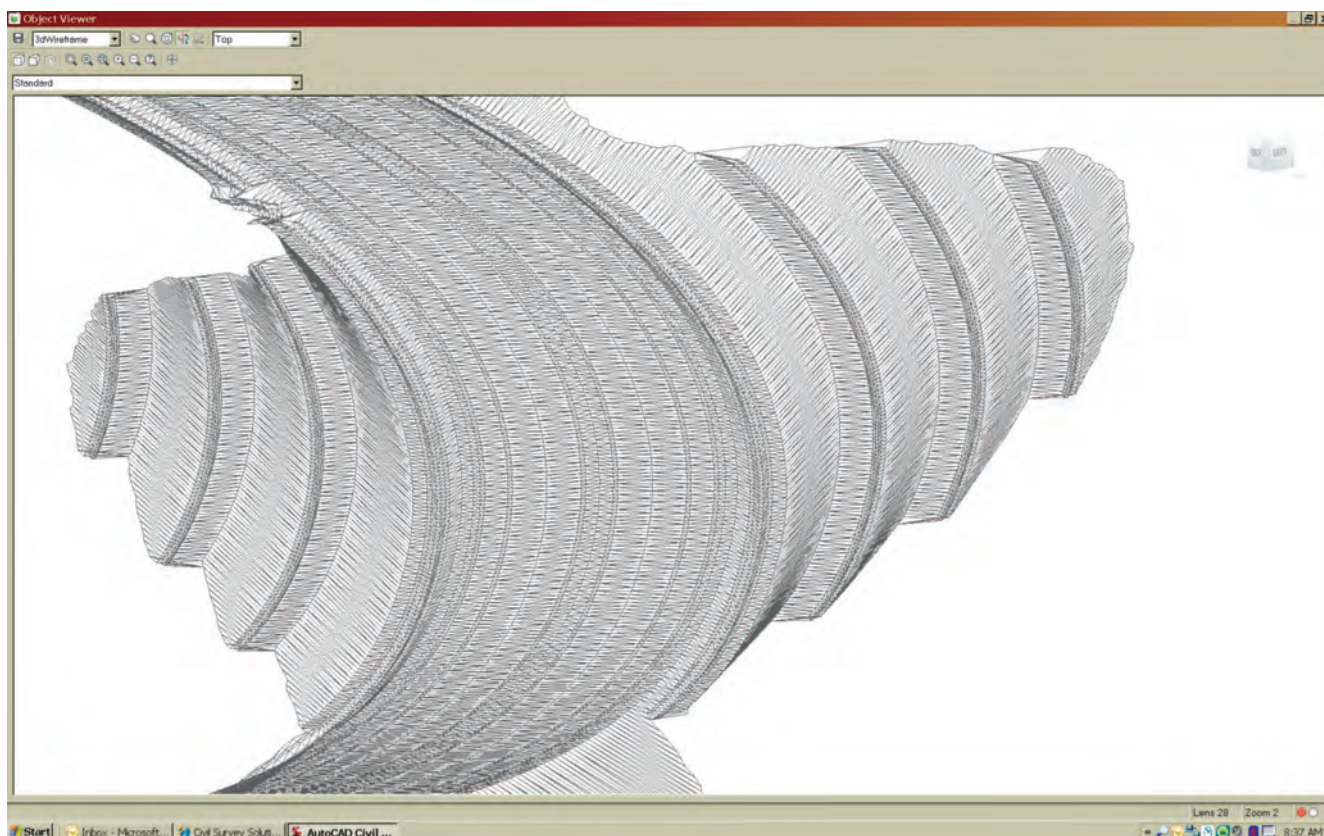


Profil Transversal curent tipărit de ARD

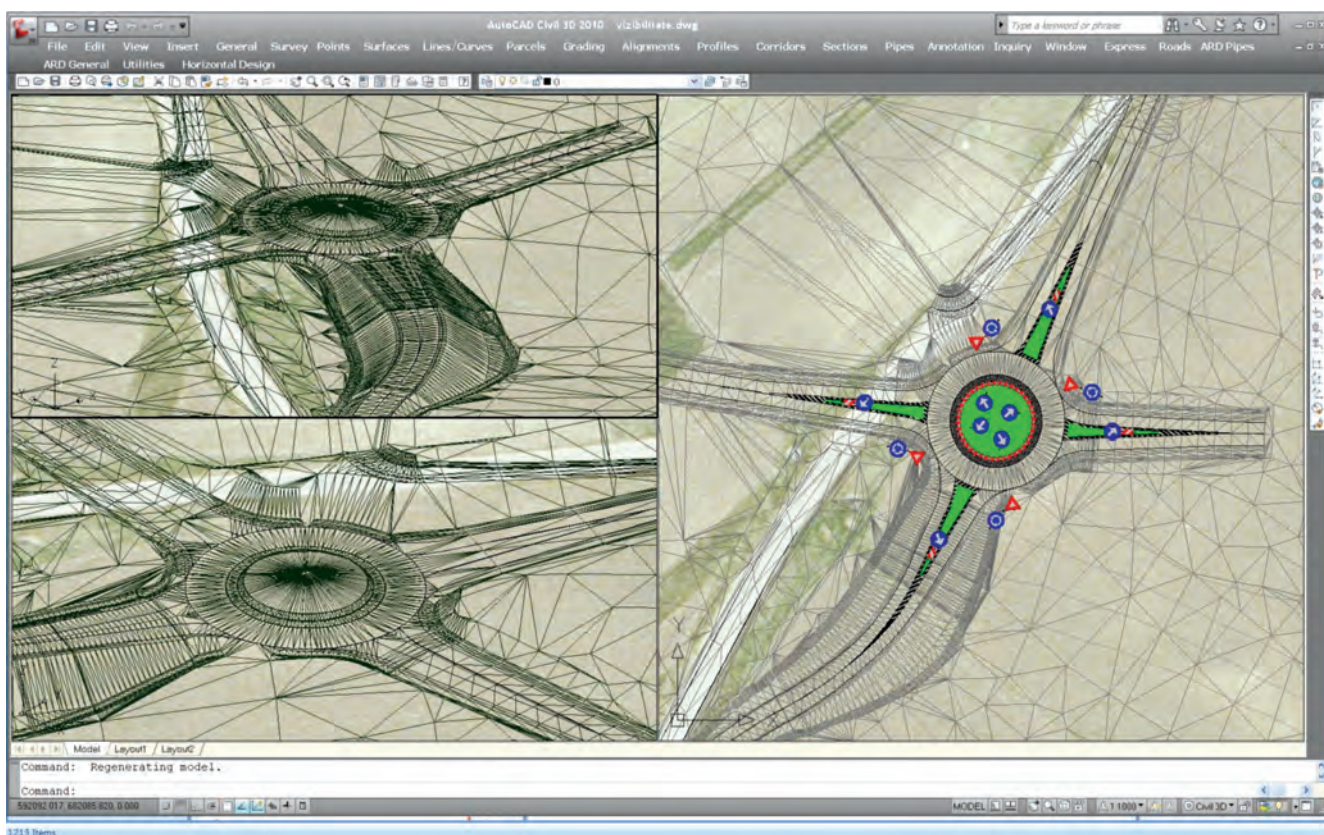
Tipărire automată la diverse scări a planșelor AUTO-CAD cu plan de situație, profile longitudinale și transversale curente



35



Vizualizare 3D – Taluzări complexe



Vizualizare 3D – Amenajare Sens Giratoriu

Firmele care doresc instruire, suport tehnic profesional și consultanță pe proiect se pot adresa inginerilor proiectanți de la firma **Australian Design Company, Unicul Distribuitor al aplicației ARD**, la:

office@australiandc.ro
www.australiandc.ro
și la telefon 0729011852.

ARMAREA UN:

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

Rapid și eficient

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

Reabilitări

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

Intersecții

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

Cul de sac

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

Sensuri giratorii și amenajări complexe de intersecții

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



ADVANCED ROAD DESIGN (ARD) SOFTWARE COMPLET PENTRU PROIECTAREA DRUMURILOR

Australian Design Company
ARD UNIC DISTRIBUTOR

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



Advanced Road Design (ARD)

LUCREAZA ÎN MEDIUL AUTOCAD/BRICSCAD/Civil 3D ȘI
PERMITE PROIECTAREA DINAMICĂ A DRUMURILOR NOI ȘI
REABILITAREA CELOR EXISTENTE CU NORMATIVELE STAS 863-
85, PD 162-2004, FORESTIERE, 10144 ETC..

Australian Design Company

Punct lucru: Str. Traian 222, Ap. 24, Sector 2, București

www.australiandc.ro, email office@australiandc.ro,

Tel 021/2521226

CADApps Australia
Authorized Distributor

„Palma“ drumarului

Nicolae POPOVICI

Mărturie a muncii titanice a peste 1.600 de oameni care au lucrat aproape două decenii în Obcinele Bucovinei, cu lopata, târnăcopul și roaba pentru a edifica noua cale rutieră, D.N. 17A Sadova – Rădăuți, a rămas „Palma”, Monumentul Constructorilor de Drumuri. Opera de artă a fost săvârșită în anul 1968, imediat după recepția noului drum, de către colectivul Șantierului Suceava al Întreprinderii de Construcții pentru Transporturi din Iași (I.C.T.). Pentru a afla tainele acestui monument-simbol am discutat cu fostul inginer stagiar Radu ANDREI, acum profesor doctor inginer al Facultății de Construcții și Instalații, din cadrul Universității Tehnice „Gh. Asachi” Iași.

„Știam că, odată cu finalizarea lucrărilor la acest drum, s-a făcut o placă comemorativă, din marmură, dedicată celor care au proiectat și construit drumul, care urma a fi amplasată undeva, pe acest traseu, pe un zid de sprijin, pe un pod sau pe un soclu. După terminarea lucrărilor de la podul de la km 20+900, de la Vatra Moldoviței, numit de localnici și „Podul leilor”, am primit ca temă, din partea Directorului ICT de atunci, dr. ing. Mihai BOICU, să mă gândesc cum și unde ar fi cel mai potrivit loc pentru amplasarea acesteia, pe traseul drumului. Ulterior, la întrunirea de recepție a drumului, de la Vatra Moldoviței, la care participam și eu în calitate de inginer stagiar, la întrebarea directă a d-lui Mihai BOICU, dacă m-am mai gândit la tema respectivă, am luat pur și simplu dintr-un pahar gol, un simplu șervețel de hârtie, pe care am schițat instantaneu, proiectul Monumentului PALMA și l-am transmis apoi, din mână în mână, către masa Prezidiului. Pe lângă aspectul comemorativ, am vrut ca monumentul, prin simbolul „Palmei”, să scoată în evidență, pentru generațiile care vor veni, efortul uman și dăruirea cu care simplii muncitori drumari, majoritatea localnici din zona Bucovinei, au contribuit la realizarea acestui drum turistic, dar mai ales strategic, într-o vreme când munca manuală era esențială, deoarece nu se dispunea de echipamente și utilaje adecvate. În același timp, prin drumul, care urca în spirală, în jurul „Palmei”, către cer, terminându-se cu un pod simbolic, am vrut să exprim dorința constructorilor pentru progresul rutier, conștienți că acesta nu poate fi realizat decât prin sacrificii și eforturi permanente de autodepășire. După o scurtă analiză a „proiectului”, pe același șervețel de hârtie, Directorul ICT, a scos stiloul din buzunar, și, cu o mică modificare (a „tăiat” autovehiculul de pe pod), a semnat pentru aprobarea proiectului, după care mi l-a transmis în sală, tot din mână în mână, spunându-mi: „După ce încheiem ședința, aș vrea să stăm de vorbă, în particular, ca să stabilim detaliile și condițiile de execuție”. Așa s-a născut, pe șantier, acum 45 de ani, ideea acestui monument al drumului Sadova - Rădăuți, monument care, finalizat și inaugurat în luna decembrie 1968, a fost adoptat și consacrat ca Monument al Drumurilor”, ne-a spus cu modestie, așa cum îl știm cu toții, Domnul profesor doctor inginer Radu ANDREI.

„Proiectul” (Foto1) a fost gândit și apoi materializat din dorința de a rămâne peste timp un simbol al drumarilor și nu a mai fost nevoie de alte documentații sau prea multe aprobări pentru construirea respectivului obiectiv. Opera de artă este reprezentată sub forma unei mâini, cu o înălțime de aproximativ 7 m, iar în jurul palmei șerpuiește, stilizat, un drum, având la capăt un pod. Placa de marmură a fost fixată pe monument și are inscripția: **„Construcția Drumului Național Sadova – Rădăuți s-a terminat în anul 1968 de către Șantierul de Drumuri Suceava din Întreprinderea Construcții – Transporturi Iași. Beneficiar, Direcția Regională Drumuri și Poduri Iași”**.

Doar două luni de muncă intensă au fost necesare constructorilor, sub supravegherea proiectantului, să pună în practică dorința unanimă de a avea un monument al lor, de altfel primul monument al drumarilor. Monumentul (Foto 2) este amplasat pe Obcina Mare, la o altitudine de peste 1.000 m, pe partea stângă a D.N. 17 A, într-o zonă de unde poate fi admirat mirificul peisaj al Bucovinei. Obiectivul este construit din fier și beton armat, materiale de bază folosite în construcții, împodobit cu basoreliefuluri sugestive, care cuprind vechea Stemă a Moldovei (cu Capul de bour) și scene din lucrările rutiere specifice: montarea grinzilor la poduri, trasarea elementelor geometrice pe teren, lucrări de terasamente executate mecanizat.

Recent, prin grija Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri - Moldova „Neculai Tăutu”, s-a mai adăugat o placă comemorativă metalică (Foto 3) cuprinzând textul „Baladei Drumului”, culeasă de la muncitorii care au participat, acum 45 de ani, la construcția acestui drum.

Balada Drumului Național D.N. 17A «Sadova-Rădăuți» (culeasă de la muncitorii care au construit drumul și care au contribuit și la construcția Monumentului Drumarului: Gheorghe BLAJINSCHI, Arthur MARTINESCU, Gheorghe MARTINESCU etc...):

Pe-acest mândru plai,
blând și dulce rai /
cu cărări de soare/
cu flori și izvoare /
meșteri mici și mari/
muncitori «drumari»/
din greu au trudit/
și au construit/
din pământ și piatră/
drumul către Vatră ,
și-apoi mai departe/
după gând și carte/
drumul tot mai lung
/până-n Câmpulung.
Și-aici la Hotar/
au lăsat în dar/
în semn de cinstire /

și de prețuire/
cea mai mândră floare :
«Palma» muncitoare...
Vremi s-or primeni/
stele s-or soți/
dar cei ce-or veni/
își vor aminti/
cum s-a construit/
drumul pomenit/
pe-acest mândru plai /
blând și dulce rai/
pământ românesc /
și dar strămoșesc/
cu cărări de soare/
cu cerbi și căprioare/
cu flori și izvoare... /

Proiect de execuție „MONUMENTUL DRUMARILOR”
(SPF, SF, PTH, detalii de execuție)!



1

Foto 1 – Proiectul
lucrării de artă „PALMA”

Foto 2 – „PALMA”,
Monumentul Drumarilor
de pe D.N. 17A

Foto 3 – Balada
drumului fixată pe
soclul „Palmei”



2



3



„Revista Drumurilor”, la 80 de ani ■ „Domeniul tehnicii rutiere nu trebuie să mai fie profanat...”	1
Studiu de caz ■ Podul pietonal „Vluchthaven” - Amsterdam, Olanda	3
Tehnologii ■ Mixtura asfaltică performantă cu bitum modificat cu ROAD+® pentru realizarea îmbrăcăminților bituminoase cilindrate executate la cald (II)	6
În sprijinul C.N.A.D.N.R. ■ Conținutul-cadru al Studiului de fezabilitate pentru proiectarea Drumurilor noi - Propunere	12
Spre centenar ■ Celebrare emoționantă!.....	19
Repere istorice ■ „Prezentul să-l trăiești cu învățăturile din trecut și cu visurile din viitor” (Paulo Coelho).....	20
F.I.D.I.C. ■ Proceduri recomandate.....	23
Utilaje Wirtgen Grup în acțiune ■ WIRTGEN - SP 80: Noua generație de finisoare de beton cu cofraj glisant = modularitate și înaltă calitate la turnarea betonului.....	27
Securitatea și sănătatea muncii ■ Obligațiile suplimentare privind S.S.M., în cazul folosirii echipamentelor tehnologice mobile.....	30
Aplicații ■ ADVANCED ROAD DESIGN (ARD) și proiectarea completă a drumurilor (II).....	34
Monument-simbol ■ „Palma” drumarului.....	38

CONSILIUL ȘTIINȚIFIC:

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

REDACȚIA:

Director: **Prof. Costel MARIN**
Redactor șef: **Ion ȘINCA**
Director executiv: **Ing. Alina IAMANDEI**
Grafică
și tehnoredactare: **Arh. Cornel CHIRVAI**
Correspondent special: **Nicolae POPOVICI**
Redactor: **Anca TĂNĂSESCU**
Secretariat: **Cristina HORHOIANU**

CONTACT:

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

Modificatorul maleabil și economic pe bază de elastomeri pentru bitum și asfalt

- Tehnologie testată, prin așternerea a milioane de metri pătrați
- Aplicabil atât prin tehnologia uscată, cât și tehnologia umedă
- Mod simplu de prelucrare
- Străzi robuste și cu viață îndelungată
- Produs ideal pentru diminuarea zgomotului
- Se pretează pentru toate condițiile climatice
- Este un produs favorabil mediului înconjurător

Agent
modificator polimeric
pentru bitumuri, cu
experiență îndelungată,
începând din anul 1998 în
SUA, 2005 în Europa și
2008 în România

ROAD+
...longer lasting roads

www.roadplus.eu

România

S.C. Drum Expert Consult S.R.L.
B.P. Hașdeu 104, bl. H5, sc. B, ap. 33 - 900394 Constanta
Tel. +40 372 789 296, +40 726 588 665, +40 726 125 222
Fax. +40 372 876 417 - drexpcns@yahoo.com

**IRIDEX
GROUP** iridex group
plastic

MATERIALE SPECIALE PENTRU CONSTRUCȚII

Furnizare de materiale geosintetice
Aditivi pentru betoane
Fibre de polipropilenă și celuloză
Mortare pentru reparații structurale
Materiale pentru subturnări și ancorări
Mortare pentru hidroizolații
Materiale pentru tratarea rosturilor
Membrane bentonitice
Membrane bituminoase pentru poduri
Pelicule de protecție pentru beton și metal
Laborator pentru încercări betoane



SC IRIDEX GROUP PLASTIC SRL | Bulevardul Eroilor 6-8 | Cod 077190 | Voluntari | Jud. Ilfov
E marketing@iridexgroup.ro | 021 240 60 40 | 021 240 40 43 | 0752 010 876 | www.iridexplastic.ro



punem în mișcare
viitorul



orbiton
HiMA

High **M**odified **A**sphalt

- **deosebit de rezistent** la fisurare și la formare de făgașe
- recomandat pentru utilizarea pe suprafețe care necesită o **durabilitate sporită**