

Standardizare

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

Rapid și eficient

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

Reabilitări

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

Intersecții

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

Cul de sac

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

Sensuri giratorii și amenajări complexe de intersecții

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

LUCREAZĂ 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

CADAppsAustralia
Authorized Distributor



Carta Europeană a Siguranței Rutiere

PUBlicație
PERIODICĂ
EDITATĂ DE MEDIA
DRUMURI PODURI
ROMÂNIA

ISSN 1222 - 4235
ISSN-L 1222-4235
ANUL XXVI / SERIE NOUĂ



IANUARIE 2019
NR. 187 (256)

- D.R.D.P. lași la 100 de ani
- Monitorizarea podurilor – metode moderne

Publicație înregistrată la O.S.I.M. cu nr. 6158/2004
Membră a Cartei Europene a Siguranței Rutiere

CERCETARE

REFLECȚII

TEHNOLOGII

TRAFIC

RESTITUIRI

C.N.A.I.R.

Retrospectiva decembrie 2018 – ianuarie 2019

Pod suspendat peste Dunăre în zona Brăila

Primele trei contracte pentru realizarea Drumului Expres Craiova - Pitești • C.N.A.I.R. S.A. a recepționat 103 autobasculante Ford cu lamă și răspânditor! • Pod suspendat peste Dunăre în zona Brăila • Lotul Ungheni - Ogra al Autostrăzii Transilvania a fost recepționat • Încă 13,7 km din Autostrada Transilvania deschiși traficului rutier • S-a semnat contractul pentru proiectarea și execuția lotului de autostradă dintre Biharia și Borș • S-a deschis circulația rutieră pe încă 6,5 km din Autostrada A3 de la Șoseaua de Centură până în zona Petricani • S-a semnat contractul pentru proiectarea și execuția Variantei de Ocolire a Municipiului Timișoara Sud • A fost recepționată Varianta Ocolitoare a Municipiului Carei! • Finalizare Autostrada București - Brașov, Secțiunea București - Ploiești, Sector 1, km 0+000 - km 3+325; Nod Centura București km 6+500 și Nod Moara Vlăsiei km 19+500 • A fost semnat contractul pentru construcția Variantei Ocolitoare a Municipiului Bacău! • Revizuire Studiu de Fezabilitate pentru Autostrada Sibiu-Făgăraș • Elaborare studiu de fezabilitate și proiect tehnic de execuție pentru Drum Expres Buzău - Brăila • Licitația pentru modernizarea DN 28B, Târgu Frumos - Botoșani, va fi reluată în data de 4 februarie 2019. C.N.A.I.R. S.A. are banii necesari derulării acestui proiect • Elaborare Studiu de Fezabilitate pentru obiectivul Autostrada Timișoara - Moravița • Sprijin pentru elaborarea documentației aferente proiectului Drum Expres București - Alexandria • Reabilitarea Podului peste brațul Borcea, situat pe Autostrada A2, la km 149+680 și Reabilitarea Podului de la Cernavodă situat pe Autostrada A2, la km 157+600 • A fost desemnat câștigătorul pentru proiectarea și construcția Lotului 3 al Autostrăzii de Centură a Capitalei, secțiunea sudică! • Peste 4.000 de oameni și peste 3.024 de utilaje au fost implicate pentru combaterea poleiului pe rețeaua de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România!

Primele trei contracte pentru realizarea Drumului Expres Craiova - Pitești

Directorul General al C.N.A.I.R. S.A., Narcis Neaga, a semnat în ultima lună a anului trecut, la Craiova, primele trei contracte pentru proiectarea și execuția a **trei loturi ale Drumului Expres Craiova - Pitești**.

Cele trei contracte semnate sunt aferente următoarelor tronsoane ale drumului expres Craiova - Pitești:

Tronsonul 1 (17,7 km) se întinde între km 0+000 și km 17+700 și are ca punct de început desprinderea din Varianta de Ocolire Nord a municipiului Craiova (unde este prevăzută amenajarea unui nod rutier), iar ca punct final limita județelor Dolj și Olt. Acest tronson traversează teritoriile administrative ale următoarelor localități: Craiova, Ghercești, Pielești și Robănești.

Specificații tehnice:

Lungime: 17,7 km din care 10,165 km sunt situați pe curbe, ceea ce reprezintă 57% din traseu;
Viteza de proiectare: 120 km/h;
Partea carosabilă: 2 x 7,00 metri;
Benzi de încadrare: 4 x 0,5 metri;
Acostamente: 2 x 1,5 metri;
Spațiu median: 3,00 metri;
Platforma: 22,00 metri;
Noduri rutiere: km 0+000 - intersecția cu DN 65F - Centura Nord Craiova,
km 1+400 - intersecția cu DC 4 - Craiova Vest.

Principalele Poduri și Pasaaje:

1. Pasaj la DN 65F la nod rutier Centura Nord Craiova - lungime: 108 m,
2. Pasaj la DC 4 la nod rutier Craiova Vest - lungime: 78 m,
3. Pod la km 3+635 peste Valea Ursoaia - lungime: 54 m,

4. Pod la km 6+410 peste pârâul Teslui - lungime: 78 m,
 5. Pod la km 7+120 peste DJ 641 - lungime: 42 m,
 6. Pod la km 12+385 peste Valea Langa - lungime: 42 m,
 7. Pod la km 15+700 - lungime: 120 m,
 8. Pasaj la km 16+200 peste Calea Ferată 101 - lungime: 78 m,
 9. Pasaj la km 16+640 peste DN 65 - lungime: 78 m.
- Parcare de scurtă durată la km 14+190.

Operatorul economic care va realiza proiectarea și execuția Tronsonului 1 este **TIRRENA SCAVI S.p.A. (Italia)**. **Valoarea contractului este de 358.179.480,69 lei** fără TVA, echivalentul a **76 milioane euro** fără TVA, având un cost/km de 4,3 milioane euro fără TVA.



Tronsonul 2 (39,85 km), format din două loturi, se întinde între km 17+700 și km 57+550 și are ca punct de început limita dintre județele Dolj și Olt, iar ca punct final în apropierea municipiului Slatina, la intersecția cu DN 65B, în zona localității Valea Mare. Acesta traversează teritoriile administrative ale următoarelor localități: Balș, Bârza, Piatra Olt, Slătioara, Ulmi, Milcov, Slatina și Valea Mare.

Lotul 1 (18,5 km) - Varianta de Ocolire BALȘ - se întinde între km 17+700 și km 36+200. Acesta traversează teritoriile administrative ale următoarelor localități: Balș, Bârza, Piatra Olt.

Lotul 2 (21,35 km) - Varianta de Ocolire SLATINA - se întinde între km 36+200 și km 57+550. Acesta traversează teritoriile administrative ale următoarelor localități: Slătioara, Ulmi, Milcov, Slatina și Valea Mare.

Prin execuția Lotului 1 se va realiza descongestionarea traficului de pe raza localității Balș, iar prin execuția Lotului 2 se va realiza descongestionarea traficului de pe raza localității Slatina, prin redirecționarea traficului greu în afara acestor localități.

Specificații tehnice Tronsonul 2 - Lotul 1:

Lungime: 18,5 km;
Viteza de proiectare: 120 km/h;
Partea carosabilă: 2 x 7,00 m;
Benzi de încadrare: 4 x 0,5 m;
Acostamente: 2 x 1,5 m;
Spațiu median: 3,00 m;
Platforma: 22,00 m;
Noduri rutiere: km 19+370 - DN 65 Balș Vest,
km 27+630 - DJ 644 Bârza Nord,
km 35+685 - intersecția cu DC 13 - Piatra Olt Nord - Vest.

Principalele Poduri și Pasaje:

1. Pod la km 22+410 peste râul Olteț - lungime: 550 m,
2. Pod la km 24+260 peste pârâul Gengea - lungime: 30 m,
3. Pasaj la km 26+235 peste Calea Ferată 101 - lungime: 135 m,
4. Pod la km 30+015 peste pârâul Birlui - lungime: 405 m,
5. Pasaj la km 19+870 peste DC 154A - lungime: 78 m,
6. Pasaj la km 19+370 peste DN 65 la nod rutier Balș Vest - lungime: 78m,
7. Pasaj la km 27+630 peste DJ 644 la nod rutier Bârza Nord - lungime: 78 m,
8. Pasaj la km 35+685 peste DC 13 - Piatra Olt Nord - Vest - lungime: 78 m.

Parcări: la km 29+450 stânga și dreapta.

Operatorul economic care va realiza proiectarea și execuția Tronsonului 2 - Lotul 1 este **Asocierea SA&PE Construct SRL - Spedition UMB SRL - Tehnostrade SRL - Consitrans SRL (România)**. **Valoarea contractului este de 661.452.009,54 lei fără TVA**, echivalentul a **141 milioane euro fără TVA**, având un cost/km de 7,6 milioane euro fără TVA.

Specificații tehnice Tronsonul 2 - Lotul 2:

Lungime: 21,35 km;
Viteza de proiectare: 120 km/h;
Partea carosabilă: 2 x 7,00 m;
Benzi de încadrare: 4 x 0,5 m;
Acostamente: 2 x 1,5 m;
Spațiu median: 3,00 m;
Platforma: 22,00 m;
Noduri rutiere: km 50+095 la intersecția cu DJ 546 - Slatina Sud-Est.

Principalele Poduri și Pasaje:

1. Pod la km 39+220 peste pârâul Coarnes - lungime: 40 m,
 2. Pod la km 39+780 peste pârâul Negrișoara - lungime: 40 m,
 3. Pod la km 44+510 peste râul Olt - lungime: 1690 m,
 4. Pod la km 47+875 peste pârâul Milcov - lungime: 405 m,
 5. Pod la km 48+710 peste Calea Ferată - lungime: 112 m,
 6. Pod la km 52+200 peste DJ 653 - lungime: 42 m,
 7. Pod la km 52+490 peste CF 101 - lungime: 78 m.
- Parcări: la km 55+300 stânga și dreapta.

Operatorul economic care va realiza proiectarea și execuția Tronsonului 2 - Lotul 2 este **Asocierea SA&PE Construct SRL - Spedition UMB SRL - Tehnostrade SRL - Consitrans SRL (România)**. **Valoarea contractului este de 792.189.981,56 lei fără TVA**, echivalentul a **168 milioane euro fără TVA**, având un cost/km de 7,8 milioane euro fără TVA.

În conformitate cu prevederile contractuale, **durata de realizare** a acestor contracte este de **36 luni**, din care 12 luni pentru activitatea de proiectare și 24 luni pentru execuția lucrărilor. **Perioada de garanție** a lucrărilor va fi de șapte ani.

Lungimea totală a drumului expres este de **120 km**, din care cele trei contracte semnate însumează o **lungime de 57,55 km**.

Valoarea totală a celor trei contracte este de **1.811.821.471,79 lei fără TVA**, aproximativ **385.000.000 euro fără TVA**.

Sursa de finanțare: POIM - Fonduri Europene Nerambursabile.

Imagini de la semnarea contractelor puteți viziona pe pagina de facebook a C.N.A.I.R. S.A. SA: <https://ro-ro.facebook.com/cnadrn/>

C.N.A.I.R. S.A. a recepționat 103 autobasculante Ford cu lamă și răspânditor!



Cele 103 autobasculante Ford 3542D recepționate vor intra în dotarea Direcțiilor Regionale de Drumuri și Poduri din București, Constanța, Craiova, Brașov, Iași, Timișoara și Cluj și vor întări capacitatea acestora de a desfășura în regie proprie inclusiv acțiuni de dezapezire pe autostrăzile și drumurile naționale din România.

Noile autobasculante, care au o configurație a tracțiunii tip 6x4, sunt dotate cu lamă pentru îndepărtarea zăpezii și răspânditor pentru materiale antiderapante și vor fi folosite inclusiv pentru alte activități specifice C.N.A.I.R. S.A., ca de exemplu transportul agregatelor destinate stațiilor de asfalt și al asfaltului produs de acestea.

Valoarea contractului pentru cele 103 utilaje este de aproximativ **9.800.000 euro, fără TVA** și include un pachet de servicii asociat care urmează să se deruleze pe parcursul următorilor doi ani.

Achiziția acestor noi vehicule se înscrie în planul de rețehnologizare a C.N.A.I.R. S.A., demarat în anul 2014, care prevede redotarea companiei cu o nouă gamă de mașini și utilaje specifice lucrărilor de reparații și de întreținere a drumurilor.

Planul pus în aplicare prin Direcția Mecanizare presupune achiziționarea anuală și etapizată a mai mult de 1000 de mașini și utilaje, până la această dată fiind achiziționate peste 850 de utilaje.

Această nouă achiziție reprezintă o continuare a bunelor relații contractuale dintre C.N.A.I.R. S.A. și CEFIN Truks, care comercializează camioanele Ford.

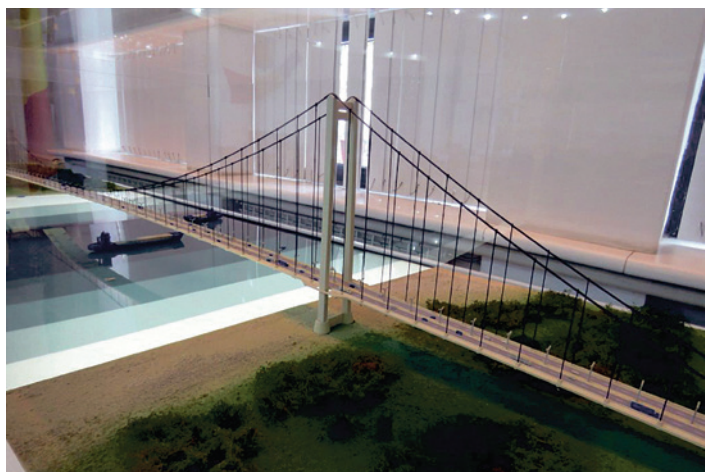
C.N.A.I.R. S.A. a mai achiziționat în luna mai 2018 un lot de 16 autobasculante Ford 4142D Euro 6C, destinate lucrărilor de reparație și întreținere a rețelei rutiere naționale.

Informații suplimentare:

Autobasculantele Ford Trucks 3542D, 6x4, sunt dotate cu noul motor Euro 6 Ecotorq, care datorită sistemului de recirculare a gazelor de evacuare, a turbocompresorului cu geometrie variabilă, a sistemului de injecție directă și a unității de control electronic inteligent, reduce nivelul de noxe și implicit poluarea.

Sistemul de frânare este unul performant, cu două circuite independente, conform normelor EEC, asistență EBD+ABS+ASR+ATC și frână de staționare pe axele spate, ceea ce asigură controlul asupra oricărei manevre efectuate în orice regim de încărcătură și în toate condițiile de teren.

Pod suspendat peste Dunăre în zona Brăila



Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus la sfârșitul anului trecut Aplicația de Finanțare pentru proiectul „Pod suspendat peste Dunăre în zona Brăila” în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020, în cadrul Axei Prioritare 2 - Dezvoltarea unui sistem de transport multimodal, de calitate, durabil și eficient, Componenta 1, Obiectiv Specific 2.1 - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - proiecte noi de investiții, Operațiunea - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T globală.

Obiectivul general al proiectului este construirea unui pod peste fluviul Dunărea cu o lungime de 1.974,30 m. Ecartamentul vertical va fi la 38 m de la nivelul maxim de inundații, îndeplinind criteriile de navigație pe Dunăre; construirea a 19,05 km de drum de 2x2 benzi între Brăila și Jijila.

Rezultatele așteptate ale proiectului sunt:

1. Construirea unui pod peste fluviul Dunărea cu o lungime de 1.974,30 m;

2. Reducerea timpului de călătorie între localitățile de pe ambele maluri ale Dunării, în zona Brăila și creșterea traficului mediu pentru traficul de tranzit;
3. 19,05 km de drum de 2x2 benzi între Brăila și Jijila
4. 4,350 km de linii de 2x1 piste de legătură spre Măcin.

Prezentul proiect contribuie la atingerea principalului rezultat urmărit în promovarea investițiilor prevăzute în cadrul OS2.1. - Reducerea timpului mediu de călătorie.

Valoarea totală a proiectului este de **2.588.859,095 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 75% contribuția Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională, în cuantum de 1.634.591.038,58 lei, 25% contribuția proprie, în cuantum de 544.863.679,51 lei, restul de 409.404.377,20 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Cod proiect 117135.

Proiect cofinanțat de Uniunea Europeană din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020.

Lotul Ungheni - Ogra al Autostrăzii Transilvania a fost recepționat

În data de 11.12.2018, reprezentanții C.N.A.I.R. S.A. au efectuat, în vederea recepției, o inspecție a lucrărilor sectorului de autostradă Ungheni - Ogra. Având în vedere faptul că lucrările efectuate corespund din punct de vedere tehnic și calitativ, reprezentanții C.N.A.I.R. S.A. au făcut recepția acestui sector.

Lotul de autostradă Ungheni - Ogra are o lungime de 10,105 km și o **valoare a contractului de 251,349,460.28 lei fără TVA**. Antreprenorul care a efectuat lucrările este **Asocierea S.C. Strabag S.R.L. - S.C. Straco Grup S.R.L.**

De asemenea, în data de 12.12.2018, reprezentanții C.N.A.I.R. S.A. au inspectat din punct de vedere tehnic și calitativ și lucrările de pe sectorul Ogra - Iernut, în vederea recepționării.

Încă 13,7 km din Autostrada Transilvania deschiși traficului rutier

În data de 12.12.2018, reprezentanții C.N.A.I.R. S.A. au recepționat lucrările de la lotul de autostradă Ogra - Iernut, în lungime de 3,6 km.

Având în vedere faptul că în data de 11.12.2018, au fost recepționate și lucrările sectorului de autostradă Ungheni - Ogra, în lungime de 10,105 km, aceste loturi au fost deschise circulației rutiere.



Valoarea contractului Ungheni - Ogra a fost de 251,349,460.28 lei fără TVA. Antreprenorul care a efectuat lucrările este **Asocierea S.C. Strabag S.R.L. - S.C. Straco Grup S.R.L.**

Construcția lotului Ogra - Iernut, în lungime de 3,6 km, a avut o valoare de 55.782.941,89 lei fără TVA, iar Antreprenorul a fost Asocierea Geiger Transilvania SRL - Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG.

S-a semnat contractul pentru proiectarea și execuția lotului de autostradă dintre Biharia și Borș

În data de 13.12.2018, C.N.A.I.R. S.A. SA a semnat contractul pentru proiectarea și execuția Lotului 3 aferent Secțiunii 3C din Autostrada Brașov - Târgu Mureș - Cluj - Oradea în regim de FIDIC GALBEN.

Lotul 3 (5,35 km), reprezentând subsecțiunea 3C3 se întinde între localitățile Biharia și Borș (km 59+100 - km 64+450) și se desfășoară într-o zonă de câmpie, ce se înscrie între localitățile Biharia, Satu Nou și granița Româno - Maghiară, intersectând la nord de localitatea Biharia drumul național DN 19 (Oradea - Satu Mare), la km 59+614.

La km 59+875 este prevăzut un nod rutier, respectiv nodul Biharia, cu cinci bretele și trei pasaje. În apropierea acestui nod rutier se află calea ferată CF 402 Oradea - Satu Mare, pe care o intersectează la km 60+066. Traseul aferent lotului 3 se termină la granița Româno - Ungară, la km 64+450.

Specificații tehnice:

Noduri rutiere: km 59+875 - nodul Biharia;

Principalele Poduri și Pasaaje:

1. Pasaj pe autostradă peste DN 19 la km 59+614,85 - deschidere: 21 m,
2. Pasaj pe bretea peste DN 19 la km 59+615 - în afara autostrăzii - deschidere: 21 m,
3. Pasaj pe autostradă la km 59+877 - trei deschideri: 15+21+15 m,
4. Pasaj pe autostradă peste CF la km 60+067 - trei deschideri: 21+21+21 m,
5. Pasaj pe drum de exploatare peste autostradă la km 63+246 - patru deschideri: 15+21+21+15 m.

Operatorul economic care va realiza proiectarea și execuția Lotului 3 este **ASOCIEREA TRAMECO SA - VAHOSTAV SK AS - DRUMURI BIHOR SA - DRUM ASFALT SRL - EAST WATER DRILLINGS SRL.**

Valoarea contractului este de **134.221.397,72 lei fără TVA**, echivalentul a 28,5 milioane euro fără TVA, având un cost / km de 5,3 milioane euro fără TVA.

Sursa de finanțare: fonduri europene nerambursabile.

În conformitate cu prevederile contractuale, **durata de realizare** a acestui contract este de **19 luni**, din care 4 luni pentru activitatea de proiectare și 15 luni pentru execuția lucrărilor. **Perioada de garanție a lucrărilor** oferită de Asocierea declarată câștigătoare este de **10 ani**.

S-a deschis circulația rutieră pe încă 6,5 km din Autostrada A3 de la Șoseaua de Centură până în zona Petricani

În data de 14.12.2018, reprezentanții C.N.A.I.R. S.A. au recepționat lucrările la sectorul de autostradă București - Ploiești, km 0+000 (Intersecție Petricani) - km 3+325, Nod Centura



București și Nod Moara Vlăsiei. Cei 3,3 km se vor alătura altor circa 3,2 km deja finalizați, din apropierea străzii Popasului și până la Centură. În total, cei circa 6,5 km de la Centură și până în șoseaua Petricani vor avea câte trei benzi pe sens (fără bandă de urgență) și două noduri: la intersecția cu strada Popasului și un sens giratoriu la intersecția cu strada Gherghiței.

La intersecția cu șoseaua Petricani autostrada se va termina într-o intersecție în „T” semaforizată, cu bretele dedicate pentru virajul la stânga, atât de pe autostradă, cât și de pe șoseaua Petricani.

Proiectarea și execuția acestui sector de autostradă au fost realizate de **Asocierea Aktor - EuroConstruct Trading 98**, având o valoare de **129.180.727,51 lei fără TVA**.

S-a semnat contractul pentru proiectarea și execuția Variantei de Ocolire a Municipiului Timișoara Sud

În data de 18 decembrie 2018, C.N.A.I.R. S.A. SA a semnat contractul pentru proiectarea și execuția Variantei de Ocolire a Municipiului Timișoara Sud.

Lungimea totală a obiectivului este de **25,69 km**.

Sursa de finanțare: fonduri europene nerambursabile.

Traseul proiectului Varianta de Ocolire Timișoara Sud se desfășoară pe teritoriul administrativ al județului Timiș, pe raza municipiului Timișoara și a localităților Sânmihailu Român, Șag, Giroc, Moșnița Nouă și Ghiroda.

Pe lângă beneficiile locale, Varianta de Ocolire Timișoara Sud va avea ca rezultat fluidizarea traficului intern și internațional care intră în țară prin zona Stamora Moravița, se desfășoară pe DN 59, ajunge în zona Timișoara și se îndreaptă către centrul țării pe DN 6 sau pe viitoarea autostradă Arad - Timișoara - Lugoj.

Varianta de Ocolire Timișoara Sud este tronsonul care completează Varianta de Ocolire a Timișoarei, între piciorul rampei sud al podului peste canalul Bega și nodul rutier km 549+076 (pe DN 6) de unde se desprinde Varianta de Nord existentă, închizând astfel, varianta de ocolire ce înconjoară întreg municipiul.

Date tehnice:

Viteza de proiectare este de minim 80 km/h iar următoarele elemente geometrice definesc platforma profilului transversal tip:

- parte carosabilă 2x3,50 m7,00 m
 - acostamente 2x1,50 m3,00 m
 - din care: banda de încadrare 2x0,75 m1,50 m
- Total lățime secțiune transversală (platformă): 10,00 m

În profil longitudinal, Varianta de Ocolire va urmări terenul natural cu un rambleu cu înălțime medie de 1,50 m. Structura rutieră va fi dimensionată pentru o perioadă de perspectivă de 15

ani și va fi comparată din punct de vedere tehnico-economic cu următoarea structură:

- 4 cm beton asfaltic MAS 16 (mixture asfaltică stabilizată)
- 6 cm beton asfaltic deschis cu criblură BAD 20 (beton asfaltic deschis)
- 14 cm anrobat bituminos AB 31.5 (Anrobat bituminos cu criblură)
- 30 cm piatră spartă
- 30 cm balast
- 15 cm strat de formă din balast

La drumurile intersectate de Varianta de Ocolire, au fost prevăzute intersecții la nivel tip giraj și intersecții la nivel tip „cruce”.

- Intersecțiile la nivel tip giraj au fost prevăzute la următoarele poziții kilometrice:
 - km 0+290 - intersecție cu strada Freidorf.
- Intersecțiile la nivel tip „cruce” au fost prevăzute la următoarele poziții kilometrice:
 - km 14+110 - intersecție cu DC 152 (drumul se va clasa ca drum județean);
 - km 16+510 - intersecție cu DC 98 (calea Urseni);
 - km 22+810 - intersecție cu drumul care face legătura între localitatea Moșnița Veche și localitatea Ghiroda.

Legătura între Varianta de Ocolire și rețeaua rutieră a regiunii traversate este prevăzută a se realiza printr-un sistem de noduri rutiere. În urma consultării autorităților locale și a Direcției de Urbanism a Consiliului Județean Timiș, cât și a studiului de trafic a reieșit necesitatea amenajării legăturii Variantei de Ocolire cu rețeaua rutieră existentă conform tabelului de mai jos:

Nr. crt.	Poziția kilometrică	Drum intersectat	Denumire nod
1	Km 5+366	DN 59 - DJ 593	Calea Șagului
2	Km 18+117	DJ 592	Calea Buziașului
3	Km 25+690	DN 6	Timișoara Est

Nr. crt.	Poziție Kilometrică*	Obstacol	Lungime (m)
1	0+608	DJ 591 și linii de tramvai	119.70
2	1+528	CF 132 Timișoara Vest-Cruceni	328.40
3	3+509	Conducte de gaz și drum tehnologic	38.60
4	7+156	CF 124 Timișoara - Voiteni	256.20
5	15+072	CF 125 Timișoara - Buziaș	191.60
6	18+926	Canal irigații	32.30
7	20+875	Canal irigații	47.95
8	24+725	Canal Bega	165.80

Operatorul economic care va realiza proiectarea și execuția este **TIRRENA SCAVI SpA. Valoarea contractului este de 272.432.921,95 lei fără TVA**, echivalentul a 58 milioane euro fără TVA, având un cost/km de 2,25 milioane euro fără TVA.

În conformitate cu prevederile contractuale, **durata de realizare** a acestui contract este de **30 luni**, din care 6 luni pentru activitatea de proiectare și 24 luni pentru execuția lucrărilor. **Perioada de garanție** a lucrărilor oferită de Antreprenorul câștigător este de **10 ani**.

A fost recepționată Varianta Ocolitoare a Municipiului Carei!

Rețeaua de drumuri naționale din România s-a extins în data de 20.12.2018 cu încă **11 km**, după deschiderea circulației pe recent construita Variantă Ocolitoare Carei, din județul Satu Mare.

Această Variantă Ocolitoare, construită la profil de drum național va permite tranzitarea **cu o viteză de până la 80 de km pe oră** a zonei periurbane a Municipiului Carei, fără a intersecta traficul rutier urban, pe relația București - Satu Mare - Oradea - Borș.

Prin deschiderea acestui nou obiectiv de infrastructură rutieră va putea fi tranzitată în condiții de siguranță inclusiv calea ferată București - Satu Mare - Oradea, ca urmare a construirii unui pasaj peste aceasta. Amplasată pe DN 19, Varianta Ocolitoare Carei a costat peste **39 de milioane de lei, fără TVA** și a fost **finanțată din fonduri europene**.

Finalizare Autostrada București - Brașov, Secțiunea București - Ploiești, Sector 1, km 0+000 - km 3+325; Nod Centura București km 6+500 și Nod Moara Vlăsiei km 19+500

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Beneficiar al proiectului „Finalizare Autostrada București - Brașov, Secțiunea București - Ploiești, Sector 1, km 0+000 - km 3+325; Nod Centura București km 6+500 și Nod Moara Vlăsiei km 19+500”, a recepționat în data de 14.12.2018, Sectorul 1, km 0+000 - km 3+325, dând astfel în circulație 3,325 km de autostradă, un pod, două pasaje, două intersecții și trei noduri rutiere.

Obiectivul general al proiectului este de a îmbunătăți competitivitatea economică a României prin dezvoltarea infrastructurii de transport care facilitează integrarea economică în Uniunea Europeană, contribuind astfel la dezvoltarea pieței interne.

Obiectivele specifice ale proiectului au fost: finalizarea Autostrăzii București - Ploiești prin construirea a 3,325 km de autostradă; pod peste Valea Saulei km 0+630; pasaj peste C.F. București - Constanța km 1+549; pasaj peste strada Popasului km 2+775 (2+817); nod Centura București km 6+500; nod Moara Vlăsiei km 19+500; nod rutier strada Popasului km 2+775; intersecție semaforizată cu strada Petricani km 0+000 și intersecție giratorie cu strada Gherghiței km 0+970.

Proiectul a avut ca scop crearea de condiții pentru creșterea volumului investițiilor, promovarea transportului durabil și a coeziunii în rețeaua de drumuri europene.

Rezultatele așteptate au fost construirea a 3,325 km de autostradă, a unui pod, două pasaje, două intersecții și trei noduri rutiere.

Valoarea totală a proiectului este de **174.074.476,65 lei (inclusiv TVA)** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 75% contribuția Uniunii Europene din Fondul de Coeziune - 108.972.520,69 lei, 25% contribuția proprie - 36.324.173,54 lei, restul de 28.777.782,42 lei reprezentând TVA.

Cod proiect 118545.

Proiect cofinanțat de Uniunea Europeană din Fondul de Coeziune prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020.

A fost semnat contractul pentru construcția Variantei Ocolitoare a Municipiului Bacău!



Varianta de Ocolire a Municipiului Bacău va avea o **lungime de 30,8 km**, din care 16,269 km vor fi construiți la profil de autostradă, iar finanțarea va fi asigurată din fonduri europene.

Asocierea Spedition UMB SRL - Tehnostrade SRL va proiecta și va construi această Variantă Ocolitoare în termen de **36 luni**, din care 6 luni sunt alocate proiectării și 30 luni execuției lucrărilor. Antreprenorul va oferi de asemenea o **garanție a lucrărilor de 7 ani**.

Contractul în valoare de peste 668 milioane lei, fără TVA (echivalentul a 142 milioane euro) a fost semnat în data de 22.12.2018, la Bacău, de către Directorul General al C.N.A.I.R. S.A., Narcis Neaga și de reprezentanții antreprenorului, în prezența ministrului transporturilor, Lucian Șova.

Informații suplimentare:

Varianta de Ocolire a municipiului Bacău va traversa lunca dintre râurile Siret și Bistrița, tranzitând zonele administrativ-teritoriale ale localităților Luizi, Călugăra, Sărata, Nicolae Bălcescu, Letea Veche, Săucești, Itești și Hemeiș.

Pe traseu vor fi construite 12 poduri și pasaje precum și un nod rutier, la intersecția cu DN 2F, care va asigura atât accesul spre și dinspre autostradă cât și legătura cu Centrul municipiului Bacău.

Lucrarea este amplasată la sud, est și nord de municipiul Bacău și presupune realizarea unui sector comun cu traseul Autostrăzii Moldova, a unor conexiuni cu DN 2 la sud și la nord de municipiul Bacău și a unor conexiuni cu DN 15 și cu DN 11, la vest de acest municipiu.

Varianta Ocolitoare a municipiului Bacău va facilita legăturile între localitățile aflate în vecinătatea municipiului Bacău inclusiv pe DN 2F, DN 2G, DJ 119 și DJ 207F.

Prin construcția acestei variante de ocolire se dorește în special devierea traficului greu în afara zonei urbane, ceea ce va duce la fluidizarea traficului din zonă, reducerea degradării arterelor existente în municipiu, reducerea semnificativă a poluării și creșterea gradului de siguranță rutieră.

Revizuire Studiu de Fezabilitate pentru Autostrada Sibiu-Făgăraș

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 20 decembrie 2018 Aplicația de Finanțare pentru proiectul „**Revizuire Studiu de Fezabilitate pentru Autostrada Sibiu-Făgăraș**” în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin **Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020**, în cadrul **Axei Prioritare 2 - Dezvoltarea unui sistem de transport multimodal, de calitate, durabil și eficient, Componenta 1, Obiectiv Specific 2.1. - Apel de proiecte**

pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - proiecte noi de investiții, Operațiunea - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T globală.

Obiectivul general al proiectului, ca parte din rețeaua TEN-T Globală, este îmbunătățirea competitivității economice a României prin dezvoltarea infrastructurii de transport care facilitează integrarea economică în UE, contribuind astfel la dezvoltarea pieței interne cu scopul de a crea condițiile pentru creșterea volumului investițiilor, promovarea transportului durabil și a coeziunii în rețeaua de drumuri europene.

Realizarea prezentului proiect - faza Studiu de fezabilitate - al Autostrăzii Sibiu - Pitești contribuie la indicatorul de rezultat 2S81 - Cerere de finanțare transmisă, spre analiză și aprobare la Organismul Independent pentru Evaluare.

Rezultatele așteptate ale proiectului sunt:

Prestatorul va respecta structura minimă a Studiului de Fezabilitate conform HG 28/2008, precum și următoarea structură minimă: Sinteza; Studiul de trafic; Studiul privind alternative de traseu; Investigații și studii de teren; Activități de proiectare; Evaluarea impactului asupra mediului; Analiza cost-beneficiu și modelul financiar; Identificarea rețelelor și instalațiilor existente; Etapele de construcție și aspectele de sănătate și securitate; Autorizații, avize și acorduri; Estimări de cost; Raportul de audit de siguranța rutieră; Documentația de atribuire a contractului de proiectare și execuție.

Valoarea totală a proiectului este de **19.907.426,58 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 75% contribuția Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională - 12.600.145,53 lei, 25% contribuția proprie - 4.200.048,51 lei, restul de 3.107.232,54 lei reprezentând cheltuieli neeligibile, inclusiv TVA.

Cod proiect 128039.

Proiect cofinanțat de Uniunea Europeană din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020.

Elaborare studiu de fezabilitate și proiect tehnic de execuție pentru Drum Expres Buzău - Brăila

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 19 decembrie 2018 Aplicația de Finanțare pentru proiectul „**Elaborare studiu de fezabilitate și proiect tehnic de execuție pentru Drum Expres Buzău - Brăila**” în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin **Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020**, în cadrul **Axei Prioritare 2 - Dezvoltarea unui sistem de transport multimodal, de calitate, durabil și eficient, Componenta 1, Obiectiv Specific 2.1. - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - proiecte noi de investiții, Operațiunea - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T globală.**

Obiectivul general al proiectului, ca parte din rețeaua TEN-T Globală, este îmbunătățirea competitivității economice a României prin dezvoltarea infrastructurii de transport care facilitează integrarea economică în UE, contribuind astfel la dezvoltarea pieței interne cu scopul de a crea condițiile pentru creșterea volumului investițiilor, promovarea transportului durabil și a coeziunii în rețeaua de drumuri europene. Realizarea prezentului proiect - faza Studiu de fezabilitate - a Drumului Expres Buzău - Brăila contribuie la indicatorul de rezultat 2S81 - Cerere de finanțare transmisă, spre analiză și aprobare la Organismul Independent pentru Evaluare.

Rezultatele așteptate ale proiectului sunt:

- Realizarea Studiului de Fezabilitate, ținând cont de aplicabilitatea în totalitate a legislației în vigoare (norme, normative, standarde, legi, etc.);
- Întocmirea documentației suport și asistență solicitată pentru depunerea și susținerea aplicației de finanțare;
- Realizarea Proiectului pentru Autorizarea Executării Lucrărilor de Construire (PAC) și asistența tehnică până la obținerea autorizației de construcție de către Beneficiar (C.N.A.I.R. S.A.);
- Proiectul Tehnic de Execuție (PTE), ținând cont de aplicabilitatea în totalitate a legislației în vigoare (norme, normative, standarde, legi, etc.);
- Documentația de atribuire a contractului de execuție lucrări;
- Asistența tehnică acordată Beneficiarului în perioada derulării procedurilor de licitații pentru execuția lucrărilor.

Valoarea totală a proiectului este de **29.321.806,36 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 75% contribuția Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională - 18.603.421,27 lei, 25% contribuția proprie - 6.201.140,42 lei, restul de 4.517.244,67 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Cod proiect 127983.

Proiect cofinanțat de Uniunea Europeană din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020.

Licitația pentru modernizarea DN 28B, Târgu Frumos - Botoșani, va fi reluată în data de 4 februarie 2019. C.N.A.I.R. S.A. are banii necesari derulării acestui proiect

C.N.A.I.R. S.A. a fost nevoită să anuleze procedura de achiziție publică pentru modernizarea DN 28B, Târgu Frumos - Botoșani (km 0+000 - km 76+758), din cauza lacunelor din documentele prezentate de ofertanți, toate ofertele fiind declarate neconforme.

În acest moment, C.N.A.I.R. S.A. pregătește relansarea licitației pentru obiectivul menționat, a cărui valoare estimată este de **268.601.000 lei fără TVA**.

Compania are asigurată din bugetul de stat suma necesară derulării acestui proiect și va relua licitația în data de 4 februarie 2019.

„C.N.A.I.R. S.A. a înțeles importanța acestui proiect pentru zona Moldovei și a urgentat procedurile interne pentru reluarea licitației. Compania se va organiza astfel încât după depunerea ofertelor, evaluarea acestora să fie realizată în cel mai scurt timp posibil, pentru ca lucrările să înceapă cât mai repede”, a precizat Directorul General al C.N.A.I.R. S.A., Narcis Neaga. „Guvernul României a asigurat finanțarea proiectului prin alocarea fondurilor necesare care urmează să fie prevăzute în bugetul Companiei”, a mai subliniat Directorul General al C.N.A.I.R. S.A., Narcis Neaga.

Elaborare Studiu de Fezabilitate pentru obiectivul Autostrada Timișoara - Moravița

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 17 ianuarie 2019 Aplicația de Finanțare pentru proiectul „**Elaborare Studiu de Fezabilitate pentru obiectivul Autostrada Timișoara - Moravița**” în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin **Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020**, în cadrul **Axei Prioritare 1 -**

Îmbunătățirea mobilității prin dezvoltarea rețelei TEN-T și a metroului, Componenta 1, Obiectiv Specific 1.1. - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - sprijin pregătire proiecte de investiții, Operațiunea - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T centrală.

Obiectivul general al proiectului, ca parte din rețeaua TEN-T Globală, este îmbunătățirea competitivității economice a României prin dezvoltarea infrastructurii de transport care facilitează integrarea economică în Uniunea Europeană, contribuind astfel la dezvoltarea pieței interne cu scopul de a crea condiții pentru creșterea volumului investitorilor, promovarea transportului durabil și a coeziunii în rețeaua de drumuri europene.

Rezultatele așteptate ale proiectului sunt:

1. Realizarea Studiului de Fezabilitate, ținând cont de aplicabilitatea în totalitate a legislației în vigoare (norme, normative, standarde, legi, etc.);
2. Întocmirea documentației suport și asistența acordată Beneficiarului pentru susținerea aplicației de finanțare;
3. Pregătirea documentației suport de atribuire a contractului de proiectare și execuția lucrărilor și asigurarea asistenței tehnice necesare Beneficiarului în perioada derulării procedurilor de achiziție publică pentru proiectare și execuție;

Valoarea totală a proiectului este de **14.693.042,97 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 75% contribuția Uniunii Europene din Fondul de Coeziune - 9.303.768,38 lei, 25% contribuția proprie - 3.101.256,12 lei, restul de 2.288.018,47 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Durata proiectului: 32 luni. Cod proiect 126414.

Proiect cofinanțat de Uniunea Europeană din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020.

Sprijin pentru elaborarea documentației aferente proiectului Drum Expres București - Alexandria

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 17 ianuarie 2019 Aplicația de Finanțare pentru proiectul „**Sprijin pentru elaborarea documentației aferente proiectului Drum Expres București - Alexandria**” în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin **Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020**, în cadrul **Axei Prioritare 1 - Îmbunătățirea mobilității prin dezvoltarea rețelei TEN-T și a metroului, Componenta 1, Obiectiv Specific 1.1. - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - sprijin pregătire proiecte de investiții, Operațiunea - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T centrală.**

Obiectivul general al proiectului, ca parte din rețeaua TEN-T CORE, este îmbunătățirea competitivității economice a României prin dezvoltarea infrastructurii de transport care facilitează integrarea economică în Uniunea Europeană, contribuind astfel la dezvoltarea pieței interne cu scopul de a crea condiții pentru creșterea volumului investitorilor, promovarea transportului durabil și a coeziunii în rețeaua de drumuri europene.

Rezultatele așteptate ale proiectului sunt: realizarea Studiului de Fezabilitate, în conformitate cu HG 907/2016;

Valoarea totală a proiectului este de **19.110.949,46 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare

2014-2020 astfel: 75% contribuția Uniunii Europene din Fondul de Coeziune -12.097.369,35 lei, 25% contribuția proprie - 4.032.456,45 lei, restul de 2.981.123,66 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Durata proiectului: 22 luni.

Cod proiect 128477.

Proiect cofinanțat de Uniunea Europeană din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020.

Reabilitarea Podului peste brațul Borcea, situat pe Autostrada A2, la km 149+680 și Reabilitarea Podului de la Cernavodă situat pe Autostrada A2, la km 157+600

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 21 ianuarie 2019 Aplicația de Finanțare pentru proiectul „**Reabilitarea Podului peste brațul Borcea, situat pe Autostrada A2, la km 149+680 și Reabilitarea Podului de la Cernavodă situat pe Autostrada A2, la km 157+600**” în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin **Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020**, în cadrul **Axei Prioritare 1 - Îmbunătățirea mobilității prin dezvoltarea rețelei TEN-T și a metroului, Componenta 1, Obiectiv Specific 1.1. - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - proiecte noi de investiții, Operațiunea - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T centrală.**

Obiectivul principal al proiectului constă în reabilitarea Podului de la Cernavodă pe A2, km 157+600 și reabilitarea Podului peste brațul Borcea, pe A2 la km 149+680.

Obiectivele specifice ale proiectului sunt:

1. Reabilitarea Podului de la Cernavodă pe o lungime de 1.596 m;
2. Reabilitarea Podului peste brațul Borcea pe o lungime de 968 m.

Rezultatele așteptate ale proiectului sunt: reabilitarea a două poduri pe Autostrada A2 și creșterea vitezei de proiectare până la 100 km/h.

Valoarea totală a proiectului este de **166.895.060,63 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul de Coeziune - 119.404.160,53 lei, 25% contribuția proprie - 21.071.322,44 lei, restul de 26.419.577,66 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Durata proiectului: 54 luni.

Cod proiect 126752.

Proiect cofinanțat de Uniunea Europeană din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020.

A fost desemnat câștigătorul pentru proiectarea și construcția Lotului 3 al Autostrăzii de Centură a Capitalei, secțiunea sudică!

În data de 25.01.2019, **Asocierea Aktor SA - Euro Construct Trading '98 SRL**, a fost desemnată câștigătoarea contractului pentru proiectarea și execuția Lotului 3 al Autostrăzii de Centură București, după ce C.N.A.I.R. S.A. a finalizat procesul de reevaluare a ofertelor.

Proiectarea și construcția acestui lot vor costa, potrivit ofertei, **853.422.022,52 lei, fără TVA**, sumă asigurată din fonduri europene nerambursabile.

Cei **17,965 km** de autostradă trebuie proiectați de Asocierea câștigătoare în 12 luni și construiți în 30 de luni de la semnarea contractului. Constructorul trebuie să ofere inclusiv o garanție de bună execuție, pentru o perioadă de 5 ani.

Lotul 3 al Autostrăzii de Centură București (A0) este împărțit în două sectoare, cu lungimi de 15,465 km (sectorul 1, aferent Centurii de Sud), respectiv 2,5 km (sectorul 2, aferent Centurii de Nord).

Contractul va putea fi semnat doar după ce expiră perioada legală de 10 zile de la transmiterea comunicărilor privind rezultatul procedurii, interval în care pot fi depuse contestații.

În cazul în care vor fi înregistrate contestații, C.N.A.I.R. S.A. va trebui să aștepte soluționarea acestora.

Informații suplimentare:

Lotul 3 al noii Autostrăzi de Centură a Capitalei (A0) urmează să pornească după intersecția cu DN 6, pe direcția nord-vest, trecând la sud-vest de localitățile Clinceni și Domnești.

La km 93+150 traseul autostrăzii de centură traversează CF 900 București - Craiova, iar în continuare traseul traversează râul Sabar, la vest de Dărvani și canalul de aducțiune Argeș.

În continuare traseul autostrăzii traversează pădurea Berceni, intersectează DJ 601 (km 98+350), traversează pârâul Ciorogârla (km 99+950) și DJ 602 (km 100+150) și se termină în proximitatea autostrăzii București - Pitești (A1).

În ceea ce privesc elementele în plan, traseul în aliniament trebuie să asigure o **viteză de proiectare de 140 km/h**, iar în zonele unde acest lucru nu este posibil din cauza constrângerilor fizice din teren, trebuie asigurată o viteză minimă de proiectare de 120 km/h.

Peste 4.000 de oameni și peste 3.024 de utilaje au fost implicate pentru combaterea poleiului pe rețeaua de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România!

Pentru a combate efectele poleiului în cele 8 județe pentru care a fost instituit cod portocaliu (Ialomița, Argeș, Prahova, Giurgiu, Dâmbovița, Teleorman, Călărași și Ilfov), Regionalele C.N.A.I.R. S.A. din zonele afectate au acționat cu peste 3.024 de utilaje, atât pe rețeaua de autostrăzi și drumuri naționale cât și în baze.

De asemenea, peste 4.000 de oameni au fost prezenți în teren, în bazele de deszăpezire și în comandamentele de iarnă de la nivel regional și central.

Ploaia înghețată (freezing rain) este unul din cele mai periculoase fenomene meteorologice, deoarece picăturile de apă se transformă instantaneu în polei în momentul în care ating carosabilul și anulează efectul materialelor antiderapante. Fenomenul crește în intensitate pe timpul nopții, din cauza temperaturilor mai scăzute.

Se face în continuare apel la conducătorii auto să evite deplasările în zonele afectate și să respecte restricțiile instituite.

Imagini de la intervențiile Regionalelor C.N.A.I.R. S.A. puteți vedea pe pagina de facebook a companiei: <https://www.facebook.com/cnadnr>

Informații suplimentare privind starea rețelei de drumuri naționale pot fi obținute de la Dispeceratul Companiei Naționale de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., la numerele de telefon 021/264.33.33; 021/9360, 0800.800.301 și se poate accesa pe prima pagina în caseta din stânga: www.cnadnr.ro - DISPECERAT - Situația Drumurilor Naționale, dar și pagina de FB <https://www.facebook.com/cnadnr/> și de TWITTER, @CNADNR.

Algoritm european pentru determinarea stării tehnice a drumurilor moderne

Dr. Ing. Camelia CAPITANU

C.N.A.I.R., Șef Birou Cercetare, Reglementări Tehnice și Trafic

Ing. Teodora-Crina DAMIAN

CONSITRANS S.R.L. București

Lucrarea prezintă un algoritm de calcul nou pentru evaluarea stării tehnice a drumurilor, elaborat pe baza concluziilor Raportului final al acțiunii COST 354-2008 a Comisiei Europene pentru Cooperare în domeniul Tehnico-Științific pentru Transporturi: „Indicatori de performanță pentru structurile rutiere”, diferit din punct de vedere conceptual de cel aflat în prezent în vigoare în țara noastră și a avut drept scop, interpretarea unitară a caracteristicilor drumurilor, în contextul în care principalele atribute ale infrastructurilor rutiere (siguranța, confortul, rațiuni economice și de mediu, etc.) sunt în esență aceleași, în întreaga lume. Metodologia europeană permite stabilirea calificativului stării tehnice a drumurilor moderne utilizând criterii de performanță pentru caracterizarea structurilor rutiere, din punct de vedere al nivelelor de confort, de siguranță și de stare structurală. Pentru stabilirea celor trei nivele de viabilitate a drumurilor se determină și se analizează următorii indicatori de performanță: planeitatea, rugozitatea, capacitatea portantă, starea de degradare.

1. Definiții

În scopul realizării acestei metodologii se definesc următoarele:

- **Funcții de transfer** – funcții matematice folosite pentru transformarea unui parametru tehnic într-un indice de performanță adimensional;
- **Indicatori de performanță**, IP – caracteristici ale structurii rutiere, comune tuturor țărilor membre UE, în vederea armonizării standardelor. Aceștia sunt enumerați în schița sinoptică din figura 1;
- **Parametrii tehnici**, P – măsuri fizice ale indicatorilor de performanță, determinați cu echipamente specifice. Aceștia sunt enumerați în schița sinoptică din figura 1.
- **Indici de performanță individuali**, I, – numere adimensionale cuprinse între 0...5, care arată calitatea indicatorilor de performanță (exemplu: 0 – indică planeitate foarte bună a suprafeței de rulare, iar 5 – indică planeitate foarte rea). Aceștia sunt enumerați în schița sinoptică din figura 1;
- **Indici de performanță combinați**, IPC – numere adimensionale cuprinse între 0...5, care indică viabilitatea drumurilor, exprimată prin indicatori de performanță grupați. Aceștia sunt enumerați în schița sinoptică din figura 1. Semnificația numerelor 0 5 este următoarea: 0 – corespunde unui IPC apreciat ca Foarte

bun, iar 5 – corespunde unui IPC apreciat ca Foarte rău;

- **Indice de performanță general**, IPG – număr adimensional cuprins între 0 și 5, care indică viabilitatea drumurilor exprimată prin totalitatea indicatorilor de performanță combinați. Acesta este prezentat în schița sinoptică din figura 1. Semnificația numerelor 0...5 este cea descrisă anterior.

2. Metoda de calcul folosită în evaluarea stării tehnice

Starea tehnică a drumurilor moderne se evaluează cu ajutorul următorilor indicatori de performanță:

- **planeitatea longitudinală** a suprafeței de rulare, PL, exprimată prin parametrul tehnic: indicele internațional de planeitate, IRI;
- **planeitatea transversală**, PT, exprimată prin parametrul tehnic: adâncimea făgașului, af;
- **rugozitatea** îmbrăcămintei rutiere, R, exprimată prin următorii parametri tehnici:
 - ◆ adâncimea medie a macrotexturii, MTD;
 - ◆ coeficientul de frecare, μ GT;
 - ◆ aderența suprafeței, SRT;
- **capacitatea portantă** a complexului rutier, CP, exprimată prin unul dintre următorii parametri tehnici:

- ◆ diferența dintre deflexiunea sub sarcină și deflexiunea înregistrată la 300 mm de sarcină, SCI 300;
- ◆ raportul dintre durata de viață reziduală și perioada de perspectivă a drumului, Dv/Pp;
- **starea de degradare** a îmbrăcămintei rutiere, F și DS, exprimată prin următorii parametri tehnici:
 - ◆ Rata FISURĂRII;
 - ◆ Rata DEFECTELOR DE SUPRAFAȚĂ.

Etapele de calcul implicate în determinarea calificativului stării tehnice a drumurilor moderne sunt:

- stabilirea clasei tehnice a sectorului de drum implicat în analiză;
- stabilirea parametrilor tehnici ce vor fi evaluați, în funcție de clasa tehnică a drumului, conform tabelului 2 ;
- aplicarea funcțiilor de transfer (ecuații matematice) pentru a transforma valorile parametrilor tehnici în numere (de la 0 la 5), în fapt simboluri pentru aprecierea calității indicatorilor. Rezultatele obținute reprezintă indicii de performanță individuali, I;
- gruparea și ponderarea indicilor de performanță individuali pentru a exprima viabilitatea drumurilor, prin definirea nivelelor: de confort, de siguranță și a stării structurale. Rezultatele obținute reprezintă indicii de performanță combinați, IPC;
- gruparea și ponderarea indicilor de performanță combinați pentru a obține un indice de performanță general, IPG, în fapt o valoare cuprinsă între 0 și 5 care exprimă starea tehnică a drumului.

Schița sinoptică pe baza căreia se stabilește calificativul stării tehnice a drumurilor moderne este prezentată în figura 1.

Calculul tuturor indicilor de performanță: individuali, combinați și general se face automat, utilizând Foi de calcul specifice tipurilor de structuri rutiere.

Gruparea defectiunilor sub denumirile: FISURARE și DEFECTE DE SUPRAFAȚĂ a fost determinată de influența diferită a fiecărei grupe asupra nivelelor de: confort, de siguranță și de stare structurală ale drumurilor. Tipurile de degradări care fac parte din cele două grupe sunt:

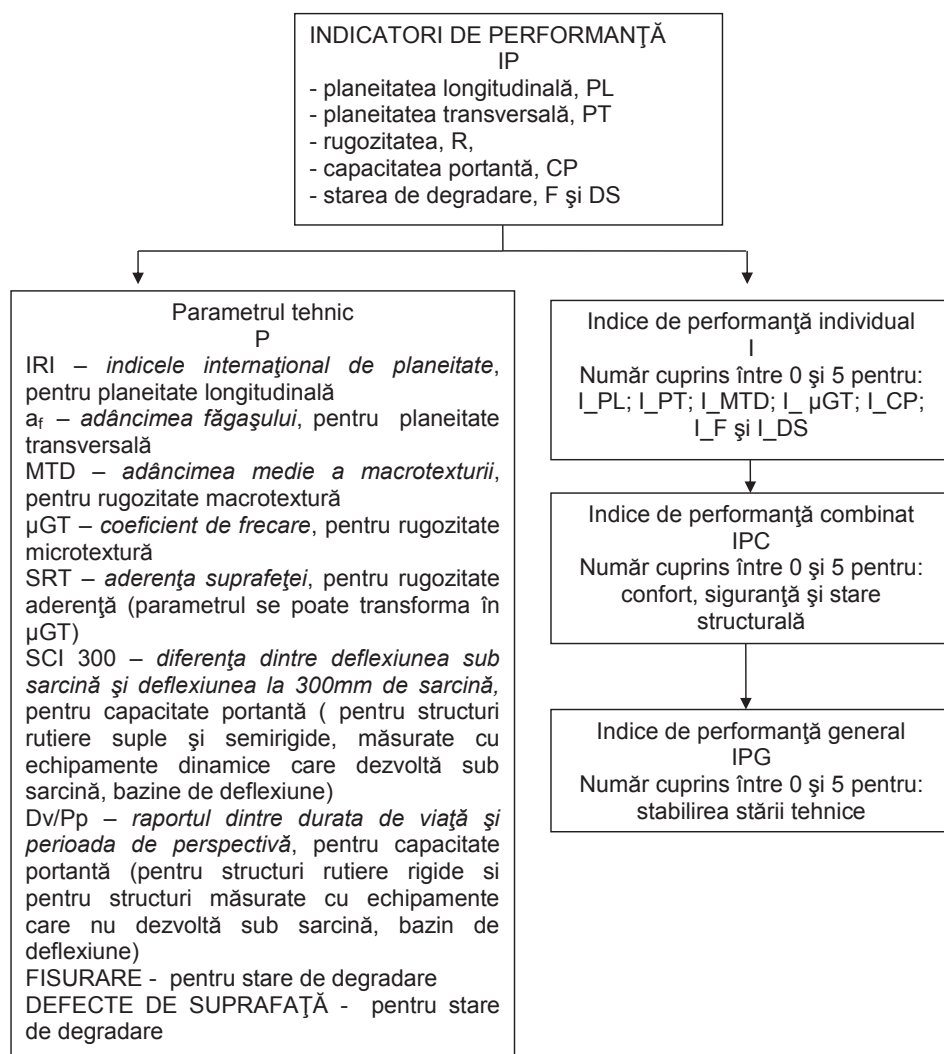


Figura 1- Schița sinoptică de stabilire a calificativului stării tehnice a drumurilor

Tipul suprafeței de rulare	PARAMETRUL TEHNIC		
	FISURARE	DEFECTE DE SUPRAFAȚĂ	
		Categoria 1	Categoria 2
Asfalt, A	- faianțări în plăci și faianțări în pânză de păianjen; - fisuri și crăpături, indiferent de tip	- exudare; suprafață șlefuită - suprafață cu ciupituri; - plombe; - pelade	- gropi; - tasări

Tabelul 1.1- Gruparea degradărilor în cazul structurilor rutiere suple și semirigide

Tipul suprafeței de rulare	PARAMETRUL TEHNIC	
	FISURARE	DEFECTE DE SUPRAFAȚĂ
Beton de ciment, BC	- faianțări, fracturări și tasarea/ridicarea dalelor; - fisuri și crăpături; - rupturi la margine, la rost și la colțuri	- exfoliere; - altele (gropi și plombe, decolmatore/colmatore în exces a rosturilor)

Tabelul 1.2 - Gruparea degradărilor în cazul structurilor rutiere rigide

3. Determinarea parametrilor tehnici implicați în evaluarea stării tehnice

Stabilirea stării tehnice. Starea tehnică a unui drum se stabilește pe toată lungimea acestuia. În acest scop, drumul se împarte în tronsoane omogene, caracterizate prin aceleași date privind:

- datele de trafic, conform ultimului recensământ de circulație (exprimat în osii standard de 115 kN);
- tipul structurii rutiere;
- starea de degradare a suprafeței de rulare;
- anul modernizării sau al ultimei lucrări de întreținere periodică sau de reparații curente/capitale;
- situații speciale legate de desfășurarea circulației (traversări CF, intersecții la nivel, girații, etc) ce impun micșorarea vitezei și ieșirea echipamentelor din condițiile de măsurare.

4. Determinarea indicilor de performanță individuali

Indicele de performanță individual, I reprezintă o valoare cuprinsă între 0 și 5, atribuită fiecărui indicator de performanță al drumului (planeitate, rugozitate, stare de degradare și capacitate portantă).

Transformarea numerică a parametrului tehnic specific unui indicator de performanță în indice individual de performanță se face pe baza unor funcții de transfer (ecuații matematice).

În Foile de calcul, indicii individuali de performanță se obțin automat, simultan cu introducerea parametrului tehnic specific fiecărui indicator de performanță.

5. Determinarea indicilor de performanță combinați

Indicele de performanță combinat, IPC reprezintă o valoare cuprinsă între 0 și 5 care caracterizează nivelul de confort, nivelul de siguranță și nivelul stării structurale al structurilor rutiere.

Stabilirea indicilor de performanță combinați se face ținând cont de aportul fiecărui indice de performanță individual asupra nivelelor de viabilitate a drumurilor enunțate și a ponderilor acestora, pe baza unor ecuații matematice.

Gruparea indicilor de performanță individuali, I, în scopul obținerii indicilor de performanță combinați, IPC se face în funcție de clasa tehnică a drumurilor analizate. Vor fi implicați în analize indicii individuali prezentați în tabelul 2.

Drum de clasa tehnică	Pentru evaluarea nivelului de Confort	Pentru evaluarea nivelului de Siguranță
IV și V	I_PL	I_μGT (se pot utiliza rezultatele măsurărilor cu pendulul SRT, transformate în unități μGT)
III	I_PL, I_DS, I_PT	I_μGT, I_PT, I_MTD
I și II	I_PL, I_DS, I_PT, I_MTD, I_F	I_μGT, I_PT, I_MTD, I_DS*
Drum de clasa tehnică	Pentru evaluarea nivelului de Stare structurală	
IV și V	I_CP	
III	I_CP, I_F	
I și II	I_CP, I_F, I_PT, I_PL	
I_PL.....Indice de Performanță Individual pentru planeitate longitudinală I_PT.....Indice de Performanță Individual pentru planeitate transversală I_MTD.....Indice de Performanță Individual pentru macrotextură I_μGT.....Indice de Performanță Individual pentru microtextură I_F.....Indice de Performanță Individual pentru FISURARE I_DS si I_DS*.....Indice de Performanță Individual pentru DEFECTE DE SUPRAFAȚĂ I_CP.....Indice de Performanță Individual pentru capacitate portantă		
Notă: DS* este implicată în evaluarea stării de siguranță a drumurilor și cuantifică degradările de categoria 2 + exudările, dintre degradările de categoria 1		

Tabelul 2 - Gruparea indicilor de performanță individuali

În foile de calcul specifice tipurilor de structuri rutiere, indicii de performanță combinați se obțin automat, simultan cu stabilirea valorilor indicilor de performanță individuali.

6. Determinarea indicelui de performanță general

Indicele de performanță general este un număr cuprins între 0 și 5 care rezultă prin ponderarea indicilor de performanță combinați, în scopul stabilirii stării de funcționalitate a unei structuri rutiere. Acest indice oferă o imagine de ansamblu asupra stării generale a drumurilor individuale sau la nivel de rețea, indică sectoarele necorespunzătoare și pe baza lui se poate schița o strategie generală de întreținere sau ranforsare.

Stabilirea indicelui de performanță general are la bază un algoritm de calcul utilizând cei trei indici combinați (nivel de confort, nivel de siguranță și nivel de stare structurală) și ținând cont de influența fiecăruia asupra stării de funcționalitate, prin coeficienți de ponderare.

În foile de calcul, indicele de performanță general se obține automat, simultan cu stabilirea valorilor indicilor de performanță combinați.

7. Determinarea stării tehnice a drumurilor moderne și a lucrărilor de întreținere periodică și reparații curente

Calificativul stării tehnice a drumurilor este stabilit în funcție de Indicele de Performanță General, IPG, conform tabelelor

Calificativ stare tehnică	IPG	Indice de performanță combinat predominant IPC	Clasa tehnică a drumului	Lucrări de întreținere periodică și reparații curente pentru structuri rutiere cu îmbrăcăminte bituminoasă
Foarte bună	0....1	IPC_C	Indiferent	Punere sub observație
		IPC_S		
		IPC_P		
Bună	1,01....2,5	IPC_C	Indiferent	Tratament bituminos/straturi bituminoase foarte subțiri la rece/covor asfaltic*
		IPC_S		Tratament bituminos/covor bituminos*
		IPC_P	I , II și III	Covor asfaltic
			IV și V	Tratament bituminos
Mediocră	2,51....4	IPC_C	Indiferent	Frezare și înlocuire covor nou/covor asfaltic*/straturi asfaltice**
		IPC_S		Tratament bituminos/covor bituminos (rugos)*/straturi asfaltice**
		IPC_P	I, II si III	Straturi asfaltice
			IV și V	Covor asfaltic/straturi asfaltice
Rea	4,01....4,5	IPC_C	Indiferent	Reciclare straturi asfaltice / termoreprofilare și acoperire cu straturi asfaltice
		IPC_S		
		IPC_P		Ranforsare structură
Foarte rea	4,51.....5	IPC_C	Indiferent	Ranforsare structură
		IPC_S		
		IPC_P		

* dacă IPC_P este cuprins între 1.....2,5;
** dacă IPC_P este mai mare de 2,5;

NOTĂ: Se vor prevedea soluții antifisură, conform reglementărilor în vigoare.

Tabel 3 - Stabilirea calificativului de stare tehnică a structurilor rutiere suple și mixte

Calificativ stare tehnică	IPG	Indice de performanță combinat predominant	Clasa tehnică a drumului	Lucrări de întreținere periodică și reparații curente pentru structuri rutiere cu îmbrăcăminte din beton de ciment
Foarte bună	0....1	IPC_C	Indiferent	Punere sub observație
		IPC_S		
		IPC_P		
Bună	1,01....2,5	IPC_C	Indiferent	Colmatari rosturi și fisuri, reparații locale/ straturi bituminoase foarte subțiri la rece
		IPC_S		Reparații locale și tratament bituminos/ straturi bituminoase foarte subțiri la rece
		IPC_P	I, II și III	Straturi asfaltice
			IV și V	Tratament bituminos, straturi bituminoase foarte subțiri la rece
Mediocră	2,51....4	IPC_C	Indiferent	Reparații dale, reparații rosturi, tratament bituminos*/straturi asfaltice**
		IPC_S		
		IPC_P	I, II și III	Straturi asfaltice
			IV și V	
Rea	4,01....4,5	IPC_C	Indiferent	Reparații pe bază de beton fluidificat/ reciclare și acoperire cu straturi asfaltice
		IPC_S		
		IPC_P		
Foarte rea	4,51.....5	IPC_C	Indiferent	Ranforsare structură
		IPC_S		
		IPC_P		

* dacă IPC_P este cuprins între 1....2,5; ** dacă IPC_P este mai mare de 2,5;

NOTĂ: Se vor prevedea soluții antifisură, conform reglementărilor în vigoare.

Tabel 4 - Stabilirea calificativului de stare tehnică a structurilor rutiere rigide

3 și 4, pentru structuri rutiere cu îmbrăcăminte rutieră bituminoasă, respectiv din beton de ciment.

Tabelele 3 și 4 prezintă măsurile generale de intervenție preconizate pentru drumurile cu îmbrăcăminte bituminoasă, respectiv din beton de ciment, în funcție de:

- valoarea indicelui de performanță general, IPG și de calificativul stării tehnice dedus din acesta;
- tipul nivelului de performanță cel mai redus al structurilor rutiere (confortul, siguranța sau portanța), determinat de valoarea cea mai mare a indicatorului IPC în formula de calcul a indicelui IPG;
- clasa tehnică a drumurilor, determinată conform reglementărilor tehnice în vigoare.

8. Instrument pentru aplicare practică - foi de calcul

Pentru aplicarea practică a procedurii de determinare a stării tehnice a drumurilor au fost create 3 Foi de calcul, pentru: transformarea parametrilor tehnici în indici de performanță individuali, calculul indicilor de performanță combinați și pentru calculul indicelui de performanță general, astfel.

■ **Foia de calcul nr. 1.** Se utilizează pentru stabilirea stării tehnice a drumurilor ce conțin structuri rutiere cu îmbrăcăminte bituminoasă, măsurate cu deflectometre cu sarcină dinamică în scopul stabilirii capacității portante. În această situație, parametrul tehnic pentru determinarea portanței este SCI 300.

■ **Foia de calcul nr. 2.** Se utilizează pentru stabilirea stării tehnice a drumurilor ce conțin structuri rutiere cu îmbrăcăminte bituminoasă, măsurate cu Benkelman. În această situație, parametrul tehnic pentru determinarea portanței este Dv/Pp.

■ **Foia de calcul nr. 3.** Se utilizează pentru stabilirea stării tehnice a drumurilor ce conțin structuri rutiere cu îmbrăcăminte din beton de ciment. În această situație, parametrul tehnic pentru determinarea portanței este Dv/Pp.

Datorită spațiului limitat pentru redactarea lucrării, formulele de calcul incluse în foile de calcul nu sunt prezentate în detaliu în această lucrare.

Se prezintă doar capturi de ecran ale foi de calcul nr.1, care cuprinde următoarele informații:

■ datele de intrare pe care trebuie să le introducă utilizatorul, respectiv: date de identificare a sectorului omogen, cantități pentru tipurile de degradări culese din teren, valori ale parametrilor tehnici măsoarați (pentru planeitate, rugozitate, stare de degradare, capacitate portanță);

■ indicii de performanță individuali, I, indicii de performanță combinați, IPC și indicele de performanță general, IPG, care se calculează automat, concomitent cu introducerea parametrilor tehnici.

Pe baza acestor indicii se stabilesc lucrările de întreținere periodică și reparații curente, conform tabelelor 3 și 4.

9. Concluzii

Implementarea în țara noastră a metodologiei europene pentru determinarea stării tehnice a drumurilor moderne ar trebui să constituie o prioritate în viitor, în contextul în care, adoptarea acestui algoritm unic în Uniunea Europeană devine indispensabil pentru derularea în viitor a proiectelor de infrastructură cu finanțare externă.

Foie de calcul 1_exemplu (Compatibility Mode) - Microsoft Excel

DATE DE IDENTIFICARE PENTRU SECTORUL OMOGEN				DEGRADĂRI EVALUATE ÎN TEREN PE SECTORUL OMOGEN										Parametri tehnici individuali				
Clasa tehnică a drumului	De la (km)	La (km)	Lungime (km)	Lățime (m)	S fai	I fis	S exud	S ciup	S plb	S pld	S gr	S t	S total	IRI	af	MTD	μGT	SCI 300
I_II	0	5	5	7.5	5000	750	2000	1440	1000	600	300	200	37500	3	12.5	0.5	0.42	152

S fai - suprafață totală faianțată, pe nivele de gravitate NG
 I fis - lungimea totală a fisurilor, pe nivele de gravitate NG
 S exud - suprafață exudată, cu nivel de gravitate NG
 S ciup - suprafață afectată de ciupituri cu nivel de gravitate NG
 S plb - suprafață afectată de plombe cu nivel de gravitate NG
 S pld - suprafață afectată de gropi cu nivel de gravitate NG
 S gr - suprafață afectată de gropi cu nivel de gravitate NG
 S t - suprafață afectată de tăduri cu nivel de gravitate NG
 S total - suprafața totală a sectorului investigat
 IRI - IRI, valoare medie pe sector omogen
 af - adâncimea flagșului, valoare medie pe sector omogen
 MTD - adâncimea medie a macrotestării, valoare medie pe sector omogen
 μGT - coeficient de frecare, valoare medie pe sector omogen
 SCI300 - indicele de curbură al suprafeței (diferența dintre deflexiunea sub sarcină și deflexiunea la 300mm de sarcină)

Figura 2 - Captură de ecran a Foii de calcul nr. 1 (pentru îmbrăcăminte rutieră bituminoasă) cu datele de intrare

Foie de calcul 1_exemplu (Compatibility Mode) - Microsoft Excel																		
FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewView CutCopyPasteFormat Painter Clipboard Font AlignmentMerge & Center Number General Conditional Formatting Styles Cell Styles Insert Delete Format Cells Autosum Fill Sort & Filter Find & Select Clear Editing																		
J40																		
AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
Parametri tehnici semicombinați			Indici de performanță individuali															
F	DS	DS*	I_F	I_DS	I_DS*	I_PL	I_PT	I_MTD	I_μGT	I_CP								
12.75	10.74	5.07	2.04	1.43	0.68	2.45	2.63	3.95	3.81	1.18								

Figura 3 - Captură de ecran a Foii de calcul nr. 1 cu indicii de performanță individuali

Foie de c

Indice de performanță general - Clasa tehnică I, II					
Indici combinați IPCi	Valoare	Pondere P _i	I _i x p _i	Ordonare	Indice de performanță general IPG
4	4.08	1	4.08	4.08	4.26
5	2.66	0.7	1.86	1.86	
6	2.01	0.8	1.61	1.61	
Indice de performanță combinat pt. siguranță - Clasa tehnică I, II					
Indici individuali I _i	Valoare	Pondere P _i	I _i x p _i	Ordonare	Indice de performanță combinat pt. siguranță IPC _S
10	3.81	1	3.81	3.81	4.08
11	2.63	1	2.63	2.63	
12	3.95	0.5	1.98	1.98	
13	0.68	0.7	0.47	0.47	
Indice de performanță combinat pt. confort - Clasa tehnică I, II					
Indici individuali I _i	Valoare	Pondere P _i	I _i x p _i	Ordonare	Indice de performanță combinat pt. confort IPC _C
17	2.45	1	2.45	2.45	2.66
18	1.43	0.8	1.15	2.10	
19	2.63	0.8	2.10	1.98	
20	3.95	0.5	1.98	1.22	
21	2.04	0.6	1.22	1.15	
Indice de performanță combinat pt. stare structurală - Clasa tehnică I, II					
					Indice de

Figura 4 - Captură de ecran a Foii de calcul nr. 1 cu indicii de performanță combinați

Având în vedere implicațiile tehnice și tehnologice ce decurg din aplicarea acestei metode noi de interpretare a datelor măsurate ale drumurilor este importantă evaluarea stării tehnice a drumurilor moderne simultan, atât prin metoda actuală de analiză, cuprinsă în CD 155-2001, cât și prin metodologia descrisă în lucrare, în scopul validării noii metodologii și pentru a permite administratorilor drumurilor să se doteze cu echipamentele necesare aplicării metodologiei.

Din punct de vedere conceptual, algoritmul de calcul prezentat în lucrare este mult mai complex decât cel aflat în vigoare, starea tehnică a drumurilor fiind stabilită prin determinarea unui Indicator de Performanță General, un număr unic care caracterizează drumul supus studiilor, atât global, cât și individual, prin stabilirea cu exactitate a calificativelor nivelelor de siguranță, de confort și de stare structurală.

REFERINȚE

COST Action 354 (2008). Performance Indicators for Road Pavements



D.R.D.P. Iași la 100 de ani:

Scurtă incursiune istorică

Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași, asemeni suratorilor de la București, Craiova și Constanța, se apropie de pragul unui secol de existență, motiv pentru care considerăm de interes o trecere în revistă a celor mai importante informații despre drumarii din această structură din Moldova, a Companiei Naționale de Administrare a Infrastructurii Rutiere.

La cucerirea Daciei de către romani, populația autohtonă era deținătoarea unei culturi și civilizații aproape de nivelul celei a cuceritorilor. Pe teritoriul Daciei apariția și dezvoltarea căilor de comunicație terestre precede cu mult perioada cuceririlor romane. Astfel, încă din prima jumătate a mileniului al II-lea î.Hr., populația băstinașă avea relații comerciale cu regiunea din nord-vestul Italiei. La acea vreme, în Moldova, era cunoscut un singur drum de legătură spre vest, dinspre Galați, pe valea Siretului și a Troțușului, prin pasul Oituz, pe unde trece astăzi DN 11.

Inginerul francez Bolssano, angajat de Gh. Bibescu în anul 1845 să realizeze harta rețelei rutiere necesară țării pentru dezvoltarea economică și a legăturilor cu vecinii, spunea că „*șoselele sunt cel mai întâi semn al începerii civilizației unui neam și singurul mijloc al dezvoltării sale*”.

Odată cu apariția Regulamentului Organic, în anul 1831 în Țara Românească și în anul 1832 în Moldova, se pomeneste pentru prima dată de lucrări publice, când au fost pregătite premisele declanșării unor lucrări de amploare în dezvoltarea căilor de comunicații terestre, în special construcția drumurilor și a podurilor; este primul act normativ care acordă atenție lucrărilor publice, creând și o instituție cu atribuții legate, printre altele, de activitatea de amenajare și administrare a drumurilor și a podurilor.

La data de 10 august 1862, apare Decretul pentru Organizarea Ministerului Lucrărilor Publice, semnat de domnitorul A.I. Cuza, decret prin care ministerul preia responsabilitatea administrării drumurilor din principate. Ca urmare a acestei decizii, în același an Direcția Lucrărilor Publice București se contopește cu Departamentul Lucrărilor Publice din Iași în cadrul Ministerului Agriculturii, Comerțului și Lucrărilor Publice, iar drumurile de interes național sunt organizate în 12 circumscripții, printre acestea regăsindu-se și unele structuri actuale.

Prima lege unitară a drumurilor din statul român este datată 30 martie 1868, respectiv „Legea drumurilor din Principatele Ro-

mâne”, care menționa titlul de „drum public” și face în premieră o clasificare a drumurilor (naționale – cu lățimea de 26 m, județene – 20 m, vicinale și comunale – străzile din orașe – 15 m).

La 9 august 1912 se înființează „Direcția Generală de Poduri și Șosele, Studii și Construcții” formată prin comasarea Direcției Generale de Studii și Construcții cu Serviciul de Poduri și Șosele, iar la 15 ianuarie 1919 Serviciile Județene de Poduri și Șosele se grupează pe „Direcțiuni de Poduri și Șosele”. Conform extrasului din Decretul semnat în anul 1919 de Majestatea Sa Ferdinand I, privind reorganizarea direcțiilor de poduri și șosele județene în „direcțiuni de poduri și șosele”, se înființează actuala Direcție Regională de Drumuri și Poduri Iași:

**„Ferdinand I,
Prin grația lui Dumnezeu și voința națională, Rege al
României, ...
Pe baza art. 7 și 8 din Regulamentul asupra organizării
și funcționării direcțiunii generale de poduri și șosele.
Am decretat și decretăm:
Art. 1. Pe ziua de 15 Ianuarie 1919, direcțiile de poduri
și șosele județene se grupează pe direcțiuni de poduri
și șosele precum urmează:
... Direcțiunea IV, cu reședința la Iași, cuprinzând
județele: Botoșani, Dorohoi, Iași, Suceava, Neamțu,
Roman, Vaslui și Fălciu.
... București, 17 ianuarie 1919”.**

În anii următori au apărut mai multe reglementări în domeniu, dovadă fiind interesul autorităților noului stat înființat.

Prin Decretul 153 din 22 aprilie 1953, privind construirea, întreținerea și administrarea drumurilor publice, se face clasificarea în funcție de sistemul administrației publice, respectiv în drumuri naționale, regionale, raionale, comunale precum și drumuri agricole și industriale. Prin același act normativ este categorisită pentru prima dată și strada, ca drum public dar este reglementată și protecția împotriva înzăpezirilor cu benzi de plantații. Decretul 162 din 1973 aduce iarăși modificări legislative, respectiv Direcția Regională de Drumuri și Poduri își schimbă denumirea în Direcția Drumuri și Poduri, iar Secțiile de Drumuri și Poduri își schimbă denumirea în Secții de Intreținere, Reparații Drumuri și Siguranța Circulației. De asemenea, se desființează șantierele de Drumuri, loturile din cadrul acestora fiind preluate de secții sub titulatura de „Formații Mixturi Asfaltice” sau „Betoane”.

Cea mai lungă perioadă de aplicare a avut-o Legea nr. 13 din 26 iulie 1974, privind drumurile, care, printre altele, reglementează pentru prima dată noua categorie a drumurilor, respectiv autostrăzile. Noua lege aduce și îmbunătățiri în proiectarea, construirea, modernizarea, întreținerea, exploatarea și administrarea drumurilor dar stabilește pentru prima dată tonajele și gabaritele admise pentru autovehiculele care circulă pe drumurile publice.

Prin Hotărârea de Guvern nr. 1257 din 8 XII 1990, odată cu încetarea sistemului comunist, se fac primele schimbări organiza-





torice, în locul Direcției Drumurilor fiind înființată Regia Autonomă Administrația Națională a Drumurilor, iar Direcțiile de Drumuri și Poduri reprimesc denumirea de Direcții Regionale de Drumuri și Poduri, denumire valabilă și în prezent.

Ordonanța Guvernului 43/28 august 1997, aprobată de Parlamentul României prin Legea 82 din 15 aprilie 1998, aduce noi reglementări care dau startul unor profunde schimbări de structură dar și de atitudine. Astfel, se realizează pentru prima dată clasificarea de drumuri publice și drumuri de utilitate privată, iar drumurile naționale sunt categorisite în autostrăzi, drumuri expres, drumuri naționale europene(E), drumuri naționale principale și drumuri naționale secundare.

Guvernul adoptă în anii 1997 și 1998 mai multe hotărâri prin care stabilește înființarea unor societăți comerciale de reparații și lucrări drumuri și poduri, unități care preiau activitatea de mecanizare de la DRDP-uri. Ulterior acestea au fost privatizate, rămânând la administrator doar echipele din cadrul districtelor de drumuri naționale, și se schimbă modalitatea încredințării lucrărilor din domeniu prin scoaterea lor la licitație.

Prin Ordonanța de Urgență nr. 84 din 18 septembrie 2003, aprobată prin Legea nr. 47 din 17 martie 2004, a fost reorganizată instituția, fiind transformată în Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România - S.A., prin reorganizarea Regiei Autonome „Administrația Națională a Drumurilor din România”.

Actuala formă de administrare a drumurilor naționale a fost stabilită și reglementată prin ORDONANȚA DE URGENȚĂ nr. 55 din 14 septembrie 2016, privind reorganizarea Companiei Naționale de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România - S.A. și înființarea Companiei Naționale de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A. și a Companiei Naționale de Investiții Rutiere - S.A.

Structura administratorului drumurilor naționale, ca instituție și activitate, cunoaște schimbări radicale prin aplicarea noii legislații, noua concepție fiind orientată spre atragerea de fonduri de la organisme financiare internaționale pentru investiții, dar și găsirii mecanismelor care să permită autofinanțarea activității într-o cât mai mare măsură, astfel încât să se degrezeze bugetul de stat al României.

Pe drumurile naționale din Moldova

Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași desfășoară activități de administrare a drumurilor naționale în opt județe, respectiv Bacău, Botoșani, Galați, Iași, Neamț, Suceava, Vaslui și Vrancea, având în administrare 3.276,326 km drumuri naționale, din care:

- 3.102,89 km - drumuri naționale cu două benzi de circulație;
- 24,636 km - drumuri naționale cu trei benzi de circulație;
- 148,800 km - drumuri naționale cu patru benzi de circulație;
- 84,087 km - drumuri naționale pietruite;
- 872 poduri în lungime totală de 35.704,25 m și un tunel în lungime de 46,4 m.

Secția de producție

Se poate spune că ultimii ani au fost foarte buni pentru Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași, rezultatele înregistrate fiind net superioare anilor precedenți, la majoritatea capitolelor. Cea mai importantă realizare a Direcției Regionale de Drumuri și Poduri Iași este punerea în funcțiune, la Vaslui, a propriei stații pentru producerea de mixturi asfaltice: prima stație de la nivelul C.N.A.I.R.! Stația de asfalt model AMMANN este nouă, face parte

din „Trusa de intervenție rapidă” achiziționată de CNAIR și are o productivitate medie de 70 de tone pe oră.

Un rol esențial îl au experiența conducerii formației, cât și deservenții utilajelor, unii dintre ei lucrând în trecut și pe marile șantiere de la autostrăzile românești. Se poate spune astfel că prin intermediul Formației de producție, DRDP Iași a trecut la o nouă etapă, prin care a realizat lucrări și în regie proprie, astfel încât deja execută toate tipurile de operațiuni tehnologice multiple necesare la repararea și construcția de drumuri, respectiv la: lucrări de infrastructură, lucrări de asfaltare, de frezare a îmbrăcăminților din beton de ciment și a celor din beton asfaltic, intervenții la evenimente accidentale, cât și a lucrărilor de reparații a îmbrăcăminților existente: colmatări de fisuri, reparații în straturi succesive (vară - iarnă). Astfel, regionala este în măsură să desfășoare activități specifice de întreținere curentă fără a mai depinde de contractele de servicii de la terți.

Pe lângă Stația de asfalt, DRDP Iași are o formație cu utilajele specifice, precum: autoutilitare transport mixt, mașini multifuncționale cu echipamente, autobasculante 6X4, autobasculante 8X4 (care sunt dotate cu lamă pentru zăpadă și răspânditor materiale antiderapante, fiind deja folosite în activitatea de iarnă), buldoexcavator CASE 580 ST, generator 400 kVA pentru stația de asfalt cisterne apă 10 mc, freze pentru asfalt, cilindri compactori 3.5 tf, mașini de colmatat fisuri, echipamente pentru reparații în straturi succesive, autovidanje combinate, finisor de asfalt, autogreder, mașină de marcaj, sonetă de montat parapete și altele.

„Pentru noi, ca drumari ai Moldovei, putem spune că ultimul secol a fost unul al transformărilor. În calitate de continuatoare a Direcțiunii a IV-a de Drumuri și Poduri, înființată prin decret regal de Majestatea Sa Regele Ferdinand I, la 15 ianuarie 1919, DRDP Iași are o responsabilitate imensă în acest an centenar. În primul rând, ne propunem să ducem la bun sfârșit marile proiecte de infrastructură ale Moldovei – variante ocolitoare la profil de autostradă sau modernizări de drumuri naționale strategice. În al doilea rând, ne propunem recâștigarea și apărarea blazonului de administratori ai drumurilor naționale. Astfel, dacă ultimul secol a fost unul al transformărilor instituționale, 2019 ne dorim să fie unul al recâștigării încrederii românilor în breasla drumarilor. Iar acest lucru nu se poate face decât prin execuția unor lucrări de calitate și, mai ales, prin intervenții prompte pentru rezolvarea problemelor de infrastructură, pentru creșterea siguranței și a nivelului de confort pe drumurile naționale care străbat Moldova”, ne-a spus ing. Ovidiu Mugurel LAICU, directorul general regional al DRDP Iași.

Nicolae POPOVICI



Conferință la Chișinău cu participare ieșeană pentru îmbunătățirea conexiunii rutiere dintre Republica Moldova și România

În luna IANUARIE a acestui an s-a desfășurat la Chișinău o conferință regională dedicată îmbunătățirii conexiunii rutiere a Republicii Moldova la rețeaua internațională de transport, organizatori fiind Universitatea Tehnică, Facultatea de Urbanism și Arhitectură, Institutul de Dezvoltare și Expertiză a Proiectelor Chișinău și șase organizații neguvernamentale. De asemenea, manifestarea s-a bucurat de sprijinul Ambasadorului Uniunii Europene și al României în Republica Moldova, Ministerului Economiei și Infrastructurii, Administrația de Stat a Drumurilor, Euroregiunea Siret-Prut-Nistru, Euroregiunea Dunărea de Jos.

Participanții la această conferință au fost reprezentanți ai mediului academic, ai unor organizații de susținere tehnică și profesională, reprezentanți ai Autorităților Publice centrale, primari și conducători de raioane, reprezentanți ai sistemului financiar – bancar și agenți economici din R. Moldova, România și alte țări Europene.



Principalul scop al dezbaterilor a fost conștientizarea importanței îmbunătățirii conexiunii rutiere a Republicii Moldova la rețeaua internațională de transport cu consultarea tuturor părților implicate pentru includerea în prioritățile regionale. Numărul foarte mare de lectori, în special din R. Moldova și România, și intervențiile

participanților au demonstrat că manifestarea era așteptată cu mult interes, deoarece se constată o slabă conexiune a rețelei rutiere la infrastructura europeană. Cel mai mult va conta conexiunea drumurilor din Moldova la Autostrada Unirii – Ungheni – Iași – Tg. Mureș, o șansă în plus pentru a ajuta țara să se dezvolte din toate punctele de vedere.

FAR ECO CASTOR

**-ÎNCHIRIERE ȘI SERVICE UTILAJE-
-LUCRĂRI DE PREGĂTIRE A TERENULUI-
-AMENAJĂRI DE PARCURI ȘI GRĂDINI-**



EXCAVATOR



BULDOEXCAVATOR



MACARA



SERVICE



PERSONAL CALIFICAT



COMPACTOR

CONTACT

ADRESA: STR. PRINCIPALĂ, NR. 50, COMUNA PETREȘTI, JUD. DÂMBOVIȚA

TEL: 0744 568 550 - DIRECTOR EXECUTIV
0761 719 802 - DEPARTAMENT TEHNIC
0786 310 834 - DEPARTAMENT OFERTARE

E-MAIL: OFFICE@INCHIRIEZUTILAJE.COM
SITE: WWW.INCHIRIEZUTILAJE.COM

Monitorizarea podurilor utilizând metode moderne

drd. ing. Maria-Cristina SCUTARU

*Facultatea de Construcții și Instalații, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași,
Biroul Lucrări de Artă, BMS și Clădiri, Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași*

Avântul dezvoltării tehnologice din ultimii ani și modernizarea abordării evaluării viabilității podurilor au condus la crearea și implementarea unor sisteme moderne de determinare a stării de degradare ce au fost denumite generic Structural Health Monitoring (SHM). Aceste tehnologii au devenit necesare o dată cu dorința administratorilor de a cunoaște cât mai exact starea de degradare a podurilor și de a aloca eficient fondurile bugetare limitate avute la dispoziție. Utilizându-se sistemele de monitorizare permanentă de tipul SHM, degradările sunt descoperite încă din primele etape ale dezvoltării lor, scăzându-se în acest fel anvergura lucrărilor de remediere și costul acestora. În această lucrare se va realiza o scurtă prezentare a principalelor componente ale unui lanț modern de monitorizare, alături de câteva exemple de structuri care au beneficiat de avantajele implementării unor astfel de tehnologii.

Introducere

Infrastructura rutieră din întreaga lume, pe lângă dezvoltarea rapidă pe care a cunoscut-o, se luptă și cu problema îmbătrânirii și a deteriorării celei deja aflate în exploatare [1]. Federația Internațională a Drumurilor a tras un semnal de alarmă în anul 2016 cu privire la gradul de siguranță oferit de rețelele rutiere, afirmând că acestea se apropie vertiginos de sfârșitul perioadei optime de exploatare, fiind necesare cât mai rapid, lucrări de întreținere sau înlocuire a structurilor existente [2].

Degradările podurilor apar datorită unei varietăți de cauze precum încărcările la care este supusă structura, îmbătrânirea materialelor, etc. Pentru a urmări evoluția stării tehnice și a menține structura în condiții optime de exploatare au fost implementate diverse abordări de evaluare a gradului de degradare, abordări limitate de eficiența metodelor de inspecție și reparație utilizate [3]. Din această cauză, tot mai multe administrații au trecut la implementarea tehnologiilor automate de monitorizare a podurilor și de alarmare în cazul apariției degradărilor. La început, aceste tehnologii au fost aplicate în cazul podurilor cu o importanță deosebită pentru societate, urmând ca o dată cu trecerea timpului să se extindă la cât mai multe structuri [4].

Datele captate de către sistemele de monitorizare sunt obținute cât mai exact, în funcție de numărul de senzori dispuși pe structură și de locul de montare a lor.

Informațiile astfel captate sunt utilizate la evaluarea fiabilității structurale, și nu numai (la actualizarea modelului numeric asociat podului sau la examinarea condițiilor de siguranță oferite traficului). În funcție de datele ce se doresc a fi cunoscute și de modul lor de prezentare se folosesc diferite tehnologii de captare a datelor, tehnologii ce vor fi prezentate în cele ce urmează [5].

Componentele unui lanț modern de monitorizare de tipul SHM

Degradările sunt identificate pe baza analizării datelor provenite de la senzorii instalați pe structură, în punctele specificate în cadrul proiectului de urmărire a comportării în timp a acesteia, fiind captate în mod continuu sau periodic. După înregistrare, datele sunt transmise direct către un spațiu comun de stocare și gestionare a lor. Transmiterea are loc prin intermediul unei rețele special concepute și dedicate acestui scop [1].

Alți cercetători [6] spuneau că implementarea unui sistem SHM complet necesită atât cunoașterea, cât și integrarea, diferitelor componente, cele mai importante fiind cele care se ocupă cu identificarea degradărilor și evaluarea performanțelor structurale. Acestea sunt considerate a fi fundamentale pentru că, pe baza lor, personalul responsabil selectează tehnologia și echipamentul necesar remedierii defectelor și degradărilor identificate.

Un sistem SHM performant este compus din senzori (cum ar fi senzorii piezoelectrice), circuit de comunicare (care poate fi cu fir sau wireless) și unitate centrală de procesare și stocare a datelor [7, 8]. Etapele de implementare a unui sistem SHM sunt asemănătoare pentru fiecare pod, variind totuși senzorii utilizați. Aceștia sunt selectați în funcție de tipul structurii monitorizate, a stării de degradare și a parametrilor necesari a fi cunoscuți.

Tehnologii de captare a datelor

Senzorii reprezintă cele mai importante componente ale unui sistem SHM, jucând rolul principal în captarea și înregistrarea datelor provenite de la structură. Aceste elemente pot fi dispuse în mai multe moduri, incluși direct în structură în cazul podurilor noi sau reabilite, poziționați pe suprafața elementelor sau în apropierea structurii (în cazul tehnologiei GPS sau a stațiilor meteorologice). Dispozitivele de captare a datelor măsoară modul de comportare în exploatare a structurii, înregistrând informații precum valoarea tensiunilor, a deplasărilor sau a accelerațiilor, a temperaturii, viteza vântului sau direcția sa [9].

În cele ce urmează se vor prezenta succint cele mai importante și utilizate tehnologii la nivel mondial în înregistrarea diferitelor date de la structură [10]:

a. Senzori locali de tensiuni – măsoară tensiunile din anumite zone ale elementelor componente, tensiuni cauzate de răspunsul structurii la acțiunile exterioare. Pot fi dispuși încă din faza de construcție, fiind ancorați de armătură și acoperiți cu beton sau în timpul exploatarei, la suprafața elementului monitorizat;

b. Senzori de măsurare a deformațiilor – măsoară deformațiile întregii structuri sau doar a unui element, fiind folosiți atât în execuție cât și în exploatare, caracterizând astfel modul de comportare a structurii. Principalele date captate caracterizează săgeata și elongația;

c. Senzori pentru detectarea și monitorizarea fisurilor – tehnologia se bazează pe determinarea distribuției tensiunilor în elementele monitorizate, fiind scoase în evidență fisurile apărute în zonele cele mai solicitate. Există două tipuri de senzori sau

dispozitive: cei care detectează apariția unei degradări, fiind dispuși în zonele cu cele mai mari posibilități de fisurare, cei care monitorizează doar extinderea fisurii sau cei dispuși pentru urmărirea evoluției unei fisuri sau crăpături, precum cel din figura 1;



Figura 1 – Dispozitiv de monitorizare a evoluției fisurilor

d. Senzori de poziție – monitorizează comportarea în exploatare a elementelor de construcție, a îmbinărilor și a evoluției fisurilor și crăpăturilor importante. Datele sunt privitoare la mișcările elementelor pe suprafața cărora se află, fiind folosiți mai ales la monitorizarea infrastructurilor în cazul apariției instabilității elementelor. O abordare modernă propune o metodă nouă de urmărire a poziției structurii, prin intermediul captării mai multor date video de la aceasta și compararea în permanență a celor mai recente imagini cu prima determinare, fiind scoasă în evidență orice modificare a poziției ei;

e. Senzori de măsurare a vibrațiilor – sunt cei mai utilizați senzori în SHM. Detectează prezența și extinderea degradărilor într-un timp extrem de scurt, pe baza evoluției vibrațiilor. Măsurătorile pot fi de scurtă durată sau continue. Cele mai importante date oferite sunt cele privitoare la amplitudinea vibrațiilor, frecvența și lungimea de undă (figura 2);



Figura 2 – Senzori de măsurare a vibrațiilor

f. Senzori de măsurare a temperaturii – un parametru foarte important pentru structură este și temperatura, variațiile acesteia conducând la apariția unei serii de degradări. În cadrul monitorizării unui pod, în unele cazuri, este considerat necesar a se cunoaște și valoarea temperaturii în timpul încercării sau variația sa pentru a putea procesa sau normaliza datele provenite din amplasament. Acest sensor se montează pe structura monitorizată sau în apropierea ei, exis-

tând o serie de condiții ce trebuie respectate pentru a evita erorile de înregistrare;

g. Senzori Concremote – măsoară temperatura betonului pus în operă în anumite elemente de construcție, la intervale de timp normate, calculând, pe baza unui algoritm specific, rezistența din acel moment al betonului (figura 3). Pot fi wireless sau cu fir, cei wireless fiind folosiți la elementele de rezistență ale podurilor, pe când cei cu fir sunt utilizați în cazul coloanelor și a celei mai mari părți a elementelor componente ale podurilor.

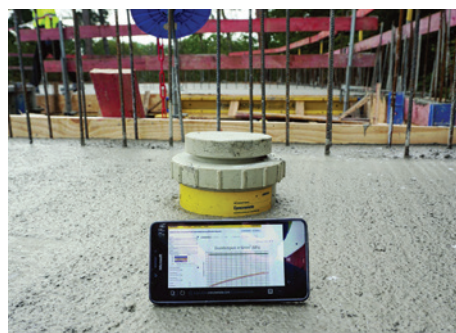


Figura 3 – Senzor Concremote

Pe lângă diferențele apărute între diferite tipuri de senzori specializați în captarea anumitor tipuri de date, există diferențe foarte importante și între tehnologiile folosite pentru realizarea acestui scop. În funcție de bugetul avut la dispoziție pentru implementarea sistemului SHM, datele necesare a fi cunoscute și condițiile din amplasamentul structurii, cele mai importante și interesante tehnologii vor fi prezentate în cele ce urmează:

a. GPS – măsoară deplasările în orice plan a structurii monitorizate, fiind folosiți mai ales acolo unde există posibilități crescute de apariție a interferențelor cu mediul extern. Conform ultimelor cercetări, sistemele SHM-GPS pot determina și modulele de vibrație ale structurii. Acest sistem este format din 4 elemente dispuse astfel: stația de bază și o antenă de tip logger GPS care sunt amplasate într-un punct fix în apropierea structurii și o antenă rover împreună cu al doilea logger GPS care sunt montați pe fața văzută a podului monitorizat, spre primul grup de elemente. Cele mai importante limitări ale utilizării acestei tehnologii sunt precizia de măsurare scăzută în comparație cu cerințele impuse structurilor de mari dimensiuni și accesul dificil în cazul monitorizării deformației tuturor grinzilor structurii;

b. Nanosenzori – cele mai recente descoperiri, fiind utilizați în detectarea apariției fisurilor provenite din încărcările repetitive din trafic, mai ales în cazul structurilor me-

talice. Sunt cei mai mici senzori din lume, dimensiunile lor fiind prezentate în figura 4. Aceștia sunt construiți prin tipărirea unei cerneli conductive pe un material flexibil de către o imprimantă special construită, cu jet de cerneală. În acest fel este format un film foarte subțire, prezentând rol conductiv. Datorită ușurinței de construire a lor, cercetătorii estimează un cost relativ redus de construcție și montaj. Un alt avantaj este reprezentat și de ușurința de montare, fiind vizate punctele cele mai vulnerabile [11];

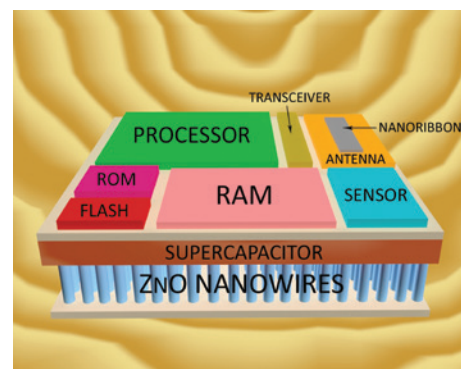


Figura 4 – Nanosenzor

c. Senzori cu fibră optică – sunt utilizați mai ales în cazul podurilor noi, construite din materiale compozite. Acești senzori transmit impulsuri la intervale regulate de timp prin cablurile de fibră optică, măsurând timpul de întoarcere a respectivului semnal la sursă. O dată cu apariția și dezvoltarea unei degradări și intersectarea acesteia cu un cablu cu fibră optică, secțiunea acestuia se modifică, conducând la apariția de modificări semnificative ale timpului de întoarcere a semnalului propagat (figura 5). Principalele avantaje sunt reprezentate de diametrul mic al fibrei optice, de aproximativ 250 micrometri, geometria adaptabilă pentru orice tip de structură și neutralitatea față de interferențele electrice și electromagnetice;



Figura 5 – Schema de funcționare a unui senzor cu fibră optică

d. Senzori magneto-elastici (figura 6) – sunt utilizați mai ales la monitorizarea nivelului de tensiuni din cablurile și toroanele podurilor suspendate sau hoba-nate. Acești senzori măsoară frecvența de rezonanță a semnalului de ieșire generat de cablul monitorizat, semnal produs de vibrațiile provenite din trafic sau datorate încărcărilor exterioare. Semnalul astfel generat călătorește prin element, fiind captat de senzorii magneto-elastici dispuși la suprafața cablurilor sau a toroanelor;



Figura 6 – Senzor magneto-elastic

e. Senzori optici de detecție – nu necesită un contact fizic direct cu structura monitorizată, captând imagini ale podului, pe care le analizează automat, detectând prezența și gradul de extindere a degradărilor [12]. Sistemele SHM cu senzori optici de detecție sunt alcătuiți dintr-un telescop optic montat într-un punct fix în apropierea structurii, o unitate de captare a imaginilor, o unitate de înregistrare și stocare a datelor și o unitate de procesare a imaginilor și de detectare a degradărilor;

f. Senzori piezoelectrice – cei mai utilizați senzori în SHM, fiind construiți dintr-un aliaj extrem de rezistent din titan-zirconiu-plumb. Pot fi dispuși în două moduri, în funcție de momentul în care se decide utilizarea lor, astfel: fie încorporați în beton în cazul monitorizării încă din faza de construcție, fie atașați de suprafața elementelor constructive în cazul structurilor existente. Sunt folosiți cu precădere la monitorizarea podurilor construite din materiale inovatoare sau care prezintă design-uri revoluționare. Tehnologia folosită de acești senzori se bazează pe ideea că orice modificare a structurii monitorizate cauzează o modificare a impedanței structurale. Prin măsurarea acestor modificări și compararea cu valorile specifice ale parametrilor monitorizați sau cu valorile înregistrate în faza nedegradată a structurii, sunt descoperite apariția și extinderea degradărilor. Un alt tip de senzor piezoelectric este senzorul cu emisii acustice, care determină apariția degradărilor pe baza măsurării energiei acustice care călătorește sub formă de undă prin structură și este interceptată de către elementele acestei tehnologii [13];

g. Senzori wireless (figura 7) – sunt utilizați la monitorizarea podurilor, înregistrând automat date specifice, integrând diferite componente sau tehnologii precum: senzori capabili de captare a informațiilor necesare pentru caracterizarea structurii, sistem de comunicare între senzorii instalați în diverse puncte strategice ale structurii și sistemul central de procesare și stocare a datelor utilizându-se în acest scop unde electromagnetice și computere utilizate la

stocarea și procesarea datelor. Captarea acestora de către senzorii wireless este similară cu celelalte sisteme SHM, diferența fiind doar în modul de transmitere a informațiilor. Principalul avantaj este reprezentat de viteza mare de instalare și dezinstalare, acest lucru făcând din sistemele SHM cu senzori wireless principalul candidat la utilizarea în cadrul determinării stării tehnice a podurilor afectate de diverse evenimente extreme;



Figura 7 – Accelerometru wireless

h. Scanarea podurilor pentru detectarea degradărilor – reprezintă o metodă nouă de inspecție a podurilor, ce câștigă din ce în ce mai mult teren în fața celorlalte abordări, fiind folosită cu precădere la podurile amplasate pe autostrăzi. Metoda se realizează prin intermediul unui sistem linar de camere HD instalate pe un vehicul aflat în mișcare (figura 8). În timpul deplasării, camerele captează imagini 360°, urmând ca imaginile să fie procesate, identificându-se degradările apărute. Această tehnologie este folosită doar pentru degradările care afectează elementele componente ale căii sau grinzile cu zăbrele cu calea jos. O altă abordare modernă, aflată încă la începutul dezvoltării, dar care a cunoscut o evoluție surprinzătoare, este scanarea aeriană a podurilor și captarea imaginilor prin intermediul unei drone (figura 9) echipate cu camere foto HD sau ultraHD. Această tehnologie oferă o viteză mare de captare a datelor, putându-se apropia de elementele constructive, oferind imagini clare, făcute de la o distanță mică de structură.



Figura 8 – Vehicul de scanare a podurilor



Figura 9 – Scanarea podurilor prin intermediul dronelor

Transmiterea datelor provenite de la structură

De-a lungul timpului au fost dezvoltate două moduri principale de transmitere a datelor provenite de la senzorii instalați pe structură către serverele centrale unde sunt procesate și stocate.

La început, transmiterea datelor se realiza prin cabluri (figura 10) dispuse între senzori și o unitate centrală de stocare a lor, poziționată în amplasamentul structurii. Această tehnologie prezintă o serie largă de dezavantaje, printre care limitarea distanței dintre senzori și unitatea de captare sau pierderile cauzate de lungimile mari ale cablurilor.



Figura 10 – Cabluri de transmitere a datelor în cadrul sistemelor SHM

În ultimii ani, dorind să elimine dezavantajele transmiterii datelor prin cabluri, cercetătorii au creat și implementat sisteme wireless, bazate pe unde electromagnetice. Odată cu integrarea în senzori a unor microcontrolere, au fost descoperite multe oportunități de implementare a sistemelor SHM, conducând la detalierea mult mai aprofundată a modului de comportare în exploatare a structurii. Tehnologia wireless, pe lângă eliminarea completă a cablurilor, conduce și la crearea unor configurații extrem de flexibile ale sistemului, putând fi utilizat, așa cum am precizat în capitolul anterior, în condiții extrem de variate, inclusiv în cazul unor accidente sau calamități.



Figura 11 – Podul I-35W, St. Anthony Falls Bridge

Sisteme de procesare și stocare

Accesul continuu și facil la datele înregistrate de către sistemele SHM al tuturor persoanelor interesate reprezintă un atu valoros în evaluarea structurală și în managementul fondurilor de intervenții disponibil, fiind implementate soluțiile constructive optime structurii analizate. Depozitarea pe termen lung a datelor și posibilitatea de accesare a lor în orice moment reprezintă un aspect important privind proiectarea elementelor responsabile cu managementul datelor.

Odată cu dezvoltarea internetului, a digitalizării proiectului și a întreținerii podurilor, au fost implementate tehnologii software avansate cu scopul de a ușura accesul la banca de date. Acest lucru are loc pentru luarea celor mai bune decizii privitoare la managementul structurii și a argumentării acestor decizii. În același timp, sistemele software de ultimă generație asigură și auto-monitorizarea sistemului SHM în sine.

Datorită volumului mare de date acumulate de la structură au fost necesare studierea și implementarea diferitelor abordări privitoare la condensarea datelor pentru a micșora spațiul de stocare necesar. Datele astfel obținute și condensate sunt comparate cu seturi de date mai vechi. Orice neconcordanță între cele două seturi comparate este analizată, fiind inspectată cu atenție zona în care acestea apar, fiind determinate prezența și extinderea degradărilor.

Exemple de poduri care au fost monitorizate

Pentru a exemplifica implementarea sistemelor SHM și a demonstra eficiența lor, în cadrul acestei lucrări s-a decis prezentarea a patru poduri din întreaga lume care au beneficiat sau încă mai beneficiază de avantajele monitorizării stării de degradare.

Primul exemplu este reprezentat de un pod din Statele Unite ale Americii, podul I-35W Bridge, St. Anthony Falls Bridge (figura 11). Datorită cedării structurii vechi în 2007 și a pagubelor rezultate, atât materiale cât și vieți omenești (13 persoane pierzându-și viața), administratorii au decis instalarea unui sistem complet de monitorizare a noii structurii, sistem ce a crescut considerabil încrederea populației în aceasta. Obiectivele principale ale implementării sistemului SHM au fost susținerea și monitorizarea proceselor de construcție

și înregistrarea comportamentului structural în exploatare. Instrumentele de monitorizare utilizate înregistrează diferiți parametri statistici și dinamici în punctele esențiale ale structurii. Acest pod a fost considerat primul pod „smart” din SUA.

Una dintre primele aplicări ale sistemelor SHM în Europa a fost reprezentată de podul Great Belt Link Bridge din Danemarca (figura 12). Această structură a fost construită între anii 1989 și 1998. Datorită mediului și a concentrației agresive a clorurilor din apa de mare, durabilitatea betonului este monitorizată continuu prin intermediul a 446 senzori specializați în monitorizarea coroziunii acestui material de construcție.

Un alt exemplu vine din Turcia, fiind reprezentat de podul Ali Çetinkaya (figura 13). Structura are o lungime totală de 250 m, având șapte deschideri și fiind format din șapte arce. Fiecare deschidere are



Figura 12 – Podul Great Belt Link (Storebælt Bridge)

36 m, iar înălțimea arcelor este de 6,20 m. Această structură a fost monitorizată datorită importanței crescute pentru administratorii rețelei rutiere, fiind cel mai lung pod din Turcia construit cu tehnologia Bowstring. Cu ajutorul a 11 accelerometre uniaxiale amplasate pe direcții verticale și transversale au fost măsurate vibrațiile ambientale, identificându-se caracteristicile dinamice ale structurii.



Figura 13 – Podul Ali Çetinkaya

În țara noastră, cel mai cunoscut exemplu de structură monitorizată este podul Agigea (figura 14), fiind prima structură cu cabluri din România. Lucrările de reabilitare au fost finalizate la finalul lunii august 2015, moment în care administratorii au decis instalarea unui sistem de monitorizare a degradărilor datorită importanței deosebite a structurii. Sistemul SHM este compus din opt senzori de tensiuni amplasați în patru secțiuni caracteristice, la partea inferioară a inimii grinzilor metalice. Sistemul este completat și de un sistem de alarmare, avertizând administratorii cu privire la extinderea unor degradări și punerea în pericol a desfășurării traficului.

Concluzii

Pentru implementarea unui sistem complet și eficient de monitorizare a stării de degradare a unui pod trebuie studiată o serie de factori decisivi pentru respectiva structură. Astfel, în funcție de tipul și de alcătuirea construcției, inginerii care se ocupă cu proiectarea și realizarea unui sistem SHM aleg cele mai potrivite instrumente de captare a datelor, alături de punctele caracteristice de instalare a lor astfel încât să fie obținute cele mai concludente date privitoare la modul de comportare în exploatare a structurii. În același timp, este ales și modul de transmitere, procesare și stocare a datelor astfel încât să se obțină randamentul maxim de la sistemul implementat. În funcție de corectitudinea proiectării sistemului și de tipul instrumentelor utilizate, este determinată starea de degradare a structurii monitori-



Figura 14 – Podul Agigea

zate, capacitatea acestora de a prelua în continuare încărcările provenite din trafic și gradul de performanță al sistemelor SHM.

Bibliografie

1. Karbhari V. M., *Introduction: structural health monitoring – a means to optimal design in the future*, în Karbhari V. M., Ansari F. (editori), *Structural health monitoring of civil infrastructure systems*, Cambridge CRC Press, UK, 2009. P. XV-XXIV
2. Kapila K. K., *Bridge & Road Engineering and Maintenance UAE returns to Abu Dhabi*, World Highways, 2016. P.17
3. Seo J., Cyaplewski T. M., Kimm J. H., Hatfield G., *Integrated structural health monitoring system and multi-regression models for determining load ratings for complex steel bridges*, Measurement, 75, 2018. P. 308–319
4. Brownjohn J. M. W., *Structural health monitoring of civil infrastructure*, Philosophical Transactions of The Royal Society A., 365, 2007. P. 589 – 622
5. Sung Y. C., Lin T. K., Chiu Y. T., Chang K. C., Chen K. L., Chang C. C., *A bridge safety monitoring system for prestressed composite box-girder bridges with corrugated steel webs based on in-situ loading experiments and a long-term monitoring database*, Engineering Structure, 126, 2016. P. 571–585
6. Catbas F. N., *Structural health monitoring: applications and data analysis*, în Karbhari V. M., Ansari F. (editori), *Structural health monitoring of civil infrastructure systems*, Cambridge CRC Press, UK, 2009. P. 1–39
7. Sun Z., Zou Z., Zhang Z., *Utilization of structural health monitoring in long-span bridges: Case study*, Structural Control and Health Monitoring, e1979, 2017
8. Yu Y., Zhao X., Shi Y. Ou J., *Design of a real-time overload monitoring system for bridges and roads based on structural response*, Measurement, 46, 2013. P. 345–352
9. Law K. H., *Sensor data management technologies for infrastructure asset management*, în Wang M. L., Lynch J. O., Shon H. (editori), *Sensor Technologies for Civil Infrastructures, Volume 2: Applications in Structural Health Monitoring*, Woodhead Publishing, UK, 2014. P. 3–32
10. Boacă G., Ionescu C., *Bridge Instrumentation, Intersections/ Intersecții*, vol 7, nr. 1, 2010 P. 94–100
11. Akyldiz I. F., Jornet J. M., *Electromagnetic wireless nanosensor networks*, Nano Communications Networks, 1, 2010. P. 3–19
12. Shinozuka M., Mansouri B., *Synthetic aperture radar and remote sensing technologies for structural health monitoring of civil infrastructure systems*, în Karbhari V. M., Ansari F. (editori), *Structural health monitoring of civil infrastructure systems*, Cambridge CRC Press, UK, 2009. P. 113–151
13. Yapar O., Basu P. K., Volgyesi P., Ledecz A., *Structural health monitoring of bridges with piezoelectric AE sensors*, Engineering Failure Analysis, 50, 2015. P. 150–169

Tema strategică 1 – Infrastructura rutieră sustenabilă (II)

Raportor coordonator: Prof. dr. ing. Gheorghe LUCACI

AUTORI:

Subtema „Terasamente”: Conf. dr. ing. Ciprian COSTESCU

Subtema „Structuri rutiere”: Prof. dr. ing. Florin BELC

Subtema „Tehnologii”: Ș. I. dr. ing. Paul MARC

Subtema „Întreținere și exploatare”:

Prof. dr. ing. Gheorghe LUCACI

Subtema „Poduri rutiere”: Conf. dr. ing. Adrian BOTA

1.1.3. Tehnologii și soluții de perspectivă – echipamente și utilaje în construcții

Pentru subtema „Tehnologii și soluții de perspectivă – echipamente și utilaje în construcții” au fost transmise opt lucrări, elaborate de 25 autori din:

- București – patru lucrări;
- Timișoara – două lucrări;
- Satu Mare – o lucrare;
- Austria – o lucrare.

Autorii lucrărilor reprezintă:

- Universități: 13 autori;
- Administrații rutiere: trei autori;
- Societăți de proiectare: trei autori;
- Producție și marketing: cinci autori;
- Instituții de cercetare: un autor.

Realizarea infrastructurii de transport rutier necesită investiții publice uriașe de pe urma cărora se așteaptă asigurarea unor condiții de deplasare oferite utilizatorilor la un nivel cât mai ridicat din punct de vedere al confortului, siguranței, eficienței, pentru perioade de timp cât mai mari.

Pentru reducerea timpilor de întrerupere a circulației pe drumurile publice generați de activitățile de întreținere, calitatea generală a infrastructurii rutiere trebuie să fie corespunzătoare din toate punctele de vedere. Perioadele de timp disponibile pentru lucrările de reparații și reabilitare devin din ce în ce mai stricte, ceea ce înseamnă că tehnicile de întreținere trebuie să fie accelerate. Mai mult, impactul asupra mediului în ceea ce privește poluarea aerului și emisiile de zgomot datorate traficului și utilizarea materiilor prime naturale devin din ce în ce mai restrictive. Aceste evoluții conduc, de asemenea, la o nouă serie de întrebări și probleme.

În consecință, este responsabilitatea noastră să reflectăm asupra modului în care va arăta infrastructura rutieră viitoare, pentru a iniția astăzi schimbările și progresele necesare, astfel încât drumurile să concorde cu nevoile noastre de transport în creștere, într-un mod mai sigur, mai eficient și mai confortabil. Această provocare, pentru a asigura generațiilor viitoare condiții de viață atât funcționale, cât și plăcute, implică două condiții principale:

- transformarea metodelor noastre de lucru în abordări mai globale, centrate pe aspecte „umane”;

■ dezvoltarea de tehnici, metode și instrumente eficiente, respectând mediul și consumul de energie, în gestiunea drumurilor la nivelul proiectării, construcției și exploatării.

Obiectivele ar putea fi îndeplinite doar printr-un dialog și o cooperare cu toți actorii vizati, cum ar fi administratorii de drumuri, factorii de decizie, experții, utilizatorii și constructorii de infrastructură rutieră.

Este incontestabil faptul că domeniul construcțiilor de drumuri este în fiecare zi în căutarea unei mai mari productivități și eficiențe prin implementarea unor tehnici și metode noi. Inovația în domeniul construcțiilor de drumuri conduce la importante beneficii pentru industrie și comunitate. Aceasta se referă la utilizarea de materiale mai bune în scopul construcției drumurilor, cum ar fi de exemplu drumurile eco-friendly prin utilizarea de materiale reciclate. Tehnologia avansată include de exemplu, sistemele computerizate automate, având baze de date mai bune, utilizarea unor practici mai bune de inginerie, mai multă armonie între sectorul privat și cel public angajând un control mai bun al calității în procese prin utilizarea unor tehnici. Mai mult decât atât, cheltuielile guvernamentale privind construcția drumurilor, precum și întreținerea acestora sunt mari, astfel încât este nevoie de utilizarea inovației pentru a găsi metode care să fie rentabile. De asemenea, preocupările legate de mediu prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și reducerea poluării încurajează utilizarea inovației pentru adoptarea unor metode mai ecologice de construcție și întreținere a drumurilor.

În viitor, transportul pe calea ferată și pe alte sisteme de transport va fi foarte mult extins, dar totuși autostrăzile vor continua să joace un rol major în transport. Odată cu creșterea anticipată a cererii de deplasări pe șosele, blocarea temporară a unei singure benzi din rețeaua de transport pentru reparații sau reconstrucție va fi extrem de perturbatoare. Ca urmare, echipele de intervenție vor trebui să-și îndeplinească activitatea mai rapid. Materialele utilizate și manopera vor trebui să ofere un produs de lungă durată pentru a evita necesitatea unor noi întreruperi ale traficului pentru reparații sau reconstrucție.

De subliniat este faptul că la nivel mondial se fac deja studii privind construcția modulară a drumurilor și a podurilor cu metode și materiale avansate, soluții ce sunt posibil a fi aplicate pentru a reduce costurile și pentru a minimiza întreruperea traficului datorită rapidității asamblării componentelor mai ușoare, mai durabile.

Cel mai important beneficiu al construcției modulare este durata de construcție mai scurtă, care reduce întreruperea traficului și expunerea lucrătorilor și utilizatorilor drumurilor publice la pericolele de siguranță ale zonelor de construcție. În plus, calitatea poate fi îmbunătățită și costul redus atunci când componentele sunt construite într-o fabrică în care controlul calității se poate face foarte ușor. Materialele avansate care nu pot fi controlate în mod adecvat pe teren pot fi utilizate sau fabricate în condiții controlate din fabrică.

Pornind de la preocupările generale ale specialiștilor pe plan mondial prezentate anterior, se constată că marea majoritate a

celor opt lucrări acceptate la tema „Tehnologii și soluții de perspectivă – echipamente și utilaje în construcții” prezintă cercetări ale specialiștilor în domeniul creșterii performanțelor mecanice ale unor materiale compozite din unele straturi rutiere, prin adaos de deșeuri recuperate (zgură de furnal, pudră de cauciuc, betoane rezultate în urma demolărilor), de polimeri, pigmenți de culoare, emulsie bituminoasă, lianți hidraulici, urmate de încercări de laborator specifice și printr-o argumentare a rezultatelor obținute. Totodată, sunt prezentate câteva tehnologii privind conceperea și realizarea unor mixturi asfaltice călduțe precum și o tehnologie deja aplicată în întreținerea drumurilor privind mentenanța preventivă și intervenția de urgență asupra îmbrăcăminților asfaltice utilizând surse de căldură în infraroșu. Interesant este faptul că și pe partea de proiectare există preocupări însemnate în ceea ce privește îmbunătățirea softurilor de lucru, prin asigurarea unor platforme moderne de proiectare care conduc la realizarea proiectelor într-un timp corespunzător.

În această categorie se înscriu lucrările următoare:

Mixturi asfaltice cu zgură de furnal și pudră de cauciuc, elaborată de un colectiv de autori de la Universitatea Tehnică de Construcții București (Carmen RĂCĂNEL, Mihai DICU) și Centrul de studii Tehnice Rutiere și Informatică (Roxana UNGUREANU, Georgeta GRÎȘÎC), lucrarea prezintă studii de laborator privind utilizarea deșeurilor (zgura de furnal și pudră de cauciuc) într-o mixtură asfaltică tip BAD 22.4 în diferite procente. În urma testelor de laborator pe amestecurile realizate s-au obținut caracteristici fizico-mecanice comparabile cu cele ale mixturii martor fără deșeuri, ceea ce denotă faptul că utilizarea acestor reziduuri este benefică în compoziția mixturilor asfaltice atât din punct de vedere al calității cât și al mediului înconjurător, prin conservarea resurselor naturale care, de multe ori sunt exploatate fără discernământ;

Îmbunătățirea caracteristicilor agregatelor reciclate utilizând echipament de procesare a mineralelor de tip „Jig cu apă” și aplicații la fabricarea betonului de ciment, a unui colectiv de autori de la CNAIR (Marian PETICILĂ), Institutul IFSTTAR Nantes, Franța (Bogdan CAZACLIU) și Federal University of Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, Brazilia (Carlos H. SAMPAIO, Rjane TUBINO, Michel G. C. CUNHA și Ariane KUERTEN), care prezintă o sinteză a trendului la nivel internațional a utilizării deșeurilor din beton de ciment rezultate din demolări și un studiu privind îmbunătățirea caracteristicilor prin selecția corespunzătoare a agregatelor reciclate printr-o metodă de separare gravimetrică a minereurilor prin vibrație într-un fluid denumit „jig”. Ideea de ansamblu este că prin procedeul de separare gravimetrică se poate obține un amestec de agregate reciclate care poate fi folosit ca înlocuitor al agregatelor naturale folosite în mod curent la fabricarea betoanelor de ciment.

În urma studiilor de laborator realizate s-a evidențiat faptul că până într-un procent de 30% a utilizării agregatelor reciclate, cu condiția evaluării corecte a caracteristicilor acestora, prin metoda prezentată, nu sunt afectate negativ caracteristicile fizico-mecanice ale betonului întărit;

STYREL F DURABILITY: FIELD TEST AND LABORATORY METHODS elaborată de către Jean-Pierre MENSIL de la societatea Product Engineer, Total Marketing Services face o analiză privind comportarea biturilor modificate cu diferiți polimeri la temperaturi scăzute, făcând în același timp și o analiză compara-

tivă între încercarea BBR (Bending Beam Rheometer) pe bitum și încercarea TSRT (Thermal Stress Restricted Specimen Test) pe mixturi asfaltice preparate cu biturile studiate. Studiul a fost implementat luând în considerare toți factorii de acțiune posibili, la care poate fi supus liantul, respectiv mixtura asfaltică, de la preparare, fabricare și exploatare. Rezultatele studiului conduc la ideea unei bune corelări între comportamentul mixturilor asfaltice și performanțele biturilor modificate la temperaturi scăzute funcție de diferite stadii de îmbătrânire. De asemenea, performanțele biturilor modificate la temperaturi scăzute (înainte și după îmbătrânire) sunt superioare biturilor pure;

Reciclarea la rece în situ a îmbrăcăminților elaborată de către un colectiv de autori din domeniul producției și testării materialelor rutiere, Holcim Romania (Anca GHEORGHE) și S.C. Testing BT (Mirela TĂNĂȘESCU, Adriana-Giorgiana TĂNĂȘESCU), tratează o soluție tehnică de actualitate aplicată în domeniul rutier și anume reciclarea la rece „in situ”, tehnologie ce la ora actuală atât la noi cât și pe plan internațional prezintă un interes ridicat mai ales în ceea ce privește reutilizarea materialelor existente din structura drumului prin diverse metode de îmbunătățire a caracteristicilor fizico-mecanice și a tehnologiilor de lucru care să conducă la o productivitate mai mare. Lucrarea prezintă un studiu privind aplicarea soluției de reciclare „in situ” pe un drum național, descriind în același timp pașii de urmat într-o obținere corectă a rezultatelor scontate în urma reciclării. De asemenea se prezintă soluția tehnică de reciclare stabilă, inclusiv caracteristicile materialelor de adaos și lianții utilizați cu rol de îmbunătățire a amestecului. În urma prelevărilor de carote din stratul reciclat, rezultatele obținute atestă o calitate corespunzătoare a stratului reciclat. Ca și o concluzie generală se remarcă faptul că prin alegerea soluției de reciclare la rece „in situ” se ating o serie de avantaje cum ar fi creșterea calității lucrării, rapiditate privind execuția, reutilizarea materialelor existente, reducerea cantităților de material nou și nu în ultimul rând scăderea costurilor tehnologice;

Îmbrăcămini asfaltice colorate elaborată de un colectiv de autori de la Facultatea de Construcții din Timișoara (Paul MARC, Gheorghe LUCACI, Florin BELC, Andrei FORTON, Denisa JIDOI), lucrare care trece în revistă importanța utilizării îmbrăcăminților asfaltice colorate din punct de vedere al satisfacerii cerințelor legate de mediu, de aspectele funcționale, respectiv de vizibilitate și siguranță rutieră. În acest context în lucrare s-au evidențiat și câteva posibilități de realizare a mixturilor asfaltice colorate, coroborate cu încercările uzuale de determinare a caracteristicilor fizico-mecanice. În urma încercărilor de laborator s-a ajuns la concluzia că pigmenții și rășinile ce se pot utiliza pentru colorarea mixturii asfaltice nu afectează caracteristicile fizico-mecanice. În plus utilizarea acestora în noi inovații privind modelarea peisajului urban, conduce la o serie de avantaje benefice asupra tuturor participanților la trafic;

În lucrarea **Tehnologii posibile pentru conceperea și realizarea unor mixturi asfaltice călduțe** elaborată de Ciprian COSTESCU și Anda Ligia BELC de la Facultatea de Construcții din Timișoara, se prezintă o sinteză concludentă a ceea ce înseamnă reducerea emisiilor cu efect de seră printr-o transpunere în domeniul rutier, în alegerea unor tehnologii și materiale de adaos, care să conducă la reducerea temperaturilor de preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice cu câteva zeci de grade, fără com-

promiterea performanțelor obținute pentru straturile realizate. Lucrarea prezintă o clasificare a amestecurilor asfaltice în funcție de temperaturile de preparare, precum și o descriere detaliată a tehnologiilor posibile de aplicat pentru producerea amestecurilor asfaltice calde. Interesant este faptul că pe baza documentărilor din literatură de specialitate internațională, autorii prezintă o analiză a rezultatelor obținute în urma unor încercări de laborator, cu avantajele și dezavantajele rezultate în urma tehnologiei de fabricare și utilizare a amestecurilor asfaltice calde. De remarcat este faptul că amestecurile asfaltice calde reprezintă o oportunitate pentru industria asfaltului de a spori performanța produsului, eficiența de fabricare și gestionarea problemelor de mediu. Un alt aspect din punct de vedere al durabilității amestecului asfaltic se precizează prin faptul că datorită temperaturilor de fabricare mai scăzute se reduce îmbătrânirea bitumului, rezultând astfel o rezistență mai bună la fisurare datorită temperaturilor scăzute și oboselii.

În lucrarea **Tehnologie pentru remedierea și reciclarea îmbrăcăminților asfaltice utilizând surse de căldură în infraroșu (IR)** elaborată de Marcel MUREȘAN, de la societatea CALORSET Carei, se face o descriere detaliată a tehnologiei IR și a aplicațiilor acesteia privind remedierea defecțiunilor de strat ale îmbrăcăminții bituminoase. Autorul prezintă de asemenea o serie de avantaje benefice a utilizării tehnologiei IR față de tehnologiile clasice de remediere a defecțiunilor de strat, punctând astfel o serie de minusuri pentru tehnologia clasică privind calitatea reparațiilor, timpul de execuție, necesarul de forță de muncă, necesarul de utilaje, consum de materiale, costuri, protecția mediului etc. De asemenea se prezintă situația actuală cu care se confruntă administratorii de drumuri și metodele pe care aceștia insistă să le aplice neținând cont de alternativa altor tehnologii net superioare cum ar fi aplicarea tehnologiei IR, care de altfel este și reglementată tehnic și introdusă în „Normativul pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcăminți rutiere moderne – AND 547”. Din punct de vedere al descrierii modului de aplicare a tehnologiei IR se prezintă procesul tehnologic cu toate etapele aferente specificându-se astfel și o serie de avantaje. Printre punctele tari ale aplicării tehnologiei IR se remarcă faptul că, costurile anuale se reduc semnificativ printr-o mentenanță cu caracter preventiv executată prin intervenții rapide ce opresc agravarea stării de degradare și cu obținerea unei lucrări de calitate superioară;

În lucrarea **Aplicația software civil site design și proiectarea drumurilor**, elaborată de către Peter BLOOMFIELD de la societatea Civil Survey Solutions Australia, Florin BALCU și Nicoleta POENARU de la Australian Design Company, se abordează singurul subiect privind proiectarea geometrică a drumurilor. Ideea de bază de la care se pornește cu prezentarea aplicației software este aceea că, proiectarea drumurilor presupune pe lângă cunoștințele teoretice ale proiectanților și asigurarea unor platforme moderne de proiectare care să conducă la realizarea proiectelor într-un timp corespunzător. Se prezintă un studiu de caz pentru un proiect concret de reabilitare a două străzi și amenajarea unei intersecții, explicitând pașii ce trebuie urmați pentru definirea elementelor geometrice în plan (generarea suprafeței 3D a terenului), profil longitudinal, transversal, scurgerea apelor, precum și funcțiile de automatizare pe care le oferă softul în unele situații complexe de proiectare. De remarcat faptul că aplicația Civil Site Design, lucrează ținând cont de normativul de proiectare din România, prezentând totodată, un avantaj al dinamicii și rapidității pentru afișarea grafică a planului de situație, profilurilor transversale curente, profilului longitudinal și volumelor de lucrări.

1.1.4. Întreținerea și exploatarea drumurilor

Pentru subtema „Întreținerea și exploatarea drumurilor” au fost transmise zece lucrări, elaborate de 24 autori din:

- București – trei lucrări;
- Timișoara – două lucrări;
- Cluj – Napoca – două lucrări;
- Iași – o lucrare;
- USA – o lucrare;
- Republica Moldova – o lucrare.

Autorii lucrărilor reprezintă:

- Universități: 17 autori;
- Administrații rutiere: șase autori;
- Societăți de proiectare: un autor.

Tematica lucrărilor se înscrie în cadrul preocupărilor specialiștilor la nivel național și internațional, orientate spre a răspunde necesităților guvernelor de a asigura un nivel de viabilitate corespunzător pentru rețelele rutiere de transport pe care le administrează. De subliniat că însăși profilul autorilor demonstrează interesul administrațiilor, ca beneficiari ai rezultatelor studiilor și cercetărilor specifice, respectiv al specialiștilor din universități și societăți de inginerie, ca furnizori de soluții tehnice pentru întreținerea și exploatarea eficientă a drumurilor.

Activitatea de întreținere a drumurilor are un rol determinant în asigurarea parametrilor funcționali ai drumurilor la nivelul necesar unei viabilități corespunzătoare din punct de vedere al confortului, siguranței și eficienței deplasărilor, în condițiile unui impact ecologic cât mai redus. În acest context se pot menționa următoarele preocupări directe în activitatea de întreținere:

- Îmbunătățirea sistemelor de gestiune a drumurilor cu finalitate în planificarea optimizată a lucrărilor de intervenție;
- Perfecționarea metodelor de realizare și întreținere permanentă a bazelor de date tehnice rutiere;
- Introducerea indicatorilor de performanță în evaluarea stării tehnice și a criteriilor bazate pe acești indicatori în managementul întreținerii drumurilor;
- Perfecționarea indicatorilor de stare tehnică (planeitate, rugozitate, capacitate portantă, stare de degradare) și definirea unui indicator global al stării tehnice;
- Dezvoltarea echipamentelor de investigare a drumurilor;
- Îmbunătățirea tehnologiilor de întreținere și adaptarea acestora la noile condiții impuse de schimbările climatice;
- Sprijinirea și stimularea activității de educație profesională, cu accent asupra formării continue;
- Finanțarea activității de întreținere a drumurilor, cu stabilirea unui echilibru rațional, fundamentat între componenta investițională și cea de întreținere a bugetului etc.

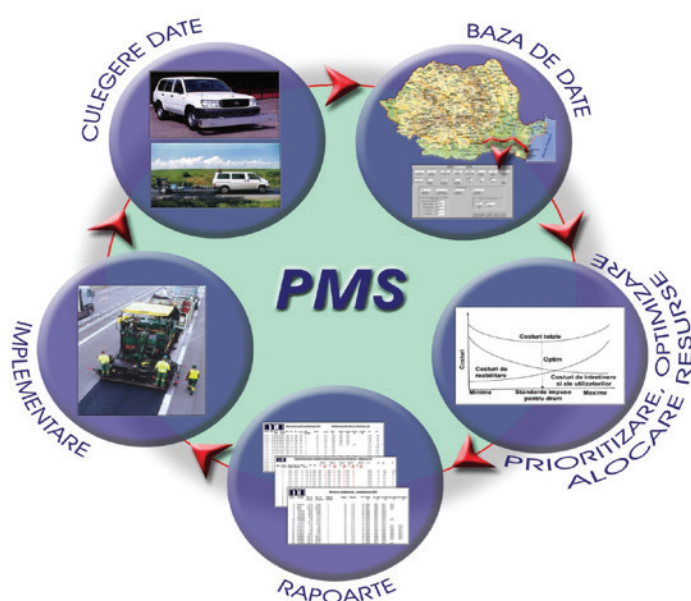
Așa cum s-a menționat și în capitolul precedent, la nivel internațional AIPCR a inițiat și realizat un Manual de gestiune a drumurilor, care trebuie să fie analizat de administrațiile rutiere în vederea valorificării oportunității pe care acesta îl oferă pentru organizarea activității de întreținere a drumurilor.

În ceea ce privește exploatarea rețelelor rutiere, siguranța circulației trebuie să fie preocuparea primordială a administrațiilor rutiere, în contextul în care ponderea financiară a pierderilor induse de accidente rutiere se situează la cca 1,5 ... 2,0 % din PIB. De asemenea, controlul traficului din punct de vedere al încadrării în limitele parametrilor luați în considerare la proiectare este un obiectiv care trebuie urmărit. Metodele performante de

monitorizare și organizare a circulației, informarea participanților la circulație, siguranța în tunelurile rutiere sunt alte deziderate pe care trebuie să le avem în vedere.

Promovarea transportului inteligent trebuie să stea în atenția profesioniștilor și a decidenților din domeniul drumurilor, pentru că această țintă nu poate fi atinsă doar cu dezvoltarea vehiculelor inteligente, necesitatea proiectării și construcției drumurilor inteligente fiind imperativă.

Optimizarea lucrărilor de intervenție este o activitate care se practică în mod curent în organizarea întreținerii drumurilor, în acest sens existând pe piață o serie de produse IT, integrate în sisteme complexe de analiză a stării tehnice existente a drumurilor, modelarea și previzionarea evoluției acesteia, planificarea lucrărilor și cuantificarea efectelor acestora. Schema din fig. 1 ilustrează principalele faze ale unui sistem de management al întreținerii drumurilor (Pavement Management System).



Arhitectura PMS

Pentru implementarea și asigurarea funcționalității unui asemenea sistem este necesară constituirea unei baze de date tehnice, pe baza căreia să se poată lua decizii tehnice și de finanțare obiective. Actualizarea acestor baze de date este o condiție sine qua non a asigurării performanței în corectitudinea soluțiilor adoptate.

În această categorie se înscriu cinci lucrări, menționate mai jos, și anume:

ASTM D6433 Pavement Condition Index Variability Study, elaborată de un colectiv de autori din USA (Dragoș ANDREI de la California State Polytechnic University și Mehrnoosh ARABESTANI de la Los Angeles Department of Public Works) în care este prezentată o analiză a variabilității observate la efectuarea măsurătorilor de arie și lungime ale defecțiunilor, pentru un număr de trei proiecte similare, în care, inspectori de la diferite companii au evaluat în perioada 2011-2016, aceleași secțiuni de control în scopul de a fi calificați să conducă acest gen de investigații tehnice pentru orașe din Orange County, California. Datele obținute prin investigație vizuală se utilizează pentru calculul indicelui de stare tehnică a îmbrăcămintei rutiere (Pavement Condition Index-PCI), folosit pentru a determina strategii eficiente de întreținere și reabilitare plecând de la tipul, gradul de extensie și severitatea defecțiunilor observate;

Analiza stării tehnice a rețelei stradale cu ajutorul software-ului E.S.T.S. a autorilor Flavius-Florin PAVĂL și Mihai DICU de la Universitatea Tehnică de Construcții București, care prezintă un software, ce va putea fi utilizat gratuit de către orice administrator, care permite determinarea stării de degradare a drumurilor, în contextul reglementat de normativele românești. Software-ul este disponibil oricărui posibil utilizator, fiind încărcat pe o pagină web creată în acest scop;

Algoritm european pentru determinarea stării tehnice a drumurilor moderne, în care autorii Camelia CĂPITANU de la CNAIR și Teodora – Crina DAMIAN de la CONSITRANS București prezintă un algoritm de calcul nou pentru evaluarea stării tehnice a drumurilor, elaborat pe baza concluziilor Raportului final al acțiunii COST 354-2008 a Comisiei Europene pentru Cooperare în domeniul Tehnico-Științific pentru Transporturi, „Indicatori de performanță pentru structurile rutiere”. Stabilirea calificativului stării tehnice a drumurilor moderne se propune a se face utilizând criterii de performanță pentru caracterizarea structurilor rutiere, din punct de vedere al nivelurilor de confort, de siguranță și de stare structurală. Pentru stabilirea celor trei niveluri de viabilitate a drumurilor se determină și se analizează planeitatea, rugozitatea, capacitatea portantă și starea de degradare ca indicatori de performanță;

Evaluarea stării tehnice a drumurilor pe baza indicatorilor de performanță în care autorii Andrei FORTON, Paul MARC, Gheorghe LUCACI, Alin BUZURIU și Anda Ligia BELC de la Universitatea Politehnică Timișoara tratează aspecte generale legate de evaluarea stării tehnice a drumurilor pe baza calculului indicatorilor de performanță individuali, combinați și generali. Pe lângă aspectele generale se prezintă și un studiu de caz privind evaluarea stării tehnice a sectorului de drum național DN 18 Baia Mare – Sighetu Marmăției, Secțiunea E, km 52+000 ... 62+000. Această lucrare și precedentă se completează reciproc, promovând aceeași idee;

Evaluarea stării tehnice a unui tronson de drum RO-LTPP în timp a autorilor Didi HOHA, Vasile BOBOC și Andrei BOBOC de la Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași prezintă cercetări privind evaluarea stării tehnice a sectorului de drum RO-LTPP, executat pe DN 24A, km 96+687 și 96+837. Pentru determinarea stării tehnice a sectorului experimental, s-au calculat indicii de degradare ID, respectiv indicii de stare tehnică a îmbrăcămintei PCI, conform Normativului AND 540-2015. Sunt prezentate concluzii privind starea tehnică a sectorului omogen de drum, respectiv soluțiile recomandate în vederea îmbunătățirii condițiilor de circulație.

Optimizarea lucrărilor de intervenție în cadrul activității de întreținere este un subiect care a dovedit interes pentru autorii de lucrări, înregistrându-se trei lucrări cu această tematică, și anume:

Efficientizarea activității de întreținere prin utilizarea unei baze de date G.I.S. privind starea tehnică a drumurilor este elaborată de Mihai Gabriel TOMA și Flavius Florin PAVĂL de la CNAIR, alături de Mihai DICU și Valentin ANTON de la UTCB. Pornind de la premisa necesității unei gestionări eficiente a activității de întreținere a rețelei rutiere, autorii subliniază că se impune trecerea la o bază de date în format de poziționare globală (G.I.S.), bază de date care să poată fi accesată prin intermediul unei aplicații care să permită planificarea, monitorizarea și gestionarea eficientă a lucrărilor de întreținere a infrastructurii pe timp de vară/iarnă, conform tendințelor internaționale și a uti-

lizării intensive a tehnicilor IT. Lucrarea prezintă o soluție pentru transformarea actualei baze de date, construită pe poziții kilometrice în formatul poziționării G.I.S., menționându-se avantajele pe care le oferă deținerea unei astfel de baze de date;

Propuneri pentru corelarea și eficientizarea legăturilor dintre lucrări existente și lucrări nou executate, în funcție de programul de lucrări a autorilor Vasile Daniel ROȘCA și Mihai ILIESCU de la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, lucrare care se referă la eficientizarea modului și duratei de execuție a lucrărilor, optimizarea resurselor și impactului asupra desfășurării circulației. Concret, se prezintă modul de stabilire a tehnologiei de execuție și a fazelor de lucru pentru realizarea unei noi lucrări de artă - Pasaj rutier superior nou peste calea ferată - și racordarea acestuia prin intermediul unei intersecții la drumul național și județean din zonă, în funcție de programul de lucrări;

Eficientizarea întreținerii drumurilor publice locale elaborată de Andrei ABABII și Andrei CUCULESCU din Republica Moldova tratează situația actuală în domeniul întreținerii drumurilor publice locale și sinteza soluțiilor propuse în cadrul reformării sistemului de întreținere a drumurilor, parte integrantă a Strategiei de transport și logistică pe anii 2013 - 2022. În baza analizei situației existente au fost identificate problemele principale în administrarea drumurilor locale, dintre care sunt menționate: insuficiența capacităților de administrare, contradicțiile între situația existentă și legislația în vigoare, planificarea lucrărilor de reparație a drumurilor locale în baza demersurilor instanțelor de diferite nivele - Parlament, Guvern, Administrația Publică Locală (APL) etc. Ca urmare a fost elaborată Metodologia determinării

ponderii finanțării din fondul rutier bazată pe determinarea lungimii rețelei în km echivalenți administrați și modalitatea de repartizare a mijloacelor financiare din fondul rutier.

Tema comportării în exploatare a drumurilor în general, respectiv a structurilor rutiere în particular este foarte modest abordată, o singură lucrare referindu-se la acest subiect, și aceasta pentru o problemă foarte punctuală și anume o defecțiune, relativ rară, incidentală constând din apariția la nivelul suprafeței de rulare a unor pete de culoare. Este vorba de lucrarea **Principalii factori care pot constitui cauze ale degradărilor sub forma petelor de culoare deschisă-ruginie de pe carosabil** elaborată de Mihai ILIESCU, Nicolae CIONT și Remus CIOCAN de la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca.

Un alt subiect foarte important pentru domeniul infrastructurii rutiere este cel al exploatarei rețelelor de drumuri, care în special în cazul marilor aglomerații urbane ar trebui să fie o preocupare centrală a administratorilor. Chiar dacă, din cunoștințele noastre există realizări notabile în România în legătură cu managementul traficului, din păcate acestea nu sunt diseminate corespunzător. Lucrarea **Premieră națională. Sistemul ITS cu primul post de radio al administratorilor de autostrăzi și drumuri naționale**, elaborată de Răzvan CĂPĂSTRARU, Cristian STEMLER-RAUSCH și Sebastian HORVATH de la Direcția Regională de Drumuri și Poduri Timișoara constituie mai degrabă o informare asupra implementării unei tehnologii din domeniul exploatarei drumurilor, curent aplicată în administrațiile din lume de multă vreme. În mod cert este o inițiativă benefică, favorabilă creșterii confortului și siguranței circulației, care ar trebuie introdusă și generalizată rapid.

(continuare în numărul următor)



În județele Iași și Neamț:

Iarnă ca altădată

Drumarii și-au adus aminte de iernile de altădată, când copii se bucurau de minunatele pârtii croite pe drumurile publice, devenite derdeluș pentru mult timp. Amintirile sunt legate în primul rând de numeroasele reprize de ninsori și cantitatea acestora. Nu au uitat de drumurile cu zăpezile de altădată, când se închidea traficul la cele mai mici viscole... Am fost prezenți timp de două zile pe drumurile naționale din județele Iași și Neamț, pentru a vedea acțiunile întreprinse de echipele de intervenție în lupta cu zăpezile și viscolul care au cuprins Moldova la jumătatea lunii ianuarie.

Pe DN 24, la intrarea în municipiul Iași, orice ninsoare mai serioasă pune la încercare conducătorii auto. Din acest motiv, pe acest sector de drum, echipele de dezăpezire erau deja la datorie, coordonarea fiind asigurată de către Alexandru ZACREȚCHI, inginerul șef al SDN Iași. Chiar dacă ninge abundant și viscolit, carosabilul era menținut „la negru”, iar traficul se desfășura în siguranță. În altă zonă a județului Iași, pe drumul care asigură trecerea frontierei spre Sculeni, autospecialele aruncau zăpada frământată, permițând carosabilului să asigure condiții de deplasare tuturor autovehiculelor, în special celor de marfă care trec spre nordul Republicii Moldova. De la Iași spre Tg. Frumos, DN 28 era cea mai circulată arteră rutieră, iar zăpada nu avea timp să se așeze pe carosabil. Desigur, un aport

îl aveau și autospecialele de dezăpezire care lucrau „în baterie”, administrând sare, ceea ce permitea carosabilului să fie negru. Zona de nord-vest a județului Iași are câteva drumuri așezate perpendicular pe direcția vântului, ceea ce le face vulnerabile la viscolele puternice. De aceea, am mers pe DN 28, zona Strunga – Trei Iazuri și pe DN 28A, sectorul Ruginoasa – Codrii Pașcanilor. Aici am constatat că, deși ninge abundant și viscolit, circulația se desfășura în siguranță, nefiind înregistrate blocaje. De altfel, aflat în zonă, ing. Cătălin SOROCEANU- șeful SDN Iași, ne spunea că seriozitatea cu care lucrează de mulți ani personalul propriu, cât și cel al firmei prestatoare, EKY SAM Tg. Frumos, conduși de experimentatul veteran al drumurilor, ing. Vlad SIMON, șeful Districtului Pașcani, oferă garanția că nici în această iarnă nu



vor fi drumuri închise, așa cum se întâmpla mereu în urmă cu câteva decenii.

Și județul Neamț se afla sub avertizarea de Cod Galben de ninsori și viscol. Pe teritoriul SDN Piatra Neamț am avut ocazia să vedem și să trăim adevărate clipe de lupte cu natura, dar inegale... Baza de dezăpezire de la Tg. Neamț asigură întreținerea drumurilor atât din zonă de munte, cât și de șes, ceea ce face ca activitatea să fie mult mai complexă. Ninge abundant în zonă, dar pe drumuri se circula bine, în condiții de iarnă. Șeful de district de aici, Neculai COBUZ, era alături de deservenți de mai bine de 30 de ore, asigurând desfășurarea tuturor activităților conform normativelor. Tocmai se stricase un ATB de la prestator, dar a venit imediat echipa de intervenție și, în cel mai scurt timp, acesta a plecat pe traseul primit în responsabilitate. De altfel, cele mai multe probleme pe care le-a avut au fost tocmai micile defecțiuni care apar la autospeciale, în special ale prestatorului contractat. La districtul de la Călugăreni era doar dispecerul de serviciu, ceilalți fiind în misiunea de asigurare a carosabilului pentru circulația în siguranță. Pe DN 15B, l-am întâlnit pe Ion



Norocel, șeful districtului, prezent nonstop pe rețeaua din administrarea sa pentru a se asigura că activitatea de deszăpezire se desfășoară normal, iar circulația nu are niciun fel de blocaje. În zona sa există și cel mai mare pasaj rutier – de la Poiana Teiului, care, neîntreținut corespunzător, ar putea să blocheze circulația dinspre Moldova spre Ardeal și Maramureș.

DN 15 parcurge o parte din traseul din județul Neamț, „curgând” paralel cu apa Bistriței și Lacul de acumulare de la Barajul Bicaz. Drumarii de la Districtul Potoci, pe care i-am găsit la treabă pe traseu împreună cu ing. Daniel BULAI, reușiseră să aibă până la acea oră carosabilul „la negru”, singurele sectoare cu zăpadă frământată fiind în zonele cu alunecări de teren și denivelări.

Timp de 24 de ore, respectiv de joi de pe la ora 18, a durat lupta cu ninsoarea și viscolul purtată de către personalul de la districtele din Piatra Neamț și Roman. Șeful SDN Piatra Neamț, ing. Remus LUCA, conducea activitatea echipelor de pe cele opt autospeciale care au lucrat pe DN 15D fără întrerupere. Deși uneori era tendința de a renunța și a închide drumul, șeful de secție împreună cu șeful de sector, tehnician Vasile ILIESCU, și șefii districtelor Piatra Neamț și Roman, inginerii Marian DRĂGHICI și Daniel URSACHE, au coordonat autospecialele pe un viscol care nu permitea vizibilitatea la mai mult de 10 metri. Eforturile și riscurile au fost răsplătite de mulțumirile șoferilor și călătorilor aflați în tranzit pe acest drum, unii dintre ei apreciind că drumarii au reușit să mențină deschis un drum care iarnă de iarnă pune în dificultate deopotrivă autoutilajele, deservenții și conducătorii auto ai autovehiculelor. Mai ales că troienele așezate pe carosabil ajung uneori și la peste trei metri...

Față de precedentele deplasări, am constatat că a fost mai multă disciplină în trafic, conducătorii auto respectau indicațiile, iar autovehiculele erau pregătite de a rula pe carosabil cu zăpadă. Deși au fost condiții vitrege, accidentele rutiere au fost mult mai puține de această dată.

Pe de altă parte, trebuie să evidențiem implicarea personalului din cadrul Comandamentului de iarnă și a conducerii DRDP Iași în desfășurarea în cele mai bune condiții a activității de întreținere pe timp de iarnă. Desigur, un rol esențial îl au în acest sens experiența, profesionalismul, dar și seriozitatea cu care se implică deopotrivă personalul de lucru și conducerea tuturor structurilor drumarilor din Moldova.

Nicolae POPOVICI



DN 2D



DN 15



DN 24A

Podul - creație, trăire și cunoaștere:

Poduri din beton armat (VI)

(Urmare din numărul trecut)

Prof. Dr. Ing. Constantin IONESCU - C.F.D.P-Iași
Ing. Sabin FLOREA - expert poduri

Cimentul modern - scurt istoric:

Tânărul inginer Louis Vicat, absolvent al Politehnicii și Școlii Superioare de Poduri și Șosele din Paris este numit în anul 1812 să conducă lucrările la construcția podului peste râul Dordogne la Souillac, Franța. Ca în toate timpurile, cerința era:

- un pod robust;
- durabilitate maximă în timp;
- costul cel mai mic.

Cercetările făcute cu perseverență de Louis Vicat, au culminat în 1814 (alte surse: 1817), cu descoperirea principiilor care stau la baza fabricării de var și ciment artificial.

Întârzierile generate de evenimentele momentului au făcut ca podul peste râul Dordogne să fie primul pod (Fig. 26) la care s-a folosit cimentul artificial, obținut prin arderea unui amestec de calcar și argilă, dând prilejul ca inventarea cimentului modern să fie revendicată de francezul **Louis Vicat** (Fig. 25)

La reabilitarea podului făcută în anul 2014 s-a utilizat aceeași tehnologie folosită cu 200 de ani în urmă.



Fig. 25

1 Podul medieval, bolți zidărie de piatră, peste râul Loara la Nevers cu catedrala Nevers în fundal, locul de naștere a lui Louis Vicat, Franța.

2 Harta Franței cu amplasamentul orașului Nevers

3 Portretul lui Louis Vicat



Fig. 26

Podul Souillac - primul pod de beton construit în anul 1824, proiectant Louis Vicat

În Anglia pe 21 octombrie 1824, **Joseph Aspdin** (1778 - 1855) a obținut brevetul pentru producerea cimentului Portland, denumit după piatra extrasă din insula Portland, din sudul Angliei;

În 1843, **William Aspdin** (1815-1864), fiul cel mic al lui Joseph, a folosit în instalația sa de la Rotherhithe, de lângă Londra, un ciment superior. Acel ciment este considerat primul ciment modern Portland.

În țara noastră cel care își îndreaptă atenția asupra fabricării cimentului este inginerul E.Erler care înființează în anul 1885 pe moșia Sorica o fabrică de ciment și apoi pe Valea Seacă în anul 1888 o instalație similară iar în anul 1892 construiește la Piatra Arsă un cuptor pentru var alb. Instalațiile erau foarte moderne și produceau un ciment alb de calitate superioară. Literatura noastră de specialitate consemnează faptul că în anul 1890 s-a construit prima fabrică de ciment din țara noastră, la Azuga, ing. E. Erler. Au urmat: fabrica Kugler la Brașov (1890), fabrica Gura Honț - Arad (1892) etc.

În cartea „Istoricul Fabricii de Ciment Portland Azuga 1896-1948” autorii Constantin Dobrescu și Cătălin Dobrescu afirmă:

La Azuga a existat o fabrică de ciment ridicată pe domeniul Coroanei Regale, în anul 1896, de către fabrica-mamă Portland din Anglia. Înființarea acestei societăți avea ca scop încurajarea industriei românești, ea fiind în strânsă legătură cu dezvoltarea industriei extractive a țiteiului, produsele petroliere urmând a fi folosite inclusiv în construcții. Membrii familiei regale, Regele Carol al II-lea și Regina Maria, alături de Regina Maria a Iugoslaviei și Arhiducesa Ileana - surorile regelui Carol al II-lea - au fost principalii acționari ai fabricii, pe care, în decursul anilor, au dezvoltat-o și modernizat-o continuu.

Prin adoptarea unor noi tehnologii de fabricație, aici s-a reușit producerea unui ciment de foarte bună calitate, cele mai cunoscute produse fiind „Siderina”- folosit în industria petrolieră, „Sapogel” și „Geloid”- invenții brevetate ale Fabricii de ciment Portland Azuga.

Joseph Monier (Fig. 28), un grădinar francez, este considerat inventatorul betonului armat modern. Între 1867-1875, Joseph Monier a obținut o serie de brevete pentru plăci, grinzi, rezervoare, podețe etc. Mare iubitor în arta grădinăritului s-a arătat nemulțumit de modul de comportare al ghivecelor de flori din



Fig. 28

1 Vedere din satelit a localității Castle of Chazelet
2 Portretul grădinarului francez Joseph Monier (1823-1906)
3 Primul pod de beton armat, proiectant Joseph Monier



Fig. 29

1 Vedere din satelit a localității Chatellerault

2 Portretul lui François Hennebique (1842-1921).

3 Podul Camille de Hogues peste râul Vienne la Chatellerault, Franța.

lut de argilă, sau de lemn. A început să facă oale și cuve de beton care însă nu erau suficient de stabile. Pentru a întări vasele de beton a avut ideea încorporării în masa betonului a unor plase metalice. Intuind amplasarea cea mai bună pentru cele două materiale, pentru a le mări capacitatea de a prelua încărcările, el a promovat ideea obținând o serie de brevete de invenție:

- primul brevet – 16 iulie 1867 pentru jgheaburi pentru Horticultură prezentat la Expoziția de la Paris 1867;
- Țevi și bazine din beton armat (1868);
- panouri din beton armat pentru fațadele clădirilor (1869);
- poduri din beton (1873);
- grinzi din beton armat (1878).

Primul pod de beton armat realizat în lume, poartă amprenta lui Joseph Monier și a fost realizat în localitatea Chazelet (Fig. 28).

Avantajele betonului armat încep să prindă contur și să se impună în domeniul structurilor ingineresti. Principalul avantaj este dat de faptul că betonul armat putea fi turnat într-o varietate de forme oferind o libertate de exprimare estetică din partea inginerilor și arhitecților fără o creștere semnificativă a consumului de materiale și a costurilor.

Inginerul care a intuit cel mai bine avantajele betonului armat **François Hennebique** (1842-1921) (Fig. 29) a executat foarte multe construcții din beton armat în Franța și în alte țări. Literatura de specialitate consemnează că între anii 1892-1902 au fost realizate peste 7,000.00 de structuri folosind sistemul după licența obținută de Hennebique:

- clădiri;
- turnuri de apă;
- poduri.

François Hennebique a pornit la drum activând în meseria de pietrar, auto didact, perseverent, devine inginer constructor având preocupări deosebite pentru restaurarea Bisericilor vechi. Odată cu

aparitia betonului, în 1879 la construcția unei clădiri cu structură metalică din Belgia are ideea de a face protecția împotriva focului cu ajutorul betonului. Așa a apărut betonul armat – sistemul Hennebique.

În domeniul lucrărilor de artă realizează podul Camille de Hogues din beton armat peste râul Vienne în orașul Chatellerault, Nouvelle-Aquitaine, Franța în soluția de bolți dublu încastrate, cale sus cu platelaj susținut de stâlpi, trei deschideri 1x40,00 + 1x50,00 + 1x40,00 m (Fig.120) având raportul $f/l=1/10$ deschiderile marginale și 1/10,42 deschiderea centrală. Lucrările au început în august 1889 și s-au finalizat în luna septembrie 1900.

Bibliografie:

- 1 Salvatore, Mario, *Mesajul structurilor*, Editura Tehnică, București, 1979.
- 2 Zăcopceanu, A., *Exemple de calcul pentru dimensionarea secțiunilor de beton armat, pe baza STAS 1546-50*, Editura Tehnică, 1952
- 3 După *Due Nuove Scienze*, 1658
- 4 Drewry, Charles Stewart (1832). *A Memoir of Suspension Bridges: Comprising The History Of Their Origin And Progress*. London: Longman, Rees, Orme, Brown, Green & Longman. pp. 102–105. Retrieved 2009-06-13.
- 5 Robinson, Andrew (2007). *The Last Man Who Knew Everything: Thomas Young, the Anonymous Genius who Proved Newton Wrong and Deciphered the Rosetta Stone, among Other Surprising Feats*. Penguin. ISBN 0-13-134304-1.
- 6 Salvadori, Mario, *Lupta împotriva gravitației*, Editura Albatros, București, 1983
- 7 Răduț, Remus, *Istoria cunoștințelor și a științelor tehnice pe pământul României*, Editura Academiei Române, București, 2000
- 8 Prager, Emil, *Betonul aramat în România*, Editura Tehnică, București, 1979
- 9 Dumitrescu Dan, Popescu Augustin, *Beton precomprimat*, Editura Academiei Române, București, 1987
- 10 Prager Emil, *Betonul armat în România*, Editura Tehnică, București, 1979

„Podurile plutitoare” și trupele de pontonieri din Armata Română (IV)

Dezvoltarea și modernizarea Trupelor de Pontonieri în perioada interbelică (1920 - 1940)

Pe măsura încheierii ultimelor misiuni în cadrul campaniei din anii 1918 - 1919, asemenea tuturor structurilor din compunerea Armeei Geniu, subunitățile Regimentului de Pontonieri s-au regrupat în cazarma din Brăila și eșalonat au fost „trecute pe picior de pace” (Î.D.R. nr. 897 / 18.03, Instrucțiunile M.St.M. nr. 1138 / 20.03.1920). Deși, potrivit Deciziei Ministeriale nr. 512 / 1919 regimentul era prevăzut la pace cu un Batalion Pontonieri Fluvii și două Batalioane Poduri Râuri, practic din lipsă de resurse umane și tehnico-materiale a rămas cu vechea organizare (un Batalion Pontonieri Fluvii și un Batalion Poduri Râuri). Secțiile Poduri Ușoare din compunerea de război a Batalioanelor de Geniu divizionare s-au întors în garnizoanele de reședință, funcționând în continuare numai cu efectivele prevăzute în „tabela de pace”.

Începând cu 14.05.1922, **Batalioanele de Pionieri** ale celor 21 divizii au fost reunite în cadrul a șapte **Regimente de Pionieri** (câte unul pentru fiecare corp de armată), fiecare având în compunere, potrivit organizării de pace, câte o **Companie de Poduri Ușoare**, constituită din fostele Secții de Poduri Ușoare.

În anul 1924, Companiile Poduri Ușoare / Regimentele de Pionieri, împreună cu Companiile de Tracțiune Automobila, înființate în cadrul acestora cu un an în urmă, au fost reunite în cadrul unui **Batalion de Comunicații**, însă în primăvara anului 1925, Companiile Poduri Ușoare / Batalionul de Comunicații au fost vărsate la Regimentul de Pontonieri din Brăila, prilej cu care s-a înființat în sfârșit cel de-al doilea Batalion Poduri Râuri. În aceste condiții regimentul a fost reorganizat astfel:

În contextul noii concepții de reorganizare teritorială a Forțelor Armate, la 01.04.1922, Batalioanele de Pionieri divizionare au fost întrunite în cadrul a șapte **Regimente de Pionieri**, purtând numărul de ordine al corpurilor de armată (Î.D.R. nr. 2255 / 14.05.1922), astfel:

- Regimentul 1 Pionieri, din Batalioanele 1, 2 și 11 Pionieri / diviziile Corpului 1 Armată, la Craiova;
- Regimentul 2 Pionieri, din Batalioanele 3, 4 și 12 Pionieri / diviziile Corpului 2 Armată, la București;

■ Regimentul 3 Pionieri, din Batalioanele 5, 6 și 13 Pionieri / diviziile Corpului 3 Armată, la Focșani;

■ Regimentul 4 Pionieri, din Batalioanele 7, 8 și 14 Pionieri / diviziile Corpului 4 Armată, la Cernăuți;

■ Regimentul 5 Pionieri, din Batalioanele 9, 10 și 15 Pionieri / diviziile Corpului 5 Armată, la Medgidia;

■ Regimentul 6 Pionieri, din Batalioanele 16, 17 și 20 Pionieri / diviziile Corpului 6 Armată, la Oradea;

■ Regimentul 7 Pionieri, din Batalioanele 18, 19 și 21 Pionieri / diviziile Corpului 7 Armată, la Alba Iulia;

Potrivit organizării de pace, fiecare regiment avea în compunere câte o **Companie Poduri Ușoare** constituită prin reunirea Secțiilor Poduri Ușoare aparținând fostelor Batalioane de Pionieri divizionare.

La 01.04.1924, Regimentul Pontonieri Brăila a ieșit din compunerea Brigăzii Căi Ferate și Pontonieri intrând alături de Regimentul de Tracțiune Automobila în compunerea **Brigăzii 2 Specialități**, iar în perioada 01 - 10.04.1925 ca urmare a preluării tuturor Companiilor Poduri Ușoare din Regimentele 1-7 Pionieri (Ord. M.St.M. nr. 352, 764 și 1370 / 17.03.1925), și-a constituit și **cel de-al doilea Batalion Poduri Râuri**.

Începând cu 11.05.1932, în scopul rezolvării nevoilor operative ale armatei privind asigurarea în timp de pace și la război a trecerilor peste cursurile de apă, pe întreg teritoriul țării, dar și a celor economico-sociale ale administrației publice zonale, **Batalionul II Poduri Râuri cu patru Companii Poduri Râuri, sub comanda mr. Emanoil Lang a fost dislocat în garnizoana Bacău** (14 ofițeri, 12 subofițeri, 276 trupă, două parcuri de pod tip Birago - captură austriacă și două parcuri de pod din pontoane românești model 1893).

Din rațiuni politico-militare de interes național, începând cu 15.03.1937, **Batalionul III Poduri Râuri a fost dislocat în garnizoana Alba Iulia**, dată de la care celor două batalioane li s-a schimbat numerotarea între ele.

Începând cu data de 01.04.1939, ca urmare a desființării Brigăzii 2 Specialități, Regimentul Pontonieri a fost trecut în subordinea Brigăzii Căi Ferate, aceasta fiind

reorganizată sub denumirea de **Brigada Comunicații** (Ord. M.St.M. nr. 11500 / 31.03.1939); ulterior, la 01.06.1939, Brigada Comunicații a fost transformată din nou în **Brigada Căi Ferate** (Ord. M.St.M. nr. 900 / 1939), iar Regimentul Pontonieri a fost trecut în subordinea Brigăzii 1 Pionieri București - Otopeni (înființată în baza Î.D.R. nr. 2755 / 01.02.1931, în urma reunitirii Regimentului 1 Pionieri Craiova și Regimentului 2 Pionieri București - Otopeni). La acest moment Regimentul de Pontonieri era comandat de col. Opișan Costea și avea un efectiv total de 2360 oameni (50 ofițeri, 50 subofițeri, opt maiștri, 317 sergenți, 337 caporali și 1598 soldați).

Potrivit „Legii relative cu privire la stabilirea cadrelor și efectivelor armatei” pentru anul 1940, Trupele de Pontonieri urmau să fie organizate în cadrul unui „Grup de Pontonieri (comandament similar unui regiment) cu trei batalioane de pontonieri dislocate în garnizoanele Slatina, Bacău și Alba Iulia, însă din motive neidentificate (probabil ca urmare a evenimentelor politico-militare care au schimbat semnificativ configurația granițelor țării), acest lucru nu s-a mai realizat.

În baza aceleiași legi, începând cu 01.04.1940 Batalionul Pontonieri Fluvii / Regimentul de Pontonieri, a intrat în subordinea Regimentului de Geniu Marină (Î.D.R. nr. 634 / 23.03.1940), având următoarea încadrare: comandant de batalion - mr. Mihail Ștefănescu, comandanți de companii - cpt. Angelo De Mayo, lt. Virgil Sasu, cpt. Virgil Ionescu și lt. Hariton Țintea. Întrucât decizia inițială se dovedise a fi inutilă, la 10.12.1940, batalionul a fost resubordonat Regimentului de Pontonieri (Ord. M.St.M. nr. 6350 / 1940).

În afara transformărilor structural organizatorice de pace, în perioada dintre cele două războaie mondiale, Trupelor de Pontonieri le-a fost diversificată și compunerea de război, avându-se în vedere experiența dobândită în campaniile anilor 1916 - 1919, nevoile reale ale armatei și posibilitățile de înzestrare a acestora cu mijloace și materiale de treceri. Potrivit documentelor de mobilizare în vigoare, în perioada interbelică, la nivelul Trupelor de Pontonieri au fost prevăzute mai multe tipuri de structuri, și anume: *Companie Pod Râuri model austriac*

(1935), *Companie Pod Greu Râuri* (1925; 1935), *Companie Pod Greu Râuri model rusesc*, *Companie Poduri Râuri cu grinzi metalice și tracțiune hipomobilă* (1935), *Companie Pod Râuri cu grinzi metalice și tracțiune mecanizată* (1935), *Companie Poduri cu suprastructură metalică și tracțiune mecanizată de 8 tone* (1940), *Companie Poduri cu suprastructură metalică și tracțiune mecanizată de 16 tone* (1940); *Batalion Pod Greu de Fluvii*, *Batalion Pod Greu de Râuri*, *Batalion Pod Șlepuri* (1932).

Potrivit cadrului de război, începând cu anul 1939 sarcinile de mobilizare ale Armei Geniu pe linie de pontonieri, prevăzute în ordinea de bătaie a armatei române, au fost operaționalizate eșalonat și au acționat ulterior, în folosul marilor unități, ca unități corp aparte - companii de poduri (pontonieri) râuri, batalioane de poduri râuri și poduri fluvii, cu denumiri (numerotări) care s-au păstrat până la încheierea războiului, astfel:

- P.S. a Regimentului de Pontonieri și a Batalioanelor II și II Poduri Râuri;
- Companiile 1, 6, 7, 18 și 19 Poduri Râuri, mobilizate de Batalionul II Poduri Râuri Alba Iulia;
- Companiile 4, 10, 11 și 15 Poduri Râuri, mobilizate de Batalionul III Poduri Râuri Bacău;
- Companiile 3, 12, 21 și 22 Poduri Râuri, Batalioanele 1 și 2 Pontonieri Fluvii, mobilizate de Regimentul de Pontonieri Brăila.

După Războiul de Reîntregire a Neamului, *Trupele de Pontonieri aveau în exploatare parcuri de pod incomplete și în mare parte deteriorate* (poduri pentru fluvii model 1912) sau uzate (poduri pentru râuri model 1893).

Tendința înzestrării armatei cu tehnică militară de mare tonaj impunea cu stringență dotarea pontonierilor cu materiale capabile să asigure trecerea în siguranță a trupelor peste orice curs de apă. Acest lucru a fost posibil după anul 1930 când economia țării a început să se redrezeze iar resursele bugetare alocate apărării au permis achiziționarea din alte țări sau producerea în țară, a unor parcuri de pod moderne și mijloace adecvate manevrării lor pe apă și uscat.

Astfel, în anul 1932, Regimentul de Pontonieri a primit cu titlu de experimentare un *parc de pod ușor pentru râuri, de proveniență poloneză*. Întrucât rezultatele experimentării nu au fost corespunzătoare, în cadrul Regimentului de Pontonieri s-a creat un colectiv de specialiști, sub conducerea Cpt. ing. Vasile Cazaciuc, pentru proiectarea unui alt pod de echipaj. Utilizând vasele metalice de tip Birago / modelul austriac 1918, aflate în dotarea subunităților de pontonieri, specialiștii brăileni au conceput o suprastructură formată din grinzi metalice și podină de lemn, reușind astfel să realizeze un pod cu forța de suport de 8-16 t care a intrat în dotarea trupelor la sfârșitul anului 1936, sub denumirea de „*pod de echipaj pentru râuri cu suprastructură metalică, model M.A.N.*”.

Până la sfârșitul anului 1940, Regimentul de Pontonieri a primit materialele necesare dotării cu noul tip de pod, pentru opt din cele 13 companii de poduri râuri prevăzute la mobilizare. Celelalte cinci companii poduri râuri au rămas în continuare dotate cu material de pod model 1893 (1 Cp. / P.S.R.Po.; 1 Cp. B. II Pod R.) și cu material de pod austriac model 1918, provenit din capturi (2 Cp. / B. II Pod R. și 1 Cp. / B. III Pod R.).

Întrucât elementele noului pod, datorită greutății foarte mari, nu mai puteau fi transportate pe trăsuri cu tracțiune animală, începând cu anul 1939 o parte din subunitățile de poduri râuri au început să fie dotate cu autocamioane cu remorci Skoda și A.D.G.R. (Austro Daimler Geländewagen Rumänien), fabricate în Austria.

În ceea ce privește dotarea subunităților de pontonieri fluvii s-a apreciat că podul model 1912, având forța de suport de 12 t, poate satisface în condiții bune nevoile operative ale armatei în condițiile unui război al momentului. În afara materialului de pod existent la serviciu, până la sfârșitul anului 1940 Regimentul de Pontonieri a primit un parc nou de pod pentru fluvii (1200 m) destinat dotării celui de-al doilea batalion prevăzut la mobilizare.

În primii ani după încheierea Războiului pentru Întregire, Arma Geniu a fost implicată în totalitatea ei în îndeplinirea uneia dintre cele mai importante misiuni - participarea la

refacerea urgentă și punerea în stare de utilizare a rețelelor de comunicații de pe întreg teritoriul țării, afectate de efectele acțiunilor militare sau ale unor calamități naturale.

În cadrul acestei misiuni, subunitățile de pontonieri, poduri ușoare și, la nevoie, cele de pionieri au asigurat trecerile peste cursurile de apă în zonele în care acestea au fost distruse sau nu existau, dar erau necesare pentru realizarea legăturii cu provinciile recent revenite la Regatul României. Din documentele studiate, în perioada interbelică au fost identificate (incomplet) peste 40 de puncte de trecere pe porțițe și pod, amenajate și deservite de subunitățile de pontonieri peste Dunărea interioară și principalele râuri de pe teritoriul României Mari. În afara misiunilor menționate, în perioada 1920 - 1938 subunitățile de pontonieri și poduri ușoare, au acționat după caz, și pentru:

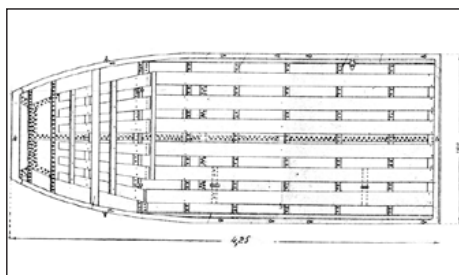
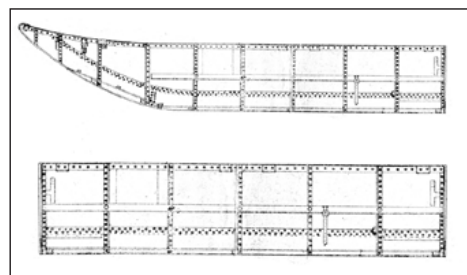
- sprijinirea autorităților locale și a populației civile pentru strângerea recoltelor agricole și înlăturarea efectelor inundațiilor anuale produse de fluviul Dunărea și râurile interioare;
- sprijinirea forțelor militare angajate în realizarea sistemelor de fortificații permanente / sistemul defensiv de apărare a țării din Basarabia, Moldova, Dobrogea și Transilvania.

În perioada 1938 - 1940, în contextul pericolului unei agresiuni asupra României, din vest (Ungaria), sud (Bulgaria) și Est (Uniunea Sovietică), Trupele de Pontonieri au acționat cu fermitate pentru punerea în aplicare a măsurilor de întărire a capacității lor combative, mai importante fiind:

- intensificarea instrucției de treceri în zonele de dislocare și completarea stocurilor pentru nevoile de război;
- concentrarea pentru instrucție a oamenilor de la vatră, în perioada iulie - septembrie a anilor 1938 și 1939;
- mobilizarea parțială a sarcinilor de război ale Batalioanelor II și III Poduri Râuri Alba Iulia, respectiv Bacău, destinate marilor unități luptătoare din zona de Operații de Vest, în toamna anului 1938;
- mobilizarea totală sau parțială a tuturor sarcinilor Regimentului de Pontonieri și concentrarea succesivă a acestora în Zona de Operații de Vest (august 1939) și cea de Est (septembrie 1939);

După cedarea Transilvaniei ca urmare a odiosului Dictat de la Viena (30 august 1940), majoritatea structurilor de pontonieri râuri au fost concentrate în Moldova, fiind întrebuințate pentru asigurarea unor treceri peste Siret iar cele de fluvii au rămas în așteptare în zona Brăila.

(continuare în numărul următor)



Pod de echipaj pentru râuri cu suprastructură metalică, model M.A.N.

Construcția drumurilor:

Turnare perfectă a betonului cu finisoarele cu cofraj glisant Wirtgen SP 15i și SP 25i

Contractorul Fox Enterprises din Richmond, Kentucky, Statele Unite ale Americii s-a specializat în construcția bordurilor, parapetelor, a sistemelor de eliminare a apei pluviale, dar și a parcărilor de tip insulă cu ajutorul unui sistem de ghidare dezvoltat de Wirtgen. Flota companiei s-a extins recent cu un finisor cu cofraj glisant mai mare, care poate construi pereți laterali curbi și șanțuri laterale pentru drenaj, dar și pavaj cu plăci.

Până în prezent, Fox a achiziționat două finisoare Wirtgen SP 15i dotate cu tehnologia exclusivă de control AutoPilot în 2012 și 2014 și un model SP 25i în 2016. „Am vrut să fim cei mai buni de pe piață, iar pentru a realiza acest lucru, aveam nevoie de cea mai bună tehnologie posibilă. Controlul automat al acestui finisor reprezintă viitorul. Într-o bună zi, fiica mea va prelua frâiele afacerii și vreau să am la îndemână cea mai nouă generație de tehnologie de turnare a betonului pentru viitoarea generație de management”, susține Ed Chenault, Președintele Fox Enterprises.

Tehnologie eficientă din punct de vedere al costurilor

„Cu ajutorul acestei tehnologii, în multe dintre proiectele noastre putem instala borduri cu mai puține costuri decât înainte. Am depășit acele mici obstacole care vin odată cu instalarea unei noi tehnologii, iar acum că știm exact care sunt capacitățile mașinilor, le folosim mult mai eficient. Dezvoltăm tot mai multe oportunități de a le pune la lucru, și îi urmărim în același timp pe ceilalți contractori care utilizează tehnologii similare, deoarece aceștia înțeleg avantajul prețurilor competitive ale tehnologiilor de înaltă clasă”, a mai spus Chenault.

Precizie de top cu ajutorul Wirtgen AutoPilot

„Tehnologia Wirtgen AutoPilot este cu adevărat extraordinară, presupune utilizarea zilnică a GPS-ului. Dacă putem utiliza avantajele oferite de această tehnologie pentru activitățile noastre de șantier, avem



un dublu câștig: ținem pasul cu cerințele tehnice moderne și lucrăm mai eficient. Aceasta este cea mai bună cale pentru a face acest lucru”, a declarat Samantha Chenault, Vicepreședintele Fox Enterprises.

Destul de des, compania lucrează și în calitate de subcontractor, la fel cum a fost cazul atunci când a amplasat borduri, șanțuri și insule pentru mașini într-o parcare reconstruită, pentru un producător important. Ed Chenault coordona activitatea de îmbunătățire a unui sistem de scurgere a apei pluviale și cea de extindere a parcerii: „Cu ajutorul AutoPilot am instalat un număr mare de sisteme de drenare și am putut amplasa bordurile și șanțurile

împreună cu legăturile dintre acestea. Am avut surpriza să lucrăm mai repede acolo unde sunt curbe cu rază mică și a trebuit să montăm borduri, când utilizăm funcția AutoPilot, decât atunci când utilizăm nivela pentru ghidare”, a spus acesta. Pentru a folosi AutoPilot, Fox trebuie să aleagă proiectul potrivit și să adapteze tehnologia acelui proiect, a mai spus Chenault. „Depinde de contractorul general cu care lucrăm. Aceștia trebuie să accepte utilizarea tehnologiei. Am descoperit că majoritatea contractorilor și a clienților primește cu brațele deschise această tehnologie deoarece înțelege că este nevoie de ea”, a adăugat Chenault.

Să lucrezi mai eficient

Wirtgen AutoPilot este un sistem de control 3D absolut inovator care este utilizat pe finisoarele cu cofraj glisant SP 15i și SP 25i. Este un sistem prietenos cu utilizatorul și economic pentru construcția profilelor din beton, cum ar fi bordurile sau barierele de siguranță, în aplicațiile offset. Sistemul pe bază de GPS garantează precizie înaltă și eficiență maximă, indiferent dacă este utilizat pentru profile ce trebuie turnate drept, cele complexe, curbate sau chiar pentru configurații închise.

Funcția AutoPilot permite turnarea automată și la un nivel înalt de calitate a betonului, chiar și la raze extrem de mici, de 600 mm, cu mare ușurință și fără utilizarea nivelei de control și a firului. Acest sistem elimină nu doar timpii consumați cu munca de supraveghere, dar și cei consumați cu instalarea și îndepărtarea firelor de nivel și de ghidare. Wirtgen AutoPilot îndepărtează orice obstacol de pe șantier, cum ar fi capacele de canalizare și le oferă companiilor de construcții un avantaj competitiv distinct, întrucât are rezultate rapide și poate fi folosit în aplicații multiple.

Proiectarea digitală a profilului terenului nu mai este necesară, întrucât măsur-

rătorile și programarea digitală a profilului se execută pe loc, pe șantier. Sistemul este format dintr-un computer integrat în mașină și un panou de comandă, două receptoare GPS comunică cu o stație GPS de referință amplasată pe șantier.

Soft-ul de control al mașinii este dezvoltat de Wirtgen și poate fi folosit chiar și de către personalul neexperimentat, după o scurtă perioadă de timp. După poziționarea stației totale și a laser-ului pe șantier, finisorul cu cofraj glisant este dus la poziția de start specificată. Parametrii sunt introduși direct în sistem cu ajutorul butonului de pornire rotativ și al cheilor funcționale de pe monitorul de control. Meniul de navigație este simplu de accesat.

Turnarea automată a betonului în șase pași

Programarea sistemului Wirtgen AutoPilot este o chestiune de câteva minute. În prima fază, operatorul mașinii selectează configurația profilului pe panoul de control, după care introduce lungimea, lățimea și raza suprafeței de lucru, pentru a stabili traseul finisorului cu cofraj glisant. Punctul de pornire este determinat în cadrul celui de-al treilea pas, urmat de setarea nivelului



mașinii și a profilului de nivel. În ultima fază, operatorul determină panta transversală.

Un senzor cu laser sau unul sonic montat pe finisor scanează suprafața terenului, pentru a putea asigura un control precis al nivelului. Operațiunea de turnare complet automată a betonului începe. Configurațiile de profil programate în prealabil pot fi salvate ca atare. Operatorul deține controlul complet al mașinii pe durata întregului proces, acesta putând interveni asupra operațiunii de turnare automată a betonului oricând, dacă este nevoie, pentru a modifica, de exemplu, nivelul utilajului sau gradul de înclinare al acestuia.



CHINA:

Parapet european din lemn certificat în China



„The T40 barrier” produsă de firma europeană „Tertu” a fost testată într-un program de „crash-test” în China. Sistemul de barieră (parapete) este format din două elemente din lemn cu diametrul de 22 cm și

lungime de doi sau patru metri ranforsate în spate cu profile de oțel „U”. Elementele sunt montate pe un suport I40 cu metal distanțier. Pentru a respecta rigorile din China, parapetele a fost testat cu trei tipuri de vehicule: un autobuz de zece tone lansat cu 60 km pe oră; un camion de zece tone cu 60 km pe oră și un autoturism de 1,5 tone cu 100 km pe oră. Tratamentul aplicat lemnului oferă caracteristici compatibile sau chiar superioare elementelor metalice. Sistemul T40 a fost testat în anul 2002 în Franța și instalat cu succes în țări precum Italia, Norvegia, Irlanda, Cehia, Luxemburg, Belgia, Andorra, Israel și Franța.

S.U.A.:

Piața mondială a agregatelor: 565,8 miliarde dolari!



Piața globală de agregate va depăși până în anul 2026 valoarea de 565,8 bilioane dolari pe plan mondial, potrivit unui studiu realizat de către „Persistence Market Research” (PMR) în SUA se așteaptă în această

perioadă o rată de creștere de 6,8%. Industrializarea, transporturile și urbanizarea creează premise de creștere în China, Asia-Pacific, Asia de Sud-Est dar și în zone precum Orientul Mijlociu, Africa și America Latină. Potrivit studiului, pe tipuri de produse, piatra spartă deține ponderea cea mai mare din veniturile totale de piață, urmată de nisip. Datorită scăderii rezervelor de produse naturale, cele reciclate vor avea o pondere deosebit de importantă. Creșterea veniturilor se bazează și pe restricțiile de mediu care fac posibile exploatarea doar în anumite zone și în anumite condiții.

POLONIA:

Investiții de 4,6 miliarde euro în 2019



Direcția Generală pentru Autostrăzi și Drumuri Naționale din Polonia (GDDKIA) va anunța licitații în valoare de 4,6 miliarde euro pentru construcția a aproximativ 435 km de drumuri în acest an. Dintre aceștia, 172

km de autostradă între Podlaskie și Podkarpacie (S19), 60 km de drum expres între Mazowsze și Malopolskie și încă o porțiune de drum expres (S11), Zachodniopomorskie. La sfârșitul anului tre-



C.N.A.I.R. ■ Retrospectiva

decembrie 2018 – ianuarie 2019 **1**

Drumuri ■ Algoritm european pentru determinarea stării tehnice a drumurilor moderne **9**

Aniversare ■ D.R.D.P. Iași la 100 de ani: Scurtă incursiune istorică **14**

Mondorutier ■ Conferință la Chișinău cu participare ieșeană pentru îmbunătățirea conexiunii rutiere dintre Republica Moldova și România **17**

Mentenanță ■ Monitorizarea podurilor utilizând metode moderne **18**

A.P.D.P. ■ Raport general: Tema strategică 1 – Infrastructura rutieră sustenabilă (II) **23**

D.R.D.P. Iași ■ În județele Iași și Neamț: Iarnă ca altădată **28**

Poduri ■ Podul - creație, trăire și cunoaștere: Poduri din beton armat (VI) **30**

Tradiție și inovație ■ „Podurile plutitoare” și trupele de pontonieri din Armata Română (IV) Dezvoltarea și modernizarea Trupelor de Pontonieri în perioada interbelică (1920 - 1940) **32**

Utilaje Wirtgen Group în acțiune ■ Construcția drumurilor: Turnare perfectă a betonului cu finisoarele cu cofraj glisant Wirtgen SP 15i și SP 25i **34**

cut o comisie parlamentară poloneză afirma că în perioada 2014-2023 ar putea fi comercializate lucrări de drumuri în valoare de 114 miliarde dolari. Polonia are și un amplu program de monitorizare și întreținere de poduri și tunele rutiere.

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;
Conf. dr. ing. Carmen RĂCĂNEL - UTC București;
Ing. Toma IVĂNESCU - IPTANA, București.

REDACȚIA:

Director: **Prof. Costel MARIN**
Director executiv: **Ing. Alina IAMANDEI**
Grafică: **Arh. Cornel CHIRVAI**
Tehnoredactare: **Andrei COVACIU**
Consultant: **Ing. Ioan URSU**
Correspondent special: **Nicolae POPOVICI**
Secretariat: **Adriana MIHĂILĂ**

CONTACT:

B-dul Dinicu Golescu, nr. 37, bl. 4, scara A, ap. 8, sector 1, București
Tel./fax redacție:
021/3161.757; 0722/886931
Tel./fax A.P.D.P.: 021/3161.324; 021/3161.325;
e-mail: office@drumuripoduri.ro
www.drumuripoduri.ro

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



 **WIRTGEN**
 **VÖGELE**
 **HAMM**
 **KLEEMANN**
 **BENNINGHOVEN**

WIRTGEN ROMÂNIA SRL

Str. Zborului nr. 1 - 075100 - Otopeni,
Județ Ilfov

Tel.: +40 213 007566

Fax: +40 213 007565

E-mail:

office.romania@wirtgen-group.com

www.wirtgen-group.com/romania



Podul „Măinile de aur” din Danang, Vietnam