



PUBLICAȚIE PERIODICĂ
EDITATĂ DE ASOCIAȚIA
PROFESIONALĂ
DE DRUMURI ȘI PODURI
ROMÂNIA

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

drumuri poduri

MAI 2020
NR. 272

- Încep lucrările de modernizare a Centurii București, sectorul DN 2 - A2
- Pepiniera Ghidigeni asigură estetica rutieră a drumurilor naționale din Moldova



**WIRTGEN
GROUP**



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

Retrospectiva lunii mai:

Încep lucrările de modernizare a Centurii București, sectorul DN 2 – A2

Încep lucrările de modernizare a Centurii București, sectorul DN 2 – A2 • Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Constanța – Tulcea • Depunere oferte pentru atribuirea a două noi contracte • S-a semnat contractul pentru finalizarea lucrărilor de reabilitare a DN 76, Vârfurile – Ștei • Începe înlocuirea separatorului de sens din beton în Pasajul Băneasa • Centura Municipiului Rădăuți • S-a semnat contractul pentru proiectarea și execuția Secțiunii 5 a Autostrăzii Sibiu – Pitești • Completare/Revizuire Studiu de Fezabilitate și elaborare Proiect pentru autorizarea executării lucrărilor (P.A.C.) pentru tronsonul de autostradă Iași-Ungheni • C.N.A.I.R. S.A. a semnat contractul pentru modernizarea DN 29D, Botoșani – Ștefănești • S-a semnat contractul pentru proiectarea și execuția DN 28B, Târgu Frumos – Botoșani • Contractul pentru elaborarea Studiului de Fezabilitate și a Proiectului Tehnic necesare construcției Drumului Expres Brăila – Tulcea a fost semnat • Patru oferte pentru proiectarea și execuția Variantei de Ocolire Galați • S-a semnat contractul pentru elaborarea Studiului de Fezabilitate și a Proiectului Tehnic necesare construcției Autostrăzii Brașov – Bacău • Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru Drum Expres Buzău – Focșani • Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru Drum de mare viteză Ploiești – Buzău

Încep lucrările de modernizare a Centurii București, sectorul DN 2 – A2

În data de 04.05.2020, Ionel Scioșteanu, Secretar de Stat în Ministerul Transporturilor, Infrastructurii și Comunicațiilor, împreună cu Directorul General Adjunct al C.N.A.I.R. S.A., Ovidiu Barbier, au emis ordinul de începere a lucrărilor de modernizare a sectorului DN 2 – A2 din Centura București.

„Suntem într-o continuă dezvoltare a infrastructurii rutiere pe Regiunea București – Ilfov, luna trecută am predat amplasamentul constructorului pentru realizarea Pasajului de la Mogoșoaia, iar astăzi deschidem un nou șantier aici pe DN 2 – A2. În perioada următoare vom începe mai multe lucrări importante pentru zona București – Ilfov, și anume: Pasajul Berceni, Pasajul Oltenița. De asemenea, în luna iunie încep lucrările la Autostrada A0, cea mai importantă și așteptată de către cetățeni în această zonă.”, a declarat Ionel Scioșteanu, Secretar de Stat în Ministerul Transporturilor, Infrastructurii și Comunicațiilor.

„De astăzi începe să curgă termenul contractual de 15 luni pentru modernizarea acestui sector din Centura București. Nu mai vrem întâzieri, iar ambiția noastră este să închidem inelul Capitalei la patru benzi, astfel încât să eliminăm blocajele în trafic. C.N.A.I.R. S.A. are toată deschiderea față de constructori și vă asigur că lucrările executate vor fi plătite foarte rapid, încercăm astfel să accelerăm ritmul în șantiere, constructorii pe partea de execuție, noi pe partea de plăți.”, a menționat Ovidiu Barbier, Directorul General Adjunct al C.N.A.I.R. S.A.

Obiectivul principal al acestui proiect este modernizarea a 11,524 kilometri din Centura rutieră a municipiului București, sector DN 2 (km 12+300) – A2 (km 23+750), constând în principal în sporirea capacității de circulație de la două benzi la patru benzi de circulație (câte două pe sens) și eliminarea unor intersecții la nivel prin realizarea unor noduri rutiere, a unor pasaje noi, precum și reabilitarea pasajelor și a podurilor existente pe acest sector de drum național.

Valoarea contractului semnat cu antreprenorul Tirrena Scavi este de **235.747.292,70 lei fără TVA**, sursa de finanțare fiind Fondul de Coeziune în cofinanțare cu Bugetul de Stat.

Durata contractului este de **75 de luni** și cuprinde: 15 luni perioada de execuție și minim 60 de luni perioada de notificare a defecțiunilor.

Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Constanța – Tulcea

C.N.A.I.R. S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 30.04.2020 Aplicația de Finanțare pentru proiectul „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Constanța – Tulcea” 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, Obiectiv Specific 2.1. Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere – sprijin pregătire proiecte de investiții, Operațiunea – Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră a TEN-T globală.

Obiectivul general al proiectului 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.

Rezultatele așteptate sunt:

- Elaborarea Studiului de Fezabilitate;
- Elaborarea Proiectului Tehnic de Execuție.

Valoarea totală a proiectului este de **22.359.751,53 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională – 16.118.875,16 lei, 15% contribuția proprie – 2.844.507,38 lei, restul de 3.396.368,99 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Durata proiectului: 27 de luni.

Cod proiect: 137484.

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

Depunere oferte pentru atribuirea a două noi contracte

În data de 05 mai 2020, a avut loc depunerea ofertelor pentru procedura de atribuire a contractului „Proiectare și Execuție Legătură Centura Oradea (Girație Calea Sântandrei) – Autostrada A3 (Biharia)”.

Până la termenul limită de depunere, au depus oferte următorii ofertanți:

1. SC Construcții Erbașu – Vahostav-SK A.S.;
2. SC Drum Asfalt – SC Trameco SA;
3. Rizzani de Eccher SpA;
4. Strabag SRL.

Valoarea estimată a proiectului este de 546.398.173 lei, fără TVA.

Proiectul drumului de legătură are o **lungime de 18,96 km**, 12 poduri noi și pasaje (inclusiv peste Crișul Repede și peste șoseaua Borșului), dar și trei noduri rutiere. Acesta urmează să facă legătura dintre Centură și autostradă, din zona sensului giratoriu cu Calea Sântandrei spre Sântandrei – Borș – Biharia.

Durata contractului este 48 de luni. Durata contractului de lucrări poate varia în funcție de perioada de garanție a lucrărilor oferită de operatorul economic desemnat câștigător.

Tot în data de 05 mai 2020, a avut loc și depunerea ofertelor pentru procedura de atribuire a contractului „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Pitești – Brașov, Sector: Pitești (A1 Centura Pitești) – Mioveni (Centura Sud)”.

Până la termenul limită de depunere a ofertelor a fost înregistrată o singură ofertă de către SC Search Corporation SRL.

Valoarea estimată a proiectului este de 3.541.915,20 lei, fără TVA.

Comisiile de Evaluare vor analiza ofertele în conformitate cu prevederile documentațiilor de atribuire și cu legislația în vigoare în domeniul achizițiilor publice.

S-a semnat contractul pentru finalizarea lucrărilor de reabilitare a DN 76, Vârfurile – Ștei

C.N.A.I.R. S.A. a semnat Contractul de execuție lucrări „SR12, Reabilitare DN 76, Vârfurile – Ștei, km 69+350 – km 102+660, – Rest de execuție”.

Operatorul economic care va realiza execuția contractului de lucrări „SR12, Reabilitare DN 76, Vârfurile – Ștei, km 69+350 – km 102+660, – Rest de execuție” este Asocieria Drum Asfalt SRL & Vahostav – SK a.s. & Trameco SA & Ile Viorel Construct SRL.

Valoarea contractului este de 74.784.406,05 lei, fără TVA.

Sursa de finanțare: Fonduri Europene Nerambursabile.

În conformitate cu prevederile contractuale, **durata de reabilitare a acestui contract este de 12 luni**, pentru execuția lucră-

rilor. Perioada de garanție a lucrărilor oferită de câștigător este de 60 de luni.

Obiectul contractului îl reprezintă finalizarea lucrărilor de reabilitare a tronsonului Vârfurile – Ștei aferent DN 76.

Sectorul de drum se află pe teritoriul județelor Arad și Bihor. Principalele lucrări ce vor fi realizate vizează finalizarea reabilitării a 33,31 km de drum național.

Lucrările ce urmează a fi executate constau în finalizarea reabilitării unui număr de cinci poduri, amenajarea a cinci parcuri, amenajarea a cinci stații de autobuz, lucrări de colectare și evacuare a apelor, lucrări de susținere și consolidare a terasamentelor, lucrări de sprijinire, lucrări de sporire a capacității portante a terenului de fundare, lucrări hidrotehnice și lucrări de siguranța circulației.

Începe înlocuirea separatorului de sens din beton în Pasajul Băneasa

În data de 07.05.2020, C.N.A.I.R. S.A. a demarat execuția lucrărilor de înlocuire a parapetului rutier din beton, montat ca separator de sens, pe sectorul de drum DN 1, km 7+195 – km 8+000, în zona Pasajului Băneasa.

Înlocuirea acestui tip de separator de sensuri este necesară din cauza existenței unor degradări accentuate la cel existent.

Pentru a reduce numărul de accidente soldate cu victime în urma pătrunderii pe contrasens, C.N.A.I.R. S.A. continuă activitatea demarată în anii anteriori de montare a parapetului rutier prefabricat din beton, pentru atingerea obiectivului de diminuare a numărului de kilometri de drumuri fără separare fizică a sensurilor de circulație, prevăzut în Strategia Națională de Siguranță Rutieră pentru perioada 2016-2020.

Centura Municipiului Rădăuți

C.N.A.I.R. S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 30.04.2020 Aplicația de Finanțare pentru proiectul „Centura Municipiului Rădăuți” 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, Obiectiv Specific 2.2. Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere – proiecte noi de investiții, Operațiunea – Creșterea accesibilității zonelor cu o conectivitate redusă la infrastructura rutieră a TEN-T.

Obiectivul general al proiectului îl reprezintă extinderea infrastructurii de transport rutier de interes național în vederea asigurării conexiunii la rețeaua TEN-T a zonelor deficitare din punct de vedere a oportunităților de transport în vederea asigurării accesibilității la oportunități de muncă prin construirea Centurii Municipiului Rădăuți.

Rezultatele așteptate:

1. Construirea a 16.579 km de drum nou, șapte poduri, două pasaje și șapte intersecții;
2. Creșterea accesibilității relative cu minim 2%, în primul an de operare (2022).

Valoarea totală a proiectului este de **147.177.977,26 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională – 102.190.774,97 lei, 15% contribuția proprie – 18.033.666,17 lei, restul de 26.953.536,12 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.



Durata proiectului: 120 luni.

Cod proiect: 130081.

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

S-a semnat contractul pentru proiectarea și execuția Secțiunii 5 a Autostrăzii Sibiu – Pitești

În data de 11 mai 2020, C.N.A.I.R. S.A. a semnat contractul „Proiectare și Execuție Autostrada Sibiu – Pitești, Secțiunea 5, Curtea de Argeș – Pitești, km 92+600 – km 122+950” cu ofertantul câștigător Astaldi SpA (Italia).

Valoarea contractului este de 1.710.277.069,34 lei fără TVA.

Traseul Secțiunii 5 este amplasat în județul Argeș și are o **lungime de 30,35 km.**

Sursa de finanțare: Fonduri Europene Nerambursabile.

În conformitate cu prevederile contractuale, **durata de realizare** a acestui contract este de **60 de luni**, respectiv 12 luni perioada de proiectare și 48 de luni pentru execuția lucrărilor.

Perioada de garanție a lucrărilor oferită de Astaldi SpA este de 120 de luni (10 ani).

Traseul acestei secțiuni începe în zona localității Curtea de Argeș și continuă paralel cu râul Argeș până la actuala centură a Municipiului Pitești.

Viteza de proiectare este de 120 km/h, iar platforma autostrăzii este de **26,00 m lățime.**

Principalele lucrări de artă constau în construcția a 12 poduri, un viaduct, șase pasaje, trei noduri rutiere, un spațiu de servicii, un centru de întreținere și coordonare, o parcare de scurtă durată.

În data de 14.04.2019, C.N.A.I.R. S.A. a semnat contractul de proiectare și execuție pentru Secțiunea 1, Sibiu – Boița, în lungime de 13,17 km.

Pentru Secțiunea 2, Boița – Cornetu, (inclusiv Secțiunea 1, Lot 2) în lungime de 31,33 km (din care Secțiunea 2: 30,35 km și Secțiunea 1, Lot 2: 0,98 km) sunt în curs investigații geotehnice suplimentare, cu finanțare din asistența tehnică acordată de către Ministerul Fondurilor Europene, urmând ca după efectuarea acestor studii, să se finalizeze documentația tehnică și să fie demarată procedura de atribuire a contractului de proiectare și execuție.

Secțiunea 3, Cornetu – Tigveni, în lungime: 37,40 km, are ca termen estimat pentru lansarea procedurii de licitație a contractului de proiectare și execuție sfârșitul lunii iunie 2020.

Procedura de atribuire a contractului de proiectare și execuție pentru Secțiunea 4, Tigveni – Curtea de Argeș va fi finalizată la sfârșitul lunii mai 2020.

Completare/Revizuire Studiu de Fezabilitate și elaborare Proiect pentru autorizarea executării lucrărilor (P.A.C.) pentru tronsonul de autostradă Iași-Ungheni

C.N.A.I.R. S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 08.05.2020 Aplicația de Finanțare pentru proiectul „Completare/Revizuire Studiu de Fezabilitate și elaborare Proiect pentru autorizarea executării lucrărilor (P.A.C.) pentru tronsonul de autostradă Iași-Ungheni, inclusiv realizarea conexiunii la podul peste râul Prut” 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, Obiectiv Specific 1.1. Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere – sprijin pregătire pro-



iecte de investiții, Operațiunea – Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T centrală.

Obiectivul general al proiectului, ca parte din rețeaua TEN-T Centrală, 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.

Rezultatul așteptat este completarea Studiului de Fezabilitate.

Valoarea totală a proiectului este de **8.286.851,89 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul de Coeziune – 5.938.677,89 lei, 15% contribuția proprie – 1.048.001,98 lei, restul de 1.300.172,02 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Durata proiectului: 22 de luni.

Cod proiect: 137516.

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

C.N.A.I.R. S.A. a semnat contractul pentru modernizarea DN 29D, Botoșani – Ștefănești

În data de 14.05.2020, C.N.A.I.R. S.A. a semnat contractul având ca obiect: „Proiectare și Execuție Modernizare DN 29D, Botoșani – Ștefănești, km 2+800 – km 18+500 și km 21+800 – km 48+146”.

Contractul în **valoare de 208.444.894,73 lei fără TVA**, a fost semnat cu Asocieria Autotehnorom SRL – SC OPR Asfalt SRL – Obras Publicas y Regadios SA – SC Evalcons Tech SRL.

În conformitate cu prevederile contractuale, **durata contractului este de 30 de luni**, din care șase luni perioada de proiectare care include Proiectul pentru Autorizația de Construire și 24 de luni perioada de execuție lucrări.

Perioada de garanție a lucrărilor oferită de Antreprenor este de 84 de luni.



Realizarea lucrărilor de modernizare a acestui drum național conduc la stabilizarea elementelor drumului, la înlăturarea pericolului de alunecare, reducerea duratei de transport, creșterea confortului și siguranței în trafic, dezvoltarea zonelor pe care le deservește DN 29D, reducerea costurilor de întreținere și reparație ale vehiculelor, îmbunătățirea condițiilor de mediu și atragerea forței de muncă locale în perioada realizării lucrărilor.

S-a semnat contractul pentru proiectarea și execuția DN 28B, Târgu Frumos – Botoșani

În data de 20.05.2020, C.N.A.I.R. S.A. a semnat contractul „Proiectare și execuție DN 28B Târgu Frumos – Botoșani”. Operatorul economic care va realiza execuția contractului de lucrări este Asocieria SC Aqua Parc SRL – SC Mavgo Holding SRL – Vahostav – SK as – Trameco SA.

Valoarea contractului este de 267.309.612,02 lei, fără TVA.

Sursa de finanțare: Fonduri Europene Nerambursabile.

În conformitate cu prevederile contractuale, durata de realizare a acestui contract este de cinci luni perioada de proiectare care include aprobarea de către Beneficiar a Proiectului Tehnic și a Detaliilor de Execuție, precum și obținerea Autorizației de Construire, 24 de luni perioada de execuție care începe de la momentul finalizării perioadei de proiectare și obținerii Autorizației de Construire.

Perioada de garanție a lucrărilor oferită de Asocieria declarată câștigătoare este de 96 de luni.

Perioada de garanție începe de la momentul aprobării de către Beneficiar a Procesului Verbal de Recepție la Terminarea Lucrărilor și se termină la momentul aprobării de către Beneficiar a Procesului Verbal de Recepție Finală.

Obiectul contractului îl reprezintă proiectarea și execuția lucrărilor pentru drumul național 28B, Târgu Frumos – Botoșani, în **lungime de 71,512 kilometri**.

Contractul pentru elaborarea Studiului de Fezabilitate și a Proiectului Tehnic necesare construcției Drumului Expres Brăila – Tulcea a fost semnat

În data de 21.05.2020, C.N.A.I.R. S.A. a semnat contractul de servicii „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru obiectivul Drum Expres Brăila (Jijila) – Tulcea (Cataloi)”.

Contractul în **valoare de 14.159.206,13 lei, fără TVA** a fost semnat cu operatorul economic Ingineria Especializada Obra Civil e Industrial SA (denumită anterior Acciona Ingenieria SA).

Durata de realizare a contractului este de **24 de luni**.

Sursa de finanțare: Fonduri Europene Nerambursabile.

Patru oferte pentru proiectarea și execuția Variantei de Ocolire Galați

În data de 21 mai 2020, a avut loc depunerea ofertelor pentru procedura de atribuire a contractului „Proiectare și Execuție Varianta de Ocolire Galați”.

Până la termenul limită de depunere, au depus oferte următorii ofertanți:

1. Asocieria SC Arcada Company SA – Terna SA;
2. Asocieria Astaldi SPA – SC Tancrad SRL;
3. Asocieria SA&PE Construct SRL – SC Spedition UMB SRL – SC Tehnotrade SRL;

4. Kolin Insaat Turizm Sanayi ve Ticaret Anonim Sirketi.

Valoarea estimată a contractului este de **899.555.992,00 lei fără TVA**.

Contractul are o **perioadă de proiectare de 12 luni** și o **perioadă de execuție de 42 de luni**.

Garanția lucrărilor este între trei și cinci ani, în funcție de perioada oferită în cadrul factorului de evaluare.

Obiectul contractului îl reprezintă proiectarea și execuția lucrărilor pentru construcția Variantei de Ocolire Galați, în **lungime de 33,6 km**.

Comisia de Evaluare va analiza ofertele în conformitate cu prevederile Documentației de atribuire și cu legislația în vigoare în domeniul achizițiilor publice.

S-a semnat contractul pentru elaborarea Studiului de Fezabilitate și a Proiectului Tehnic necesare construcției Autostrăzii Brașov – Bacău

În data de 22.05.2020, C.N.A.I.R. S.A. a semnat contractul de servicii „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Autostrada Brașov – Bacău”.

Contractul în **valoare de 20.093.359,86 lei, fără TVA** a fost semnat cu Asocieria Search Corporation SRL & Primacons Group SRL.

Durata contractului este de **30 de luni**, din care 18 luni pentru elaborarea studiului de fezabilitate, opt luni pentru elaborarea proiectului tehnic de execuție, patru luni pentru acordarea serviciilor de asistență tehnică cu privire la procesul de achiziție al contractului/lor de lucrări și pentru obținerea finanțării aferente lucrărilor.

Sursa de finanțare: Fonduri Europene Nerambursabile.

Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru Drum Expres Buzău – Focșani

C.N.A.I.R. S.A., în calitate de Beneficiar și Ministerul Transporturilor, în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au semnat în data de 22.05.2020 Actul Adițional nr. 2, la Contractul de Finanțare nr. 4/14.05.2018, pentru proiectul „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru Drum Expres Buzău – Focșani”, (cod SMIS 2014+115750).

Prin semnarea Actului Adițional nr. 2 se modifică la Condiții Generale următoarele articole importante:

- Articolul nr. 2 – Durata contractului și perioada de implementare a proiectului, alin (2) – „Perioada de implementare a Proiectului este de 38 de luni, respectiv între 12.11.2018 și 31.12.2021



la care se adaugă, dacă este cazul, și perioada de desfășurare a activităților proiectului înainte de semnarea Contractului de Finanțare, conform regulilor de eligibilitate a cheltuielilor”;

■ Articolul nr. 3 – Valoarea totală a Contractului de Finanțare și valoarea eligibilă, alin. (1) și alin. (2) se modifică și vor avea următorul cuprins:

■ Valoarea totală a Contractului de Finanțare este de 17.669.609,32 lei;

■ Valoarea eligibilă nerambursabilă din Fondul European de Dezvoltare Regională, în procent de 85%, este de 12.718.230,40 lei;

■ Valoarea cofinanțării, în procent de 15%, este de 2.244.393,61 lei.

Cod proiect: 115750.

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 pentru Drum de mare viteză Ploiești – Buzău

C.N.A.I.R. S.A., în calitate de Beneficiar și Ministerul Transporturilor, în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au semnat în data de 22.05.2020 Actul Adițional nr. 3, la Contractul de Finanțare nr. 3/14.05.2018, pentru proiectul „Elaborare Stu-

diu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru Drum de mare viteză Ploiești – Buzău”, (cod SMIS 2014+115751).

Prin semnarea Actului Adițional nr. 3 se modifică la Condiții Generale următoarele articole importante:

■ Articolul nr. 2 – Durata contractului și perioada de implementare a proiectului, alin (2) – „Perioada de implementare a Proiectului este de 38 de luni, respectiv între 12.11.2018 și 31.12.2021 la care se adaugă, dacă este cazul, și perioada de desfășurare a activităților proiectului înainte de semnarea Contractului de Finanțare, conform regulilor de eligibilitate a cheltuielilor”;

■ Articolul nr. 3 – Valoarea totală a Contractului de Finanțare și valoarea eligibilă, alin. (1) și alin. (2) se modifică și vor avea următorul cuprins:

■ Valoarea totală a Contractului de Finanțare este de 15.774.442,24 lei;

■ Valoarea eligibilă nerambursabilă din Fondul European de Dezvoltare Regională, în procent de 85%, este de 11.381.835,51 lei;

■ Valoarea cofinanțării, în procent de 15%, este de 2.008.559,21 lei.

Cod proiect: 115751.

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

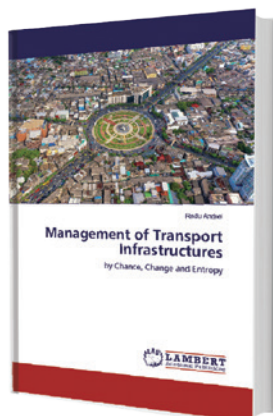
APARIȚIE EDITORIALĂ

Probabilitate, Evoluție și Entropie în Managementul infrastructurilor de transport

Publicată de curând în limba engleză de editura internațională „LAP LAMBERT Academic Publishing”, cartea domnului Profesor emerit dr.ing. Radu ANDREI este o sinteză foarte densă a unei abordări moderne, susținută de instrumente tehnice matematice riguroase, care permit modelarea realității, asigurând în același timp o rată de succes ridicată în activitatea de gestionare a patrimoniului rutier, una dintre cele mai importante „bogații” ale unei țări.

Problematika întreținerii drumurilor este din ce în ce mai acută în lumea de azi. Multe țări suportă costuri extrem de ridicate din cauza unei întrețineri necorespunzătoare a rețelei lor rutiere. Lipsa unei întrețineri eficiente conduce la necesitatea unor intervenții de reabilitare premature a drumurilor, la costuri ridicate. În majoritatea țărilor, bugetul de întreținere este necorespunzător. În consecință, administrațiile de drumuri trebuie să cheltuiască eficient și cu rezultate maxime. Insuficiența resurselor disponibile implică necesitatea stabilirii de priorități în alocarea acestora. Acestea sunt necesare la toate nivelurile din ierarhie, de la nivel național până la nivel local. De aceea este atât de importantă o evaluare corectă a stării drumurilor, pentru a determina în mod corect necesitățile de întreținere și a stabili prioritățile.

Ideea de caracterizare a performanței structurilor rutiere printr-o nouă abordare,



bazată pe analize probabilistice, variabile aleatoare, în scopul identificării tendințelor de evoluție a stării tehnice a drumurilor a fost inițiată și aprofundată de autor în cadrul stagiului SHRP și finalizată cu un raport agreat de NATIONAL RESEARCH COUNCIL al STRATEGIC HIGHWAY RESEARCH PROGRAM (vezi Anexa 3). Raportul intitulat „Metodologie de evaluare a stării tehnice a structurilor rutiere bazată pe conceptele combinate de Probabilitate, Evoluție și Entropie pentru proiectarea și întreținerea drumurilor”, dezvoltat și perfecționat ulterior în cadrul studiilor și cercetărilor efectuate în vastul laborator al drumurilor din România, a condus la ceea ce avem prilejul să citim, analizăm și bine ar fi să aplicăm în practica administrării drumurilor.

Raportul de cercetare, prezentat în cadrul acestei cărți prezintă o nouă metodolo-

gie de evaluare a stării tehnice a drumurilor, bazată pe trei concepte definitorii: PROBABILITATE, EVOLUȚIE, ENTROPIE, care realizează o tratare a incertitudinilor cauzate de relațiile complexe, defectele materialelor, deficiențele structurale, erorile umane și variațiile parametrilor ambiențiali, caracteristici elementului complex care este drumul.

În cuprinsul cărții regăsim tratate cu profesionalism și claritate, următoarele aspecte însoțite de exemplificări relevante:

■ Definirea conceptelor de probabilitate și evoluție, tratate individual și agregat, prin spectrul aplicării în domeniul drumurilor. Sunt evidențiate modele specifice de reprezentare a stării tehnice globale a drumurilor, respectiv a tendințelor de evoluție;

■ Definirea conceptului de entropie, principii de optimizare, indicatori și modele de identificare;

■ Utilizarea conceptelor combinate de Probabilitate, Evoluție și Entropie în evaluarea stării tehnice a drumurilor.

Lucrarea este completată de trei anexe care pot fi de ajutor în aplicarea ideilor promovate (calculul parametrilor statistici, al variabilelor măsurate ale entropiei clasice, generalizate sau topologice), respectiv care atestă recunoașterea și aprecierea favorabilă a experților în domeniu.

Prof.dr.ing. Gheorghe LUCACI
Universitatea Politehnică Timișoara

Structuri compuse:

Aspecte privind utilizarea oțelurilor performante în construcția podurilor metalice și mixte oțel-beton

Drd. ing. Bogdan Daniel MOLDOVAN

Conf. dr. ing. Ștefan GUȚIU

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca - Facultatea de Construcții

În lucrare se prezintă o analiză a influenței tipurilor de oțel asupra structurilor metalice și mixte oțel-beton, precum și o comparație între o structură compusă oțel-beton, la care partea metalică e alcătuită din oțel clasic și o structură mixtă oțel-beton la care partea metalică e alcătuită din oțel HISTAR. Rezultatele obținute în urma acestei analize pot avea aplicabilitate directă în proiectarea și execuția structurilor de poduri metalice și mixte oțel-beton.

1. Introducere

Oțelurile care se foloseau în trecut ca oțeluri de înaltă rezistență (ex. S355), acum se află în categoria oțelurilor uzuale, folosindu-se în construcția numeroaselor structuri, în diverse secțiuni. În prezent, tendința tinde spre încercarea de folosire a mărcilor superioare de oțeluri având limite de curgere superioare de până la 960 N/mm² sau chiar 1100 N/mm².

Oțelurile de înaltă rezistență se pot utiliza atât în domeniul podurilor cât și al construcțiilor civile. Aceste tipuri de oțeluri este necesar să întrunească o serie de caracteristici tehnice superioare cum ar fi: ductilitatea și duritatea, astfel putând fi evitat fenomenul ruperilor fragile, rezistențe ridicate, o bună sudabilitate.

În realizarea acestui considerent, al combinării diverselor caracteristici superioare, pot fi întâlnite unele dificultăți, întrucât încercarea de creștere și optimizare a unei caracteristici poate duce la o diminuare a alteia iar ca exemplu putem considera faptul că, creșterea procentului de carbon din oțel duce pe de-o parte la creșterea rezistenței, iar pe de altă parte la scăderea sudabilității.

Pentru alegerea tipului de oțel în domeniul construcțiilor, se utilizează normele EN 10025 - 1...6. Caracteristicile tipurilor de oțeluri (limita de curgere f_y și rezistența ultimă la rupere f_u) pentru elemente structurale din oțel laminat la cald, conform EN 1993-1-1:2003, respectiv SR EN 1993-1-1:2006 sunt evidențiate în tabelul alăturat (Tabel 1):

După cum se poate observa, valorile limitei de curgere f_y și a rezistenței ultime la rupere f_u variază în funcție de grosimea nominală a elementului, rezultând două grupe: pentru elemente cu grosime mai

mică de 40 mm și pentru elemente cu grosime cuprinsă între 40-80 mm.

În plus, în normativul EN 1993-1-10:2003, este definită formula de calcul a

limitei de curgere, în funcție de grosimea elementului metalic, pornind de la valoarea limitei de curgere nominală:

$$f_y(t) = f_{y,nom} - 0,25 \times \frac{t}{t_0} [N/mm^2]$$

unde: t – grosimea elementului, în mm;
 $t_0 = 1 \text{ mm}$

Se poate observa că valoarea limitei de curgere și a rezistenței ultime la rupere scade odată cu creșterea grosimii elementului metalic.

Spre exemplificare, am considerat un oțel S235 și am calculat limita de curgere pentru mai multe grosimi de elemente, iar rezultatele sunt prezentate în Tabelul 2:

Tabel 1 - Caracteristici și calități de oțeluri pentru construcții

Standard și marcă de oțel	Grosimile nominale ale elementului t (mm)			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]
EN 10025-2				
S235	235	360	215	360
S275	275	430	255	410
S355	355	510	335	470
S450	450	550	410	550
EN 10025-3				
S275 N/NL	275	390	255	370
S355 N/NL	355	490	335	470
S420 N/NL	420	520	390	520
S460 N/NL	460	540	430	540
EN 10025-4				
S275 M/ML	275	370	255	360
S355 M/ML	355	470	335	450
S420 M/ML	420	520	390	500
S460 M/ML	460	540	430	530
EN 10025-5				
S235 W	235	360	215	340
S355 W	355	510	335	490
EN 10025-6				
S460 Q/QL/QL1	460	570	440	550
EN 10210-1				
S235 H	235	360	215	340
S275 H	275	430	255	410
S355 H	355	510	335	490
S275 NH/NLH	275	390	255	370
S355 NH/NLH	355	490	335	490
S420 NH/NLH	420	540	390	520
S460 NH/NLH	460	560	430	550

Tabel 2 - Limita de curgere pentru un oțel S235, în raport cu grosimea elementului

Grosimi element [mm]	fy [N/mm ²]
10	232,5
20	230
30	227,5
40	225
50	222,5
60	220
70	217,5
80	215

În figura 1 se poate observa variația limitei de curgere în raport cu grosimea nominală a elementului metalic.

Producătorii de elemente metalice oferă pe piață mai multe categorii de grosimi de elemente cu valorile aferente ale limitei de curgere iar pentru exemplificare am considerat un oțel S355 (Tabel 3):

Cercetările și studiile din ultima perioadă, au urmărit îmbunătățirea tuturor punctelor slabe constatate în urma utilizării pe o scară din ce în ce mai largă a produselor din oțel.

Astfel, compania ArcelorMittal a reușit să îndepărteze unele probleme legate de comportarea oțelului la temperaturi scăzute și unele legate de sudabilitate. Combinarea unor caracteristici ale oțelului ca: rezistență ridicată, comportare adecvată la temperaturi scăzute și sudabilitate remarcabilă au dat naștere unui produs nou: oțelul HISTAR.

Oțelurile HISTAR au un conținut mai scăzut de aliaj și sunt disponibile pentru tipurile de oțel având limitele minime de curgere de 355 MPa și 460 MPa.

Oțelurile HISTAR au în compoziție un conținut mai scăzut de carbon, fapt pentru care prezintă o comportare mai bună

Variația limitei de curgere în raport cu grosimea nominală a elementului

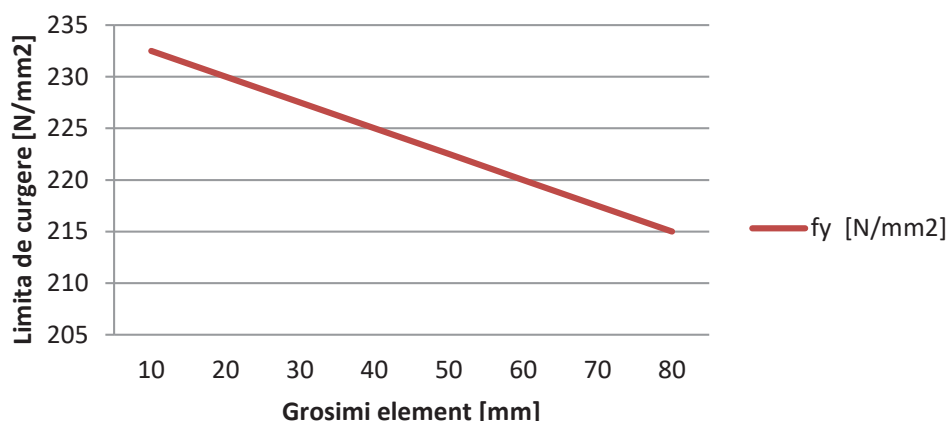


Figura 1 - Variația limitei de curgere în raport cu grosimea nominală a elementului

Tabel 3 - Categorii de grosimi de elemente oferite de producători

Tip oțel	Limita de curgere [N/mm ²]					
	Grosimi nominale ale elementului [mm]					
S355	≤16	>16≤40	>40≤63	>63≤80	>80≤100	>100≤140
	355	345	335	325	315	295

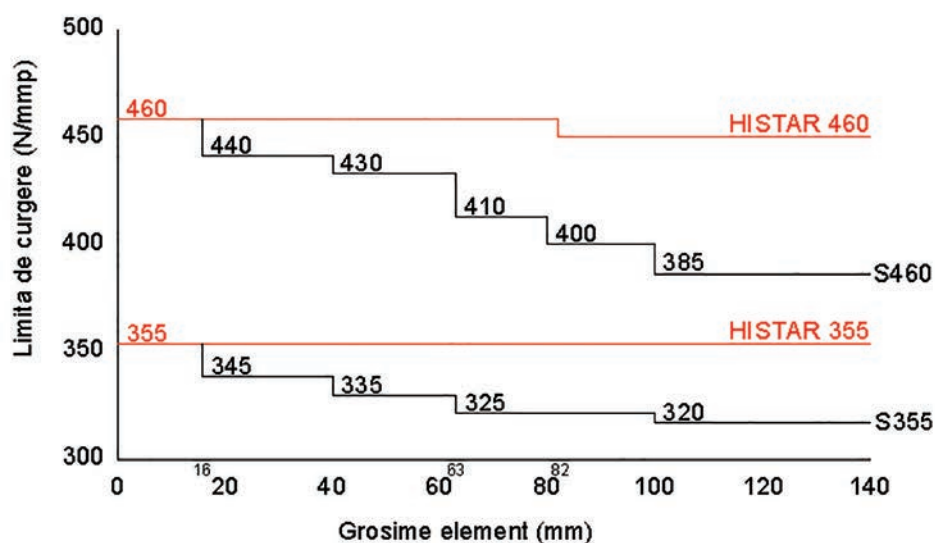


Figura 2 - Comparație oțel HISTAR – oțel clasic

Tabel 4 - Proprietăți mecanice oțel HISTAR

Marca	Proprietăți mecanice					
	Grosimile nominale ale elementului t (mm)			Rezistența la tracțiune (Mpa)	Energia Charpy	
	t≤82	82<t≤125	125<t≤140		Temperatura (°C)	J _{min}
	Limita de curgere (N/mm²)					
HISTAR 355	355	355	355 ^(*)	470-630	-20	40
HISTAR 355 L	355	355 ^(*)	-	470-630	-20	47
					-50	27
HISTAR 460	460	450	450 ^(*)	540-720	-20	40
HISTAR 460 L	460	450 ^(*)	-	540-720	-20	47
					-50	27

(*) Nu este inclus în ETA-10/0156

Tabel 5 - Caracteristici mecanice oțeluri de înaltă rezistență

Marca	Proprietăți mecanice					
	Grosimile nominale ale elementului t (mm)					
	t≤50	50<t≤100	100<t≤150	t≤50	50<t≤100	100<t≤150
	f_y (N/mm ²)			f_u (N/mm ²)		
S460Q	460	440	400	550-720	550-720	500-650
S500	500	480	440	590-770	590-770	540-720
S550	550	530	490	640-820	640-820	590-770
S620	620	580	560	700-890	700-890	650-830
S690	690	650	630	770-940	760-930	710-900
S890	890	830	-	940-1100	880-1100	-
S960	960	-	-	980-1150	-	-

la sudare decât oțelurile clasice. De asemenea, înaintea procesului de sudură, elementele nu necesită o preîncălzire.

Oțelurile HISTAR prezintă caracteristici îmbunătățite față de oțelurile normale, iar aceste caracteristici nu se diminuează odată cu creșterea grosimii elementului (Figura 2). Grosimea maximă a unui element din oțel HISTAR poate fi de 140 mm. Caracteristicile oțelului HISTAR sunt în concordanță cu cerințele normativelor europene (Eurocode) în ceea ce privește proiectarea elementelor de metal și a structurilor compuse oțel-beton.

După câte se poate observa, pentru elemente cu o grosime mai mare de 16 mm, oțelurile HISTAR își păstrează aceleași proprietăți în ceea ce privește limita de curgere și rezistența ultimă la rupere, având totodată o comportare superioară față de oțelurile clasice.

Proprietățile mecanice ale oțelurilor HISTAR (limita de curgere, rezistența la tracțiune, energia Charpy) sunt date în Tabelul 4.

Oțelurile de înaltă rezistență au proprietăți îmbunătățite față de mărcile precedente (S235, S355, S460). Avantajul principal al utilizării acestor tipuri noi de oțeluri îl constituie reducerea greutății proprii a structurii și implicit a costurilor de fabricație, de execuție și de transport.

Proprietățile mecanice ale oțelurilor de înaltă rezistență (limita de curgere și rezistența ultimă la rupere) conform EN 1993-1-12 sunt indicate în Tabelul 5.

2. Analiză comparativă: oțel clasic – oțel HISTAR

Pentru a observa diferența de comportare între un oțel clasic și un oțel HISTAR, am comparat rezultatele obținute cu ajutorul programului de calcul Acobri, pentru un pod cu structură compusă oțel-beton, având lungimea de 30 m, alcătuit din 4 grinzi solidarizate în zona centrală

cu o plăcuță de solidarizare, dala de beton C40/50 de 25 cm și antretoaze dispuse la 5 m distanță una față de cealaltă (Figura 3). În prima variantă s-a utilizat pentru grinzi oțel S355 iar în a doua oțel HISTAR 355 (Figura 4).

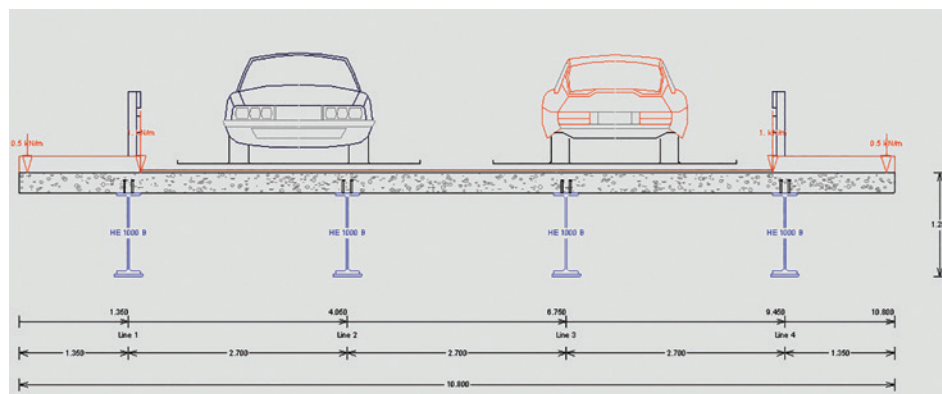


Figura 3 - Secțiune transversală - exemplu de calcul



Figura 4 - Comparatie rezultate obtinute pentru oțel S355 și HISTAR 355

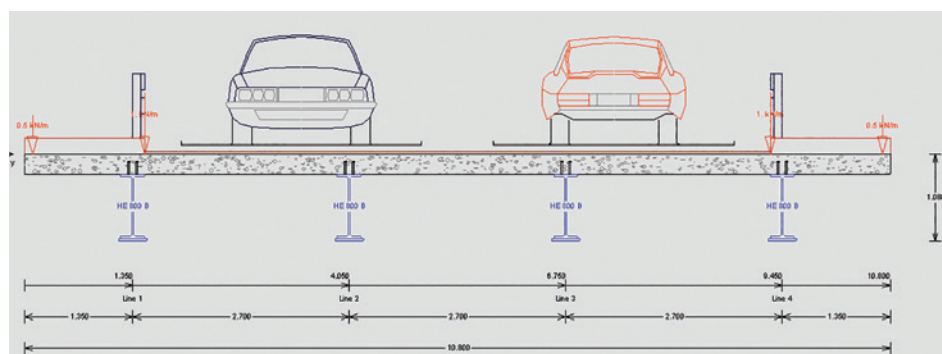


Figura 5 - Secțiune transversală - grinzi HE800B din oțel HISTAR 460 Rezultatele pentru cele două variante constructive, obținute cu ajutorul programului



Figura 6 - Comparatie rezultate 4 grinzi HE800B din oțel HISTAR 460 - 4 grinzi HE 1000B din oțel S355

În urma acestei comparații se poate observa faptul că pentru ambele structuri cerințele de verificare au fost îndeplinite, însă structura din oțel HISTAR 355 prezintă o comportare mai bună (capacitatea portantă este la 89%).

Un alt avantaj al utilizării oțelurilor HISTAR îl constituie reducerea greutății proprii a structurii datorită posibilității dispunerii unor grinzi mai mici decât în varianta cu oțel clasic. Totodată se obține și o economie în ceea ce privește costul de construcție.

Pentru structura prezentată mai sus, s-au analizat alte două variante constructive: una în care se utilizează grinzi HE1000B din oțel S355 (Figura 3), iar cealaltă în care se folosesc grinzi HE800B din oțel HISTAR 460 (Figura 5).

Rezultatele pentru cele două variante constructive, obținute cu ajutorul programului de calcul Acobri, sunt prezentate în Figura 6.

Astfel, în urma acestei comparații se poate observa faptul că prin intermediul înlocuirii tipului de oțel de la S355 la HISTAR 460, s-a obținut o reducere a înălțimii grinzilor (20 cm), ceea ce duce la o micșorare a înălțimii de construcție, foarte benefică în cazul pasajelor și o scădere a greutății proprii respectiv a cantității de oțel, având ca efect o reducere a costului structurii.

4. Concluzii

În prezent, oțelurile S355 respectiv S460, sunt utilizate în construcția podurilor pe o scară din ce în ce mai largă, însă tendința actuală constă în cercetarea, cunoașterea și punerea în practică a oțelurilor de înaltă rezistență (S690, S890, S960, S1000).

Oțelurile HISTAR acoperă unele din problemele descoperite de-a lungul timpului dar este necesar ca studiile și cercetările să continue în vederea îmbunătățirii tuturor caracteristicilor. Prin utilizarea oțelurilor HISTAR, se poate lua în calcul o

limită de curgere superioară față de oțelurile clasice, începând cu anumite grosimi de elemente.

Oțelurile de înaltă rezistență au proprietăți îmbunătățite față de mărcile precedente (S235, S355, S460). Avantajul principal al utilizării acestor tipuri noi de oțeluri îl constituie reducerea greutății proprii a structurii și implicit a costurilor de fabricație, de execuție și de transport.

În urma acestei comparații se poate observa faptul că, pentru aceeași soluție constructivă de structură compusă oțel-beton, structura pentru care s-a utilizat oțel HISTAR 355 prezintă o comportare mai bună față de structura pentru care s-a utilizat oțel clasic.

Totodată, se mai poate observa faptul că, prin înlocuirea tipului de oțel de la S355 la HISTAR 460, s-a obținut o reducere considerabilă a înălțimii grinzilor (20 cm), ceea ce duce la o micșorare a înălțimii de construcție, cu rol deosebit de important în cazul pasajelor și o scădere a greutății proprii, respectiv a cantității de oțel.

Bibliografie

- [1] Guțiu I. Ștefan, Moga C.: *Structuri compuse oțel-beton*, Editura: U.T. Press, Cluj-Napoca, 2014
- [2] Guțiu I. Ștefan, Moga C.: *Construcții și poduri metalice – Vol. 1 Oțelul*, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2013
- [3] EUROCODE 3: *Design of steel structures*. EN 1993
- [4] EUROCODE 4: *Design of composite concrete and steel constructions*. EN 1994
- [5] ArcelorMittal Europe – Long Carbon Europe, *Sections and Merchant Bars – HISTAR Innovative high strength steels for economical steel structures*
- [6] ArcelorMittal Europe – Long Products: *Sections and Merchant Bars*
- [7] <http://www.arcelormittal.com>
- [8] <http://Sections.arcelormittal.com>
- [9] <http://sections.arcelormittal.com/download-center/design-software/bridges.html>
- [10] <http://www.b2bmetal.eu/en/pages/index/index/id/140/>

Soluție americană în criza globală COVID-19:

Monitorizarea și întreținerea podurilor și tunelelor cu inteligența artificială (AI)

Autoritățile și companiile din domeniul drumurilor și podurilor vor putea continua să monitorizeze și să gestioneze infrastructura de la distanță, cu ajutorul inteligenței artificiale, mai ales în condițiile de situații de urgență globală cum este cea generată de Coronavirus.

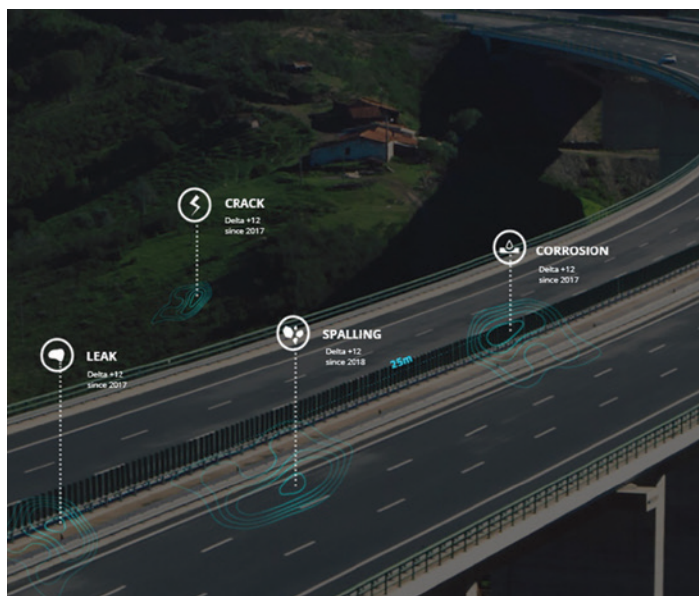
Compania americană Dynamic Infrastructure, cu sediul la New York, propune o soluție eficientă de gestionare și întreținere de la distanță a podurilor și tunelelor, fără a implica deplasarea oamenilor, prin intermediul analizei imaginilor virtuale. Dynamic Infrastructure le oferă gratuit inginerilor și managerilor de întreținere rutieră analize complete ale infrastructurilor rutiere, realizate prin utilizarea Inteligenței Artificiale sub formă de fișiere video.

„Oamenii încă se străduiesc să găsească modalități de a menține activitățile de întreținere atunci când activitatea la locul de muncă este imposibilă din cauza carantinei. Știm că accesarea obiectivelor de la distanță prin intermediul camerelor de supraveghere asistate de AI, împreună cu capacități puternice de partajare și un sistem de asistență decizional în cunoștință de cauză pot face diferența pentru clienții noștri, mai ales în această perioadă”, a declarat Daniel Granatshtain, CTO al Dynamic Infrastructure, citat de revista World Highways.

Transmiterea în direct de imagini în format 3D ale unui pod, împreună cu analiza vizuală aferentă, permite responsabililor organizarea de ședințe și luarea deciziilor de la distanță, evitând astfel întâlniri față în față nerecomandate în această perioadă. Acesta constituie un instrument extrem de util în luarea deciziilor operaționale sau de întreținere.

Fondată de profesioniști din industrie cu o vastă experiență, Dynamic Infrastructure a devenit liderul industriei și elementul cheie al procesului tehnologic inovativ în luarea deciziilor în aria operațiunilor de întreținere a podurilor și tunelelor.

Compania Dynamic Infrastructure are birouri operaționale în Germania și Israel și oferă gratuit tehnologia sa bazată pe AI, atât departamentelor de transport (DOT) cât și Parteneriatelor Public Private (PPP).





Iridex Group Plastic

Materiale Speciale pentru Construcții

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



Iridex Group Plastic

Materiale Geosintetice

Geotextile, geomembrane, geocelule
Geocompozite bentonitice
Geocompozite pentru drenaj
Geocompozite pentru armare asfalt
Saltele antierozionale
Geogridurile monoaxiale, biaxiale și triaxiale
Sisteme pentru detecția defectelor din geomembrană
Sisteme din plasă de sârmă

Optimizarea semaforizării intersecțiilor:

Considerații privind monitorizarea intersecțiilor prin intermediul rețelelor de senzori wireless

Drd. ing. Alexandru PETCOVICI

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții

Prezenta lucrare face o sinteză a implementării rețelelor de senzori Wireless în vederea optimizării timpilor aferenți unor faze de semaforizare. Au fost prezentate modalități de plasare a senzorilor în cadrul intersecțiilor precum și două modalități de prelucrare a datelor de trafic.

Introducere

Odată cu creșterea traficului rutier, sunt necesare noi metode de amenajare și de dirijare a intersecțiilor. Amenajarea tehnică a intersecției și echiparea acesteia pentru dirijarea și reglementarea circulației pot preveni probleme precum gestionarea greșită a timpilor de așteptare și consumul excesiv de carburant.

Rețelele de senzori wireless (WSN – *Wireless Sensor Network*) pot reprezenta soluția optimă în cazul fluidizării traficului rutier în intersecțiile semaforizate.

Senzorii de monitorizare a traficului, care utilizează tehnologia Bluetooth, pot identifica dispozitivele personale ale pasagerilor din vehicule, ale pietonilor, ale cicliștilor și ale călătorilor din mijloacele de transport în comun.

Spre deosebire de soluția clasică, de montare a unor bucle inductive, la nivelul părții carosabile, avantajul acestei tehnologii este reprezentat de faptul că este neintruzivă, are costuri mici de montare și întreținere, iar senzorii sunt portabili.

În cursul studiilor efectuate în teren, am determinat variația adreselor MAC între anumite intervale orare, am prezentat modul de determinare al lungimii coloanei staționate, determinarea vitezelor medii și a traiectoriei vehiculelor pe ramurile intersecției.

Monitorizarea unei intersecții prin intermediul senzorilor Bluetooth

Senzorii Bluetooth pot fi instalați pe ramurile intersecțiilor, la distanțe variabile. Cu cât densitatea amplasării acestora este mai mare, cu atât calitatea datelor de ieșire crește.

În Figura 1, este exemplificată poziționarea senzorilor în cazul unei intersecții dirijate. Senzorii Bluetooth pot fi instalați

pe ramurile intersecțiilor, la distanțe variabile.

În cazul standardului Bluetooth, interconectivitatea între dispozitive se realizează folosind frecvența de 2.4 Ghz. O rețea ad-hoc denumită și *piconet* poate fi formată dintr-un

dispozitiv Master și până la șapte dispozitive Slave. Mai multe *piconet*-uri formează un *scatternet*. [2]. Avantajul tehnologiei *Bluetooth Low Energy* (BLE), este acela că datorită consumului redus de energie, senzorii nu necesită conectare la rețeaua electrică sau schimbarea frecvență a bateriilor.

Fiecare dispozitiv de tip *Slave* identifică adresele MAC unice ale dispozitivelor Bluetooth care trec prin raza sa de detecție. Tabelul nr. 1 prezintă formatul obținut al datelor, în cazul unui studiu efectuat în municipiul Cluj Napoca, strada Fagului, în dreptul intersecției cu strada Borhanci.

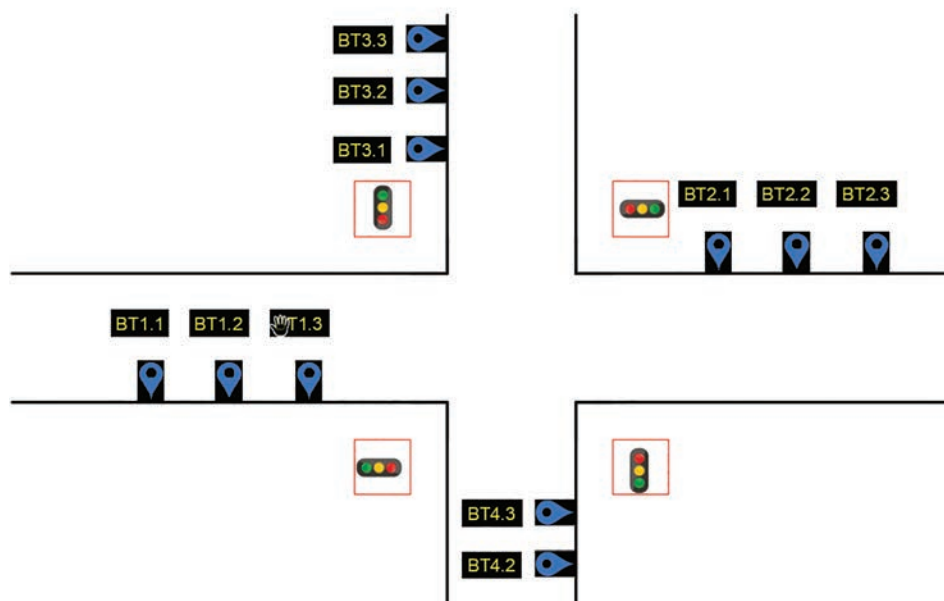


Figura 1 - Amplasare senzori BT

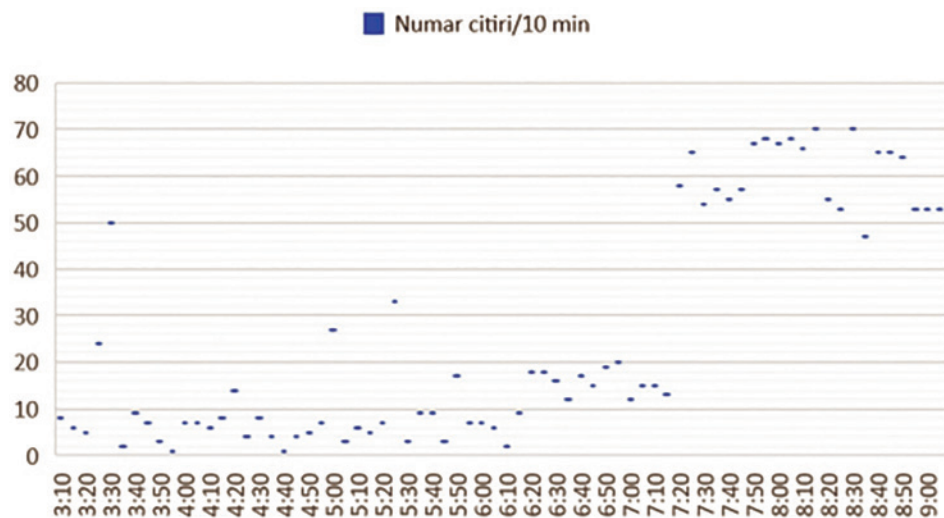


Figura 2 - Variația datelor din 11 martie 2017

Tabelul 1 - Exemplu de date Bluetooth

DeviceName	Logical Name	RSSI (puterea semnalului)	MacAddress	DeviceAddedTime	LastSeenTime
n/a (iBeacon)	n/a	-45	79:FE:69:BB:25:29	2017-03-11 12:37:44	2017-03-11 12:37:44

Referitor la numărul de înregistrări ale unor adrese MAC unice, specifice fiecărui dispozitiv Bluetooth, am identificat și variația acestora.

În graficul din Fig. 2 este prezentată variația datelor în ziua de 11.03.2017, în intervalul orar 03:10-09:00.

Prin calcularea diferențelor de timp între detectarea adreselor MAC individuale, în punctele de anchetă, se obține timpul parcurs și viteza medie între aceste locații.

Figura 3 prezintă amplasarea senzorilor pe una dintre ramurile intersecției și modul de stabilire a lungimii coloanei de vehicule.

Astfel, viteza medie a unui vehicul între doi senzori, s_{m+1} și s_{n+1} , stabilită în baza a „o” citiri a unor adrese MAC, poate fi stabilită folosind formula:

$$V_{s_{n+1} \rightarrow s_{m+1}}$$

$$= \frac{l_{m+1} - l_{n+1}}{\sum_{j=1}^o T_{MAC j m+1} - \sum_{k=1}^o T_{MAC j n+1}}$$

În funcție de valoarea $V_{s_{n+1} \rightarrow s_{m+1}}$, se poate determina dacă un anumit dispozitiv personal, aflat în posesia unui utilizator, înregistrează întârzieri.

În funcție de citirile adreselor MAC, ale aceluiași dispozitiv în poziții succesive, poziționarea limitelor l_n și l_m pot fi modificate și optimizate, pentru scurtarea timpilor de așteptare.

Pentru prelucrarea datelor se pot utiliza algoritmi de tipul *Fuzzy Logic* [3], care iau în considerare întârzierile efective ale unui participant la trafic în cazul unei intersecții.

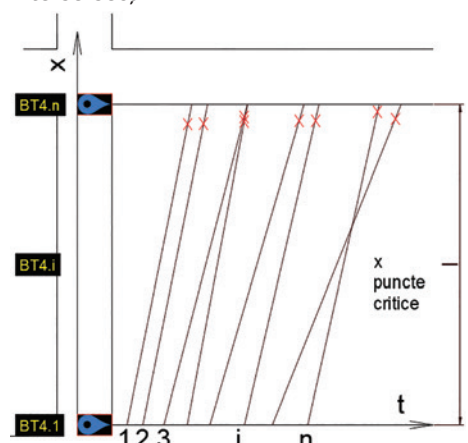


Figura 4 - Variația în timp a traiectoriilor unor „n” vehicule pentru lungimea l_n

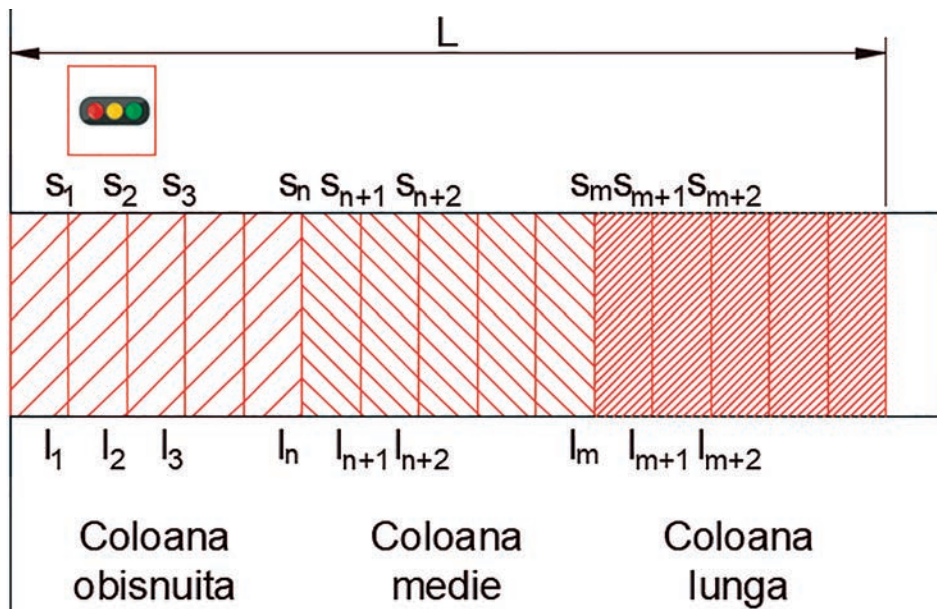


Figura 3 - Ramură intersecție

$s_1 ; s_2 ; s_3$ - reprezintă lungimile de amplasare a senzorilor $S_1 ; S_2 ; S_3$ față de colțul intersecției

$l_1 ; l_2 ; l_3$ - reprezintă lungimile de amplasare a senzorilor $S_1 ; S_2 ; S_3$ față de colțul intersecției

l_n - reprezintă senzorul amplasat în poziția din care întreaga coloană de mașini care se deplasează cu viteza de 15 km/h poate să treacă respectând culoarea verde a semaforului

l_m - reprezintă senzorul amplasat în poziția în care timpii de așteptare sunt considerați prea îndelungați de către administratorul intersecției

Figura 4 reprezintă variația în timp a traiectoriilor unor „n” vehicule identificate pe ramurile intersecției pentru lungimea l_n . Traiectoriile pot fi estimate în funcție de timp în care sunt citite adresele MAC în senzorii BT 4.1 și BT 4.2. Punctele critice sunt punctele notate pe grafic cu „X”. Un punct critic poate fi definit ca punctul în care dacă un vehicul își menține viteza constantă, va putea parcurge în siguranță distanța de trecere a intersecției, dacă în acel moment, culoarea semaforului se transformă în galben. Timpul parcurs din punctul critic până în intersecție este: $l/v_i - 1,5s$.

Parametrii de intrare sunt actualizați în mod continuu într-o rețea care corespunde realității traficului urban. Un avantaj al folosirii acestei tehnologii poate consta în posibilitatea dotării autoutilitarelor de intervenție cu dispozitive Bluetooth, ale căror adrese MAC pot fi recunoscute de către senzorii instalați la nivelul rețelei pentru asigurarea priorității de trecere. Această operațiune presupune transmite-

rea datelor într-un server de *cloud-computing*.

Concluzii

În urma analizelor făcute, am constatat că rețelele Bluetooth pot fi folosite în aplicații ITS, pentru optimizarea timpilor de semaforizare în intersecții. Consumul redus de energie și răspândirea dispozitivelor personale cu această tehnologie încorporată, asigură eficiența acestei metode.

Bibliografie:

- [1] A Self-Powered Bluetooth Network for Intelligent Traffic Light Junction Management, Mario COLLOTA et al., Faculty of Engineering and Architecture Kore University, Enna, Italy;
- [2] www.Bluetooth.com;
- [3] A Fuzzy Logic Controller for a Traffic Junction, C. P. PAPPIS and Ebrahim H. MAMDANI.

Mentenanță preventivă și intervenții de urgență prin implementarea Tehnologiei IR cuprinsă în Anexa 4 din Reglementarea tehnică AND 547/2013:

Tehnologie pentru remedierea și reciclarea îmbrăcăminților asfaltice utilizând surse de căldură în infraroșu (IR)

Drd. Ing. Marcel MUREȘAN

CALORSET SRL Carei, jud. Satu Mare

(urmare din numărul trecut)

Avantajele Tehnologiei IR:

- legătură rezistentă între stratul vechi și cel nou („sudură” în loc de „lipire”);
- se etanșează rostul prin fuziunea materialului vechi cu cel nou;
- posibilitatea intervenției de urgență și pe timp friguros;
- durată de viață foarte mare;
- nivelare superioară;
- intervenție rapidă și timp de execuție scurt;
- necesită forță de muncă redusă;
- consum redus de mixtură proaspătă;
- posibilitatea de a utiliza mixtură frezată sau decopertată prin reciclare;
- costuri de intervenție reduse, diminuare a costurilor anuale de întreținere;
- tehnologie prietenoasă cu mediul.

5. Analiză tehnologie clasică de remediere, neconformități frecvente, cauze, consecințe și modalități de prevenire

Neconformități ce influențează în mod negativ gradul de compactare și uniformitatea acestuia:

1. Temperatura scăzută a mixturii asfaltice la începutul compactării.

Cauze:

- temperatura ambientală scăzută;
- timp îndelungat de transport, descărcare și manipulare mixtură înainte de punere în operă;
- gradul redus de izolare termică a benei camionului;
- lipsa prelatei pentru acoperire material;
- dimensiunile de gabarit mari ale benei raportate la cantitatea de mixtură transportată.

2. Segregarea termică a stratului de mixtură asfaltică la transport, la manipulare și la punerea în operă;

Cauze:

- Crusta de mixtură răcită la suprafața încărcăturii, în vecinătatea pereților și fundului benei camionului;
- Răcire rapidă în contact cu aerul ambiant și cu suprafețele reci cu care mixtura intră în contact (volă încărcător frontal, suprafața de depozitare temporară până la punerea în operă);
- Răcire rapidă deasupra stratului suport și în zonele perimetrice în contact cu suprafețe reci și umede;
- Răcire rapidă la suprafața stratului așternut datorită temperaturii scăzute a aerului și a vântului intens.

Consecințele gradului redus de compactare și a neuniformității acestuia:

- rezistență scăzută la compresiune;
- rezistență scăzută la deformări permanente;
- rezistență scăzută la dezintegrare;
- rezistență scăzută la temperaturi ridicate;
- rezistență scăzută la oboseală;
- rezistență scăzută la îmbătrânire;
- impermeabilitatea stratului la acțiunea apei.

Modul în care Tehnologia IR permite eliminarea principalelor impedimente ce pot duce la o compactare insuficientă și neuniformă:

- Se elimină timpii de transport, descărcare și manipulare a mixturii asfaltice calde, materialul de adaos (mixtura frezată aditivată sau mixtura proaspătă

brichetată) este încălzită în termocontainer la temperatura optimă de punere în operă strict în cantitatea necesară pentru realizarea remedierii defectului pregătit în prealabil;

- Se diminuează riscul segregării termice, suprafața stratului suport și marginile zonei defecte sunt uscate și încălzite până la o temperatură egală cu temperatura mixturii asfaltice de adaos.



Figura 16 - Înainte de plombare, zona defectă se încălzește concomitent cu materialul de adaos până la temperatura de 160°C

Neconformități ce slăbesc aderența materialului de adaos la stratul suport și reduc etanșeitatea rosturilor de lucru:

1. Amorsare necorespunzătoare.

Cauze:

- neamorsarea stratului suport;
- cantitate insuficientă de emulsie bituminoasă utilizată;
- amorsare neuniformă;
- suprafețe suport murdare și prăfoase;
- amorsare pe suport rece și umed;



Figura 15 - Efectul compactării scăzute și neuniforme - dislocarea plombei începând cu zonele perimetrice

2. Punerea în operă a mixturii asfaltice cu temperaturi sub 100°C.

Cauze:

- temperatura ambientală scăzută;
- timp îndelungat de transport, descărcare și manipulare mixtură înainte de punerea în operă;
- gradul redus de izolare termică a benei camionului;
- lipsa prelatei pentru acoperire material;
- dimensiunile de gabarit mari ale benei raportate la cantitatea de mixtură transportată;

3. Punerea în operă a mixturii asfaltice pe timp friguros, cu vânt, pe suport rece și umed.

4. Strat suport îmbătrânit.

Consecințele aderenței scăzute și a rosturilor neetanșe:

1. Rosturile își pierd etanșeitățile prin:

- îmbătrânirea masticului bituminos utilizat la colmatare, reducerea maleabilității și a flexibilității acestuia;
- solicitări mecanice sub trafic greu;
- temperaturi ridicate, intemperii.

2. Apa pătrunde în rostul neetanș;

3. La temperaturi negative apa îngheață, își crește volumul și solicită prin compresiune porțiunea adiacentă plombei producând fisuri în aceasta;

4. Ca urmare a solicitărilor datorită traficului, porțiunea din plomba afectată de fisuri se dislocă;

5. Dislocările continuă în special pe partea plombată;

6. Degradarea se extinde și în vecinătatea plombei.

Modul în care Tehnologia IR permite eliminarea principalelor impedimente ce pot duce la o legătură slabă a materialului de adaos cu stratul suport și la lipsa etanșeității rosturilor de lucru:

■ Remedierea se poate realiza și pe timp friguros;

■ Prin încălzirea zonei defecte se elimină în totalitate umiditatea;

■ Materialul de adaos este încălzit „in situ” până la temperatura optimă de punere în operă;

■ Zona defectă încălzită se scarifică și se aditivează cu agent de întinerire;

■ Materialul de adaos și materialul stratului suport scarificat se întrepătrund, iar prin compactare se creează o legătură rezistentă;

■ Nu mai există rost de lucru, zonele perimetrale sunt perfect etanșe.

Analiza SWOT

Puncte tari

- Avantajele tehnologiei conferă o calitate de excepție a lucrărilor de remediere;
- Remedierile au caracter permanent și nu provizoriu, lucrările se pot garanta pe o perioadă de cel puțin 24 de luni;

- Costurile anuale se reduc semnificativ printr-o mentenanță cu caracter preventiv executată prin intervenții rapide ce opresc agravarea stării de degradare și o mentenanță corectivă de calitate superioară;
- Metoda inovatoare (elaborată de CALORSET SRL) permite utilizarea Tehnologiei IR și pe timp friguros.

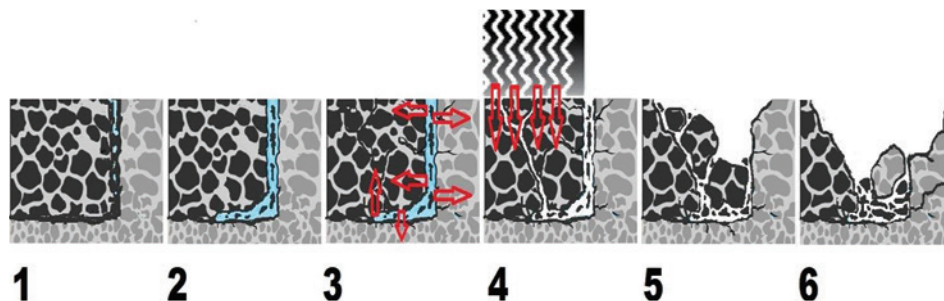


Figura 17 a - Fazele dislocării plombei începând cu zonele perimetrale



Figura 18 b - Rostul de lucru neetanș este originea dezvoltării gropilor adiacente plombelor



Figura 19 c - Refacere defectuoasă a infrastructurii rutiere după intervenții la utilități

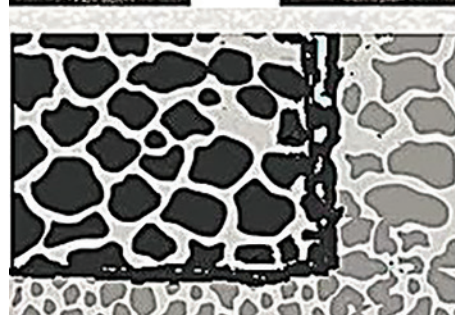
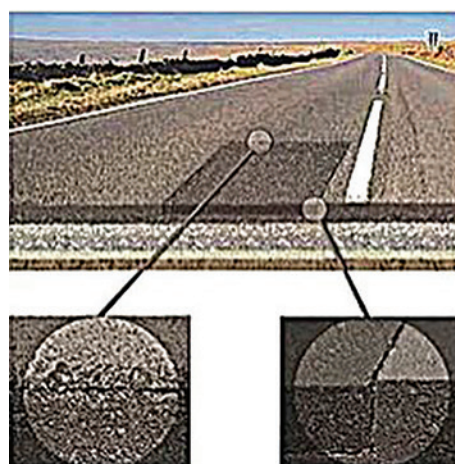


Figura 20 a - Tehnologia clasică (frezare) - rost neetanș - lipire

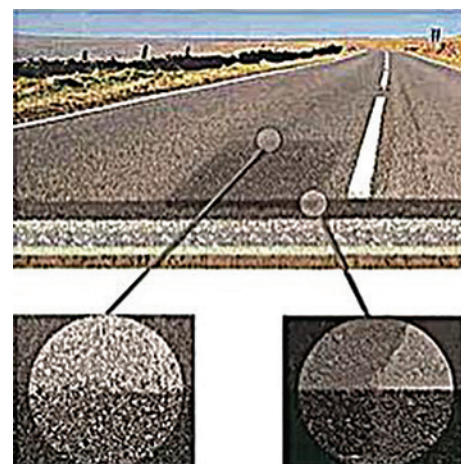


Figura 20 b - Tehnologia IR (infraroșu) - rost etanș - sudură

Puncte slabe

- Materialul de adaos trebuie să fie stocabil (mixtură proaspătă brichetată sau mixtură frezată aditivată) și este necesară pregătirea acestuia;
- Este necesară asigurarea stocurilor de combustibil gazos;
- Personalul muncitor trebuie bine instruit în ce privește exploatarea utilajelor;
- Se impun măsuri SSM și PSI atât în ceea ce privește exploatarea utilajelor cât și în ce privește manipularea și depozitarea recipientilor de GPL.

Amenințări

- Prestatorii de servicii de reparații drumuri nu au interes să promoveze Tehnologia IR, întreținerea corectă și reparațiile preventive cresc durata de viață a covorului asfaltic reducându-se astfel cantitățile anuale de lucrări necesare și, implicit consumul de mixtură asfaltică;
- Tehnologia IR nu este cunoscută. Administratorii de drumuri și străzi nu se îngrijesc să fie la curent cu Buletinul Tehnic Rutier, aceasta fiind singura modalitate

de informare cu privire la reglementările tehnice în domeniul drumurilor;

- Tehnologia IR (cuprinsă în Anexa 4 a reglementării tehnice AND 547/2013) este restricționată în mod incorect de către administratorii de drumuri și străzi, neprevăzându-se în documentația de atribuire;
- Lucrările de întreținere și reparații se atribuie de regulă prin acorduri cadru pe o durată nejustificat de îndelungată. În condițiile în care Tehnologia IR nu este prevăzută, aceasta se poate utiliza doar după ce expiră acordul cadru;
- Administratorii străzilor și drumurilor prevăd ca și criteriu de atribuire prețul cel mai scăzut. Se acceptă deseori practicarea unui preț neobișnuit de scăzut, respectiv a unor prețuri de dumping;
- Personalul muncitor neinstruit poate să compromită lucrările.

Oportunități

- Tehnologia IR permite ceea ce cu tehnologiile clasice nu se poate realiza în mod optim. Prin posibilitatea intervențiilor rapide pentru remedierea defectelor izo-

late, inclusiv pe timp friguros, tehnologia IR permite realizarea mentenanței preventive și intervenții de urgență eficiente;

- Tehnologia este cuprinsă în Reglementarea tehnică AND 547-2014, Anexa 4;
- Tehnologia a fost testată și implementată cu succes de către C.N.A.D.N.R. (C.N.A.I.R.), în prezent utilajele fabricate de către CALORSET SRL sunt incluse în trusa de utilaje pentru intervențiile de urgență din dotarea Regionalelor C.N.A.I.R.

REFERINȚE

- Gheorghe LUCACI, *Defecțiunile îmbrăcăminților rutiere moderne;*
 Gheorghe LUCACI, *Îmbrăcăminți rutiere bituminoase;*
Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcăminți rutiere moderne, Indicativ AND 547 - 2013;
 Juliana Byzyka, Mujib Rahman, Denis Albert Chamberlain, *Thermal segregation of asphalt material in road repair, Journal of traffic and transportation engineering, 2017.*

EVENIMENT

IRF a anunțat câștigătorii premiilor GLOBAL ROAD ACHIEVEMENT 2019

Federația Internațională a Drumurilor (IRF) a anunțat, pe site-ul său oficial, câștigătorii GLOBAL ROAD ACHIEVEMENT AWARDS 2019, o competiție globală pentru recunoașterea realizărilor deosebite ale profesioniștilor din domeniul rutier. Instituite în anul 2000, premiile au distins peste 150 de programe, proiecte și produse din întreaga lume.

În acest an, IRF premiază 12 proiecte din întreaga lume, care se remarcă prin inovație. Selecția a fost făcută de un grup internațional de specialiști în dezvoltare rutieră.

„Ca industrie, înțelegem importanța stabilirii unei agende pe termen lung pentru activitățile noastre de cercetare și investițiile de capital”, a declarat președintele IRF, Abdullah Al-Mogbel. „Prin promovarea inovațiilor și a succeselor din industria noastră, putem oferi un model demn de urmat”, a mai spus acesta.

Proiectele câștigătoare pentru 2019 variază de la o nouă linie de taxare rapidă reversibilă la un instrument sofisticat de vizualizare a stării activelor, creat de Inteligența Artificială. Acceptând premiul din categoria „Managementul conservării și întreținerii activelor”, Benjamin Schmidt, președintele RoadBotics a declarat: „Suntem într-o misiune de a face întreținerea drumurilor mai simplă și mai rentabilă pentru toată lumea, iar tehnologia noastră face exact acest lucru. Sunt onorat că Federația Internațională a Drumurilor vede potențialul acestui produs care poate face diferența pentru administratorii de drumuri din întreaga lume”.

Câștigătorii competiției GRAA 2019 sunt:

- 1. Managementul conservării și întreținerii activelor:** Șosele, de RoadBotics;
- 2. Metodologia construcției:** Șeicul Jaber Causeway, de Ministerul Lucrărilor Publice, Kuwait;
- 3. Design:** Podul Yavuz Sultan Selim, de Ministerul Transporturilor și Infrastructurii, Republica Turcia;
- 4. Ameliorarea mediului:** Drumul Expres Coasta de Vest: Proiectul Ba-Dong-Liao - Jiu-Kuai-Chou, de Sinotech Engineering Consultants, LTD & Direcția Generală a Autostrăzilor, MOTC, Taipei China;
- 5. Managementul programului:** Coridorul de Nord-Vest, de Departamentul de Transporturi din Georgia;
- 6. Proiectul Economic și Finanțe:** Tunelul Eurasiei, de Ministerul Transporturilor și Infrastructurii, Republica Turcia;
- 7. Managementul calității:** Managementul și întreținerea drumurilor de stat pe termen lung în Sarawak, de CMS Works Sdn. Bhd.;
- 8. Cercetare:** Indonezia JORR W2 Șosea cu taxă, de ConsulPav, Conbloc Infratecno, Marga Lingkar Jakarta;
- 9. Siguranță:** Proiect de analiză a sistemului blackspot pentru accidente de trafic, de Autoritatea Drumurilor și Transporturilor, Dubai, Emiratele Arabe Unite;
- 10. Tehnologie, echipamente și fabricație:** Ehubo2, de EROAD;
- 11. Managementul traficului și al sistemelor inteligente de transport:** Sistem inteligent de transport pe benzi expres reversibile GDOT și Managementul informațiilor privind traficul, de Parsons;
- 12. Planificare urbană și mobilitate:** Drumul inteligent Torino, de orașul Torino.

Un drum mult prea scurt:

Directorul General Regional al D.R.D.P. Brașov s-a stins din viață la doar 29 de ani

„În dimineața zilei de 14 mai 2020, o veste cumplită zguduia inimile drumarilor din Brașov și nu numai: **Horia STANCU**, Director General Regional al D.R.D.P. Brașov se stinge din viață pe patul de spital, după o suferință pe cât de scurtă, pe atât de nemiloasă. Căzuse secerat de un atac vascular cerebral masiv, cu două săptămâni în urmă. Au fost două săptămâni în care speranța, exprimată prin rugăciunile tuturor celor care îl cunoscuseră, l-a vegheat pe **Horia** zi și noapte, într-o încercare disperată de a-l readuce acolo unde îi era locul: printre noi.

La doar 29 de ani, **Horia STANCU** a reușit să atingă inimile multor oameni, colegi, cunoscuți sau simpli parteneri de dialog în dorința sa de a se implica și chiar de a-și pune amprenta într-un domeniu atât de complex cum este cel al infrastructurii rutiere. Pentru **Horia STANCU**, administrarea drumurilor naționale reprezenta un aspect important al vieții sale, fiind aproape la fel de importantă ca viața alături de băiatul lui, Mihnea, de doar 11 luni, și de Raluca, soția sa, care a înțeles și i-a sprijinit pasiunea legată de munca sa.

Horia STANCU s-a născut la Brașov, în data de 10.02.1991, a absolvit Colegiul Național Economic „Andrei Bârseanu”, iar în anul 2013, a obținut diploma de licență - Inginer în domeniul Ingineriei Autovehiculelor Rutiere. **Horia**, un tânăr ambițios și înzestrat cu o capacitate extraordinară de a absorbi informațiile profesionale din variate domenii, și-a început cariera în anul 2014, ca inginer mecanic la S.C. Servicii de Gospodărire Măgura Codlei S.A., apoi ca inspector de trafic la I.S.C.T.R. Brașov, ajungând, în august 2014, inspector coordonator județean Brașov. Din noiembrie 2017, până în ianuarie 2018, a fost încadrat ca inginer la D.R.D.P. Brașov la Serviciul Mecanizare; din ianuarie 2018, și până în august 2019, a deținut funcția de Șef Secție Drumuri Naționale Brașov, apoi fiind numit Director General Regional al D.R.D.P. Brașov.

Horia se simțea cel mai bine pe drum. Adoptase pe rețelele de socializare sloganul „#totpedrum” încă de pe vremea când era simplu inspector la I.S.C.T.R. Brașov, mai întâi ca o glumă, iar apoi acest slogan a devenit sloganul vieții sale.

Directorul General Regional al D.R.D.P. Brașov era în permanență pe șantierele deschise pe drumurile naționale sau pe lo-



turile de autostradă aflate în construcție. **Horia STANCU** era acel manager care, apărând de cele mai multe ori neanunțat pe teren, știa să laude sau să motiveze printr-o vorbă sau gest pe oricine, de la personalul muncitor până la antreprenori.

Un proiect de suflet, dar și o dorință de a arăta că „se poate” au fost și lucrările de reabilitare de pe DN 73, unde **Horia STANCU** și-a asumat rolul de mediator în situații de impas apărute între antreprenori sau între antreprenori și conducerea D.R.D.P. și a C.N.A.I.R. S.A. Prin perseverență, determinare și dialog, a reușit să demareze și să continue lucrările când toată lumea credea totul este blocat.

Un exemplu relevant de profesionalism l-a arătat **Horia STANCU** și în demersurile făcute pentru deschiderea șantierului de autostradă Sibiu-Boița.

Horia spunea mereu, în glumă, că drumarului îi stă bine #totpedrum și iarna la dezșăpezire. Inspecta personal bazele de dezșăpezire, înainte de avertizările meteo și, nu de puține ori, a surprins jurnaliștii, care urmăreau munca drumarilor de cele mai multe ori cu un ochi critic, când apărea dintre utilajele de dezșăpezire, chiar și pe viscol, dând dovadă de deschidere și dialog față de toate întrebările legate de intervenții.

În primăvara acestui an, **Horia** și-a stabilit un scop precis și ambițios: să înceapă așternerea celor peste 100 de km de covoare asfaltice, simultan în cele cinci județe aflate în administrarea D.R.D.P. Brașov. Nu a fost o misiune ușoară, mai ales în condițiile stării de urgență instituită la nivel național.

Ambiția și dăruirea lui **Horia STANCU** este un exemplu pentru toți cei care l-au cunoscut. A fost un exemplu de reușită prin calmul, blândețea și disponibilitatea sa la dialog prin care a reușit să „mute munții din loc”, rezolvând probleme care păreau de nerezolvat. A știut să îmbine cu măiestrie cele trei mari trăsături ale unui bun manager, și anume să conducă cu mintea, obrazul, dar și cu sufletul. Drum lin, **Horia**! Dumnezeu să te odihnească în pace! Cu durere în suflete, noi colegii tăi, te vom purta #totpedrum în inimile noastre.”

(Colectivul D.R.D.P. Brașov)

„Îmi exprim regretul profund pentru trecerea în neființă a lui **Horia. Horia STANCU** Director al DRDP Brașov, un tânăr de numai 29 de ani, un om de o calitate deosebită și un exemplu de profesionalism. Încetarea lui din viață a lăsat în urma sa o mare tristețe. În numele meu și al colegilor din companie, transmit condoleanțe familiei îndurerate, căreia îi stăm alături în această perioadă dificilă. Pentru mine, pierderea acestui om este o rană foarte adânc pătrunsă în suflet.”

(Mariana IONIȚĂ, Dir. Gen. C.N.A.I.R. S.A.)

„**Horia...** nu ne mai întrebăm „De ce?”... niciun răspuns nu poate să ne mai aline. A apărut ca o furtună de energie și elan, o gălăgie luminoasă de entuziasm, o forță. Cu zâmbetul pe buze, ne-a schimbat pe toți, ne-a dat încredere, putere, ne-a unit și ne-a dat speranță. A atins cumva fiecare suflet pe care l-a întâlnit, ca o rază de lumină. Și acum a plecat... dar va rămâne cu noi veșnic! Dumnezeu să-l odihnească în pace!”

(Liliana HORGA, Preș. A.P.D.P. Brașov)

Sistemul de monitorizare structurală (SHM) a podului Rion Antirion sărbătorește 16 ani

Podul Rion Antirion, din Grecia, reprezintă o lucrare de artă excepțională, construit și exploatat în condiții de mediu extreme. Riscurile seismice și meteorologice cărora trebuie să le reziste, implică un sistem de monitorizare structurală în timp real, încredințat către SIXENSE GROUP de către beneficiarul GEFYRA, de peste 16 ani.

Din faza de construcție, concesionarul a avut nevoie să monitorizeze răspunsul structurii la mediul său și să valideze ipotezele de proiectare. De la punerea în funcțiune a structurii, concesionarul trebuie să monitorizeze în mod constant procesul de îmbătrânire al structurii și să poată lua decizii cu privire la deschiderea și/sau întreținerea structurii după activități seismice sau evenimente puternice cu vânt.

Podul Rion-Antirion, o structură monitorizată la cel mai înalt nivel

EverSense®, sistemul nostru de monitorizare structurală, Structural Health Monitoring System în limba engleză (SHM) a fost proiectat și implementat de echipele noastre în faza de construcție a podului. De la deschiderea traficului, în 2004, acest sistem echipat cu 1.000 de canale de achiziție a permis GEFYRA să înregistreze și să descrie comportarea structurii și să detecteze modificările acesteia, în special după evenimente excepționale, cum ar fi cutremure sau fenomene excepționale ale vântului.

De la punerea în funcțiune, sistemul de monitorizare structurală a fost întreținut și modernizat în mod constant. În prezent, acesta include funcții de monitorizare în



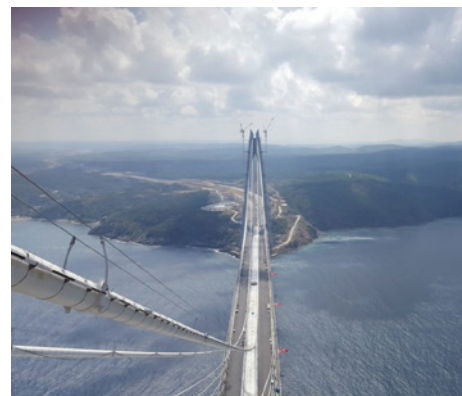
„Sistemul de monitorizare în timp real implementat de SIXENSE ne-a permis să analizăm un volum mare de date pentru a avea o viziune globală asupra structurii și pentru a beneficia de alerte automate imediat după un cutremur. Marele avantaj al sistemului propus de SIXENSE este faptul că ne permite să îmbunătățim semnificativ siguranța și pentru noi nivelul înalt de siguranță este un element esențial.”

Aris Stathopoulos, manager
de întreținere structurală Gefyra SA /
VINCI Concessions,
Pont de Rion Antirion, Grecia



timp real pentru gestionarea traficului în timpul evenimentelor seismice sau a vânturilor puternice.

De îndată ce a fost pus în funcțiune, sistemul EverSense® a făcut posibilă validarea datelor de proiectare a structurii. Iar în ultimii 16 ani, disponibilitatea sistemului și calitatea informațiilor au făcut posibilă menținerea circulației pe structură chiar și după cutremure majore.



Continuous monitoring of your structures

YOUR NEEDS

- **More reliable decision-making**
- **Better control over maintenance costs**
- **Guaranteed security for your structures**
- **Prevention of work stoppages**
- **Ensure the compliance of your structures**
- **Ensure the ongoing viability of your structures**



OUR SOLUTIONS

We continuously monitor changes in structures of all kinds for the following purposes:

- Alerts in the event of unusual occurrences
- Observation of stresses imposed on the structure (weather, traffic, loads)
- Measurement of the structure's responses (movement, deformations, vibrations)
- Monitoring of fatigue and cracking risks
- Detection and monitoring of corrosion and its effects on reinforced, wired or prestressed concrete structures
- Early detection of scouring

BENEFITS

- Access to reliable, high-quality data for your decision-making processes
- All physical measurements covered by one single system
- Easy access to key indicators via a web interface
- Predict future defects and optimise your maintenance campaigns

WHY SIXENSE?

- Our experience gives us the ability to work on all types of infrastructure - even in complex environments
- Expert assistance with instrumentation / civil engineering issues
- Technologies not found anywhere else in the marketplace (acoustic monitoring of cable breaks, contact-free cable tension measurement, etc.)
- Digitisation and innovation lie at the heart of our DNA (development of IoT-linked sensors, fibre-optic monitoring, etc.)

Reportaj:

Pepiniera Ghidigeni asigură estetica rutieră a drumurilor naționale din Moldova

Indiferent că circulăm cu mașina sau pe jos, nu se poate să nu constatăm frumusețea florilor sau a zonei verzi care însoțește permanent drumurile. Nuci, meri, peri, pruni, brazi, arbuști, plop, mesteceni, paltini, salcâmi, sălcii și altele. Trandafiri, hibiscus, thuya, lămâiță, amorfa, petunya și alte numeroase feluri de flori. Acestea toate asigură nu numai protecția drumurilor, sănătatea utilizatorilor, ci și mediul înconjurător. Ce apreciată și căutată este umbra arborilor din parcuri sau de pe marginea drumurilor!

Mereu se vorbește de asfaltări, de reparații asfaltice sau de poduri, de investiții, dar aproape deloc despre mișcătoarea activitate numită „Estetică rutieră”. Mai ales, despre plantații, flori și întreținerea lor. De multe ori, unora le este jenă să spună că văruiesc copacii și bordurile, că plantează și udă copacii ori florile. Cât despre săpat și prășit – nici pomeneală!

În Moldova, de această activitate se ocupă atât secțiile, cât și colectivul de la Pepiniera Ghidigeni, structură aflată în subordinea SDN Bârlad și care furnizează material săditor pomicol și floral pentru toate unitățile DRDP Iași și nu numai.

Pepiniera Ghidigeni este cea mai veche unitate de acest gen din țară, înființată în 1952, și se află situată în partea de nord a județului Galați, la circa 25 km de municipiul Tecuci, pe DN 24. În Pepi-

niera Ghidigeni, își desfășoară activitatea o echipă alcătuită din cinci muncitori calificați cu pregătire de specialitate, dar și cu experiență în această nobilă misiune, coordonați de șefa pepinierii, Nicoleta LĂCĂTUȘU. Aceasta ne-a declarat că „Pepiniera a avut, în cei aproape 70 de ani, perioade diferite, în funcție de condițiile meteorologice și de nevoile pentru drumuri, în special pe drumurile care au fost reabilitate. Puieții au fost în vedere ca material săditor a fost în general plopul piramidal, pomii fructiferi, în special nuc, dar și arbuști pentru consolidarea taluzurilor. Activitatea privitoare la înlocuirea plantației ajunsă la maturitate și valorificarea ei cu plantație tânără s-a desfășurat în condiții bune, reușind mereu să facem față tuturor solicitărilor”.

Suprafața pepinierii este de 109.000 mp teren arabil și 684,05 mp, incluzând



clădiri, curți și alei. De asemenea, terenul arabil este destinat culturilor pepinierii, structurat pe opt tarlale, în funcție de specii, vechime, condiții specifice de plantare, întreținere și creștere și altele.

Annual, din pepinieră pleacă spre beneficiari circa 7.000 de puieți de talie mare și aproximativ 4.000 de puieți de talie mică. Printre cei mai căutați puieți sunt cei de



nuc, măr, păr, prun, brad, plop, mesteacăn, paltin, salcâm, salcie, trandafir, hibiscus, thuya, lămâiță, amorfă, petunya, etc. Suprafața acoperită cu plantație anul I – VI este de peste 40.000 mp, la care se adaugă ogor arat pe 14.360 mp, teren stratificare pe 2.500 mp și teren odihnă în suprafață de 3.000 mp.

Dotarea cu utilaje corespunzătoare a pepinierii permite efectuarea la timp și de calitate a lucrărilor de înființare și întreținere a plantației, iar proiectele de viitor au în vedere modernizarea și tehnologizarea specifică acestui domeniu.

„Pepiniera Ghidigeni reprezintă principala sursă privind materialul săditor necesar pentru reîntinerirea plantației rutiere, materialul săditor pentru DRDP Iași fiind asigurat în totalitate de aceasta. Având în vedere că execuția lucrărilor de reabilitare a impus defrișarea plantației rutiere existentă de-a lungul drumurilor, finalizarea acestor lucrări a impus replantarea unui număr mare de puieți care a fost asigurat tot de la pepiniera D.R.D.P. Iași. În perspectivă, ne gândim ca pepiniera Ghidigeni, având capacitatea tehnico-administrativă, să fie implicată în înființarea și întreținerea plantațiilor de protecție de pe drumurile naționale din Moldova, cunoscutele perdele forestiere. Dacă vom reuși să modernizăm activitatea din pepinieră, în special pentru irigarea culturilor, sunt convins că rezultatele vor fi foarte bune”, ne-a spus ing. Cătălin SOROCEANU, director adjunct Menținere din cadrul DRDP Iași.

Ing. Nicolae POPOVICI



Sub sloganul „Innovation. Performance. Partners“, Grupul Wirtgen a stârnit emoții la CONEXPO 2020

Cu mai mult de 30 de produse expuse, inclusiv 10 produse în premieră mondială și pe piața nord-americană, alături de o prezentare interactivă a tehnologiilor, standul Grupului Wirtgen, de 2.800 mp, a constituit un veritabil magnet pentru vizitatorii expoziției internaționale Conexpo-Con / Agg 2020, desfășurat în perioada 10 – 14 martie la Las Vegas. Noile mașini de frezare la rece de mare capacitate de la Wirtgen, de ultimă generație, au captat în mod deosebit interesul publicului.

Wirtgen Mill Assist: vedeta noii generații de mașini de frezare la rece de mare capacitate

Publicul profesionist a fost impresionat în mod special de modelele W 220 Fi și W 250 Fi, „navele amiral” ale noii generații de mașini de frezare la rece de mare capacitate, prezentate în premieră mondială. La fel ca toate celelalte mașini de frezare la rece de mare capacitate din noua serie F, aceste două noi modele au stabilit la rândul lor noi standarde în ceea ce privește performanțele de frezare și eficiența mașinii, în special datorită inovativului sistem de control al operațiunii de frezare „Wirtgen Mill Assist”. Sistemul de control al operațiunii de frezare ajută operatorul să optimizeze performanțele mașinii și să reducă considerabil consumul de combustibil și de apă, precum și uzura dinților de frezare. În plus, pe parcursul lucrărilor de frezare la rece, acest sistem asigură scăderea emisiilor de CO₂ și a nivelului de zgomot. Experiența practică în domeniu arată că operatorii folosesc sistemul „Wirtgen Mill Assist” mai mult de 90% din timpul în care funcționează mașina lor, fapt pozitiv, având în vedere reducerea semnificativă a costurilor de exploatare.

În plus, două freze de mare capacitate, W 210 Fi și W 207 Fi, și-au făcut debutul în America de Nord, fiind expuse ca un tren de reciclare împreună cu reciclatorul la rece W 380 CRI.

Puterea inovatoare a grupului de companii Wirtgen

Premierele nord-americane, care au inclus aplicația bazată pe software-ul WITOS Paving Docu de la Vögele, noul compactor pneumatic HP 180i de la Hamm și conca-sorul mobil cu fălci MOBICAT MC 120 Zi

de la Kleemann, au permis grupului să-și consolideze rolul de motor de inovație și lider tehnologic în sectorul construcțiilor

de drumuri. În plus, mult vizitatul Centru Tehnologic al Grupului Wirtgen a oferit vizitatorilor informații detaliate asupra tehnologiilor aplicative ale diferitelor mărci de produse specializate.

Vögele a conceput inovatoarea aplicație WITOS Paving Docu special pentru antreprenorii care doresc să înregistreze și să analizeze mai multe date decât temperatura mixturii asfaltice, dar care, totuși, nu au nevoie de toate informațiile cuprinse în



Sub sloganul «Inovații. Performanță. Parteneri», la Conexpo-Con / Agg 2020, Grupul Wirtgen și-a demonstrat poziția de lider tehnologic și de partener de încredere în sectorul construcțiilor.



Vizitatorii standului Wirtgen Group din Las Vegas au fost impresionați de noile mașini de frezare la rece de mare capacitate produse de Wirtgen.

aplicația WITOS Paving Plus, care include inclusiv optimizarea proceselor cu o planificare inițială integrată.

Hamm a prezentat la Las Vegas și alte două produse în premieră. Expert în compactarea solului și a asfaltului, Hamm a mai expus compactorul cu role tandem DV+ 70i VV-S și compactorul cu tambur față cu bandaj cu picior băcător, model H20i C P, cu telecomandă de la distanță, o nouă lamă de împingere și cu o capacitate impresionantă de a urca o rampă.

Kleemann, specialistul în concasare și sortare mobilă, a expus în premieră și o instalație mobilă de sortare MOBISCREEN MS 952 EVO.

Construirea viitorului împreună

Pentru a evidenția apartenența Wirtgen Group la compania americană Deere & Company și pentru a demonstra sinergiile existente în portofoliul de produse, Grupul Wirtgen a prezentat la standul târgului un încărcător cu roți, model 824L, produs de John Deere, alături de o instalație mobilă de sortare MOBISCREEN MS 952 EVO de la Kleemann. Totodată, la standul John Deere, publicul specializat a avut ocazia să vadă un concasor cu con Kleemann MOBICONE MCO 11 PRO interacționând cu un excavator model 300G LC, produs de John Deere.



Echipamentul mobil de sortare Kleemann MS 952 EVO și încărcătorul frontal pe roți John Deere 824L au evidențiat sinergiile care există între gama de produse a grupului Wirtgen și cea a producătorului american John Deere.



Noua aplicație de la Vögele, bazată pe software-ul WITOS Paving Docu, permite înregistrarea pe șantier a datelor referitoare la lucrarea de asfaltare și a documentelor însoțitoare, asigurând, totodată, trimiterea automată la sediul central, telematic, a rapoartelor de lucru.



Compactoarele pe pneuri din seria HP de la Hamm sunt destinate lucrărilor de terasare și în construcția de drumuri, pentru lucrări de asfaltare.



Repere în cadrul târgului internațional Conexpo-Co/Agg 2020: Noile mașini de frezat de mare capacitate de la Wirtgen, prevăzute cu sistemul de control „Mill Assist” și adevărate campioane ale eficienței, sunt proiectate pentru performanțe ridicate de frezare.

Tendințe actuale în conceperea și proiectarea structurală a drumurilor:

Structuri rutiere variabile și repartizatoare selective de materiale

Prof. Univ. Emerit Dr. Ing. Radu ANDREI

Structurile Rutiere Variabile reprezintă o soluție avansată și fezabilă pentru construcția de drumuri, considerată ca fiind, din punct de vedere istoric, a cincea generație de îmbrăcămînți rutiere. În raport cu structurile rutiere convenționale, structurile variabile sunt mai eficiente, implicând concomitent cu sporirea duratei de viață și o reducere semnificativă, de până la 30%, a materialelor asfaltice, și implicit a costurilor. Astfel, cu materialele necesare (mixture asfaltice, cărămizi sau blocuri din beton, etc.) pentru a construi 100 km de îmbrăcăminte rutieră clasică, s-ar putea construi 130 km de drum echipați cu structuri rutiere variabile. Utilizarea structurilor rutiere variabile pe rețeaua de drumuri publice, poate avea un impact economic major pentru țările în curs de dezvoltare, care se confruntă cu lipsa dramatică a fondurilor necesare pentru întreținerea și dezvoltarea drumurilor. Această soluție se recomandă în special pentru drumuri cu un volum de trafic redus. În continuare sunt prezentate exemple de proiectare și de performanță ale structurilor rutiere variabile obținute prin monitorizarea sectoarelor experimentale din România.

1. Concepții noi în proiectarea și execuția structurilor rutiere

Principalii factori implicați în proiectare (vezi Fig. 1) sunt reprezentați de roata și îmbrăcămîntea rutieră, fiind considerată în mod deosebit relația dintre ele în vederea dezvoltării unei combinații economice a straturilor rutiere, atât în ceea ce privește grosimea cât și tipul de material utilizat. Această combinație se selectează în conformitate cu caracteristicile terenului de fundare și traficul cumulat pe toată durata de serviciu a drumului.

Într-o primă etapă, principalul obiectiv al acestui proiect de cercetare a fost deter-

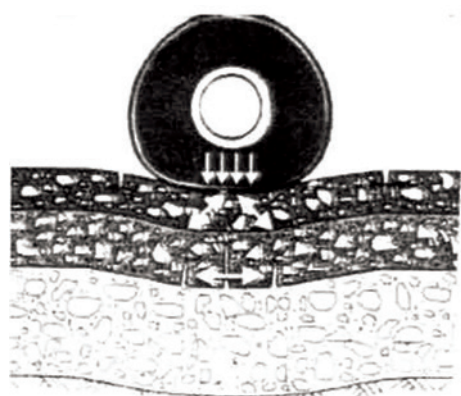


Figura 1 - Schemă convențională reprezentând principalii factori implicați în proiectarea structurilor rutiere: roata vehiculului, îmbrăcămîntea rutieră și terenul de fundare

minarea unor aspecte legate de distribuția reală a urmelor roților în secțiunea transversală a drumului și găsirea unui răspuns la întrebarea: „Care este numărul efectiv de treceri ale roților vehiculelor într-un punct arbitrar al benzii de circulație?”.

Rezultatele cercetărilor recente (Andrei R., 1981; Andrei R., 1990; Andrei R., 1988; Jeuffroy, 1967; Atanasiu & Zarojanu, 1967; Le Duff, 1977), au demonstrat că din multitudinea de factori care influențează distribuția urmelor roților vehiculelor, cei mai importanți sunt reprezentați de lățimea benzii și respectiv numărul de benzi. După cum se arată în Fig.2, s-a constatat (Kasahara, 1982) că urmele pneurilor prezintă un grad ridicat de concentrare pe fâșii preferențiale de aproximativ un metru lățime, și că pe aceste fâșii frecvența procentuală a acestora este de zece – cincisprezece ori mai

mare decât pe fâșiile nepreferențiale (de exemplu, fâșia centrală, fâșia dintre roțile vehiculelor, etc.). De asemenea, pentru un drum cu patru benzi de circulație, s-a constatat că gradul de concentrare a urmelor autovehiculelor pe banda exterioră, este mai redus decât în cazul unui drum cu două benzi de circulație.

În cea de-a doua etapă a acestui proiect, reexaminarea conceptelor de proiectare a îmbrăcămînților rutiere clasice prin prisma rezultatelor cercetărilor obținute în prima etapă, a condus la dezvoltarea unui nou concept pentru proiectarea și execuția drumurilor: structurile rutiere.

În conformitate cu acest nou concept, grosimea straturilor în secțiunea transversală a unui drum nu este constantă, așa cum se întâmplă în cazul unei structuri convenționale, ci este variabilă, dimensiunile straturilor fiind determinate în funcție de distribuția reală a urmelor roților autovehiculelor în sens transversal drumului.

2. Criterii de bază pentru proiectarea și performanța Structurilor Rutiere Variabile

După definirea conceptelor de bază, s-au elaborat noi criterii pentru proiectarea și construcția structurilor rutiere variabile. Conform acestor concepte, în Fig.3 este prezentată o astfel de structură rutieră aferentă unui drum nou construit.

Conceptul se referă la o structură rutieră nerigidă (Andrei, 1981) destinată execuției drumurilor. Sunt cunoscute structuri rutiere nerigide, clasice, alcătuite din straturi suprapuse de grosime uniformă, în sens transversal drumului.

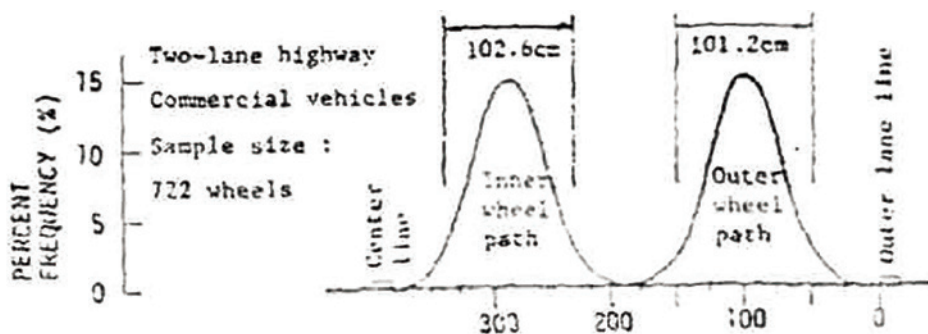


Figura 2 - Distribuția urmelor vehiculelor pentru un drum cu două benzi de circulație

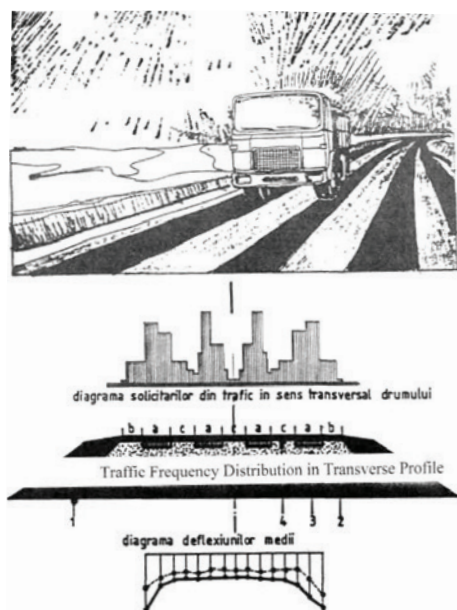


Figura 3 – Schema generală a Structurilor Rutiere Variabile

Neajunsul acestor structuri clasice constă în faptul că, materialele din care sunt alcătuite straturile din cadrul fiecărei benzi de circulație, nu sunt dispuse judicios, nefiind în conformitate cu repartitia solicitărilor din trafic, în sens transversal benzii.

Sunt cunoscute și soluțiile de diferențiere a capacității portante, în sens transversal, însă pe lățimi mari, respectiv pe benzi de circulație propuse pentru autostrăzi.

Neajunsul acestor soluții constă în faptul că, deși se ține seama de distribuția traficului greu, mediu și ușor pe diferitele benzi ale autostrăzii, materialele utilizate în execuția straturilor rutiere, în cadrul aceleiași benzi de circulație sunt, de asemenea, folosite nejudicios, fără a fi în conformitate cu repartitia solicitărilor din trafic în sens transversal al unei benzi de circulație. A mai fost observat faptul că tendința de creștere a tonajului autovehiculelor rutiere a impus o structură rutieră corespunzătoare cu efecte economice adecvate.

Structura rutieră variabilă nerigidă elimină dezavantajele arătate, prin aceea că,



în scopul satisfacerii noilor condiții de trafic rutier foarte variate, și pentru reducerea consumului de materiale asfaltice, este alcătuită dintr-un strat de fundație, acoperit de un strat de bază, alcătuit în sens transversal din fâșii paralele adiacente, de aceeași grosime, realizate folosind repartizoare selective, capabile să distribuie concomitent atât materiale granulare stabilizate cât și mixturi asfaltice. Acest strat, după compactare, este ulterior acoperit pe toată lățimea sa, de un strat de uzură realizat din mixturi asfaltice clasice.

În cele ce urmează se dă un exemplu de realizare (Fig. 4) al acestui concept în legătură și cu figura care reprezintă o secțiune transversală prin structura rutieră a benzii de circulație.

Structura rutieră nerigidă este alcătuită dintr-un strat **1** de fundație, care poate fi din balast, în concordanță cu prescripțiile de proiectare impuse de un trafic greu, dintr-un alt strat de bază al îmbăcămintei rutiere format la partea inferioară dintr-un substrat **2** de grosime relativ mai redusă, din balast stabilizat cu zgură, respectiv din amestecuri de materiale stabilizate, iar la partea superioară funcție de intensitatea traficului în sens transversal ce delimitează suprafața carosabilă în fâșii **a** mai intens

circulate, se toarnă un alt strat **3** din mixtură bituminoasă, iar pe alte fâșii **b** marginale ce se racordează cu acostamentul, cât și pe niște fâșii centrale **c** ale benzii de circulație mai puțin circulate se toarnă un alt strat **4** din balast stabilizat cu zgură granulată.

Structura rutieră nerigidă, la partea superioară mai are un strat **5**, de uzură, pe toată lățimea drumului, deci îmbrăcămintea rutieră propriu-zisă în grosime, funcție de materialele utilizate.

În conformitate cu schema prezentată în Fig. 3, structurile rutiere variabile sunt constituite dintr-un strat uniform de fundație (**1**), un strat de bază inferior similar (**2**) cu grosime uniformă și un strat superior de bază cu grosime variabilă (**3**) construite pe fâșii preferențiale (**a**) caracterizate printr-un trafic intens și pe fâșii nepreferențiale (**b**) și (**c**) supuse unei acțiuni mai reduse a traficului, și anume fâșia carosabilă centrală și fâșiile marginale.

Fâșiile preferențiale (**a**) sunt construite din mixturi asfaltice, în timp ce fâșiile nepreferențiale (**b**) și (**c**) sunt realizate din materiale granulare stabilizate cu diverși lianți.

Pentru construcția straturilor de bază ale structurilor rutiere variabile s-a utilizat cu succes un echipament special de răspândire a materialului, prevăzut cu două buncăre și pereți simpli de separare, alimentat în același timp cu cele două tipuri de materiale diferite. Acest utilaj realizează așternerea concomitentă a materialelor asfaltice și stabilizate în straturi adiacente de aceeași grosime.

Grosimea straturilor asfaltice în fâșiile preferențiale (**a**) se determină prin metode uzuale de proiectare structurală (de

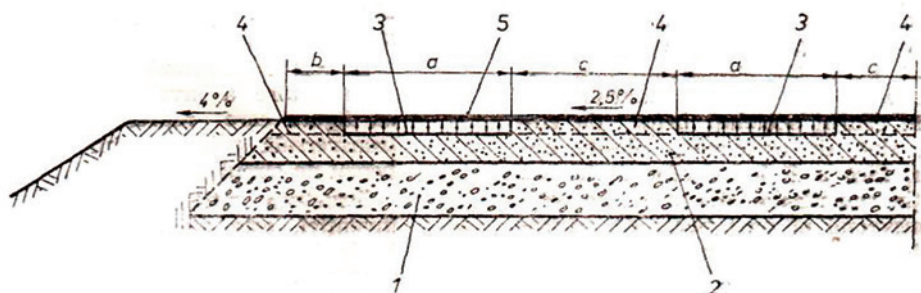


Figura 4 - Schemă generală Structură rutieră nerigidă (Andrei, 1981)



exemplu, PD173, metoda Asphalt Institute, etc.), cu luarea în considerare a traficului de perspectivă, exprimat în milioane osii standard, acesta fiind de cel puțin zece ori mai mare decât traficul luat în calcul pentru proiectarea fâșiilor nepreferențiale (c) și (b).

Lățimile diferitelor fâșii aferente structurilor rutiere variabile sunt selectate pe baza distribuției urmelor roților vehiculelor, valorile recomandate fiind prezentate mai jos:

- $a = 1/7$ din lățimea totală a părții carosabile;
- $b = c = 1/10$ din lățimea totală a părții carosabile;

În legătură cu notațiile din Fig. 4, se pot observa straturile rutiere și fâșiile adiacente după cum urmează:

1. strat de fundație cu grosime constantă;
 2. strat inferior de bază cu grosime constantă;
 3. strat superior de bază cu grosimea variabilă;
 4. strat uniform de suprafață;
- a. fâșii preferențiale construite din beton asfaltic;
 - b. fâșii marginale (nepreferențiale) construite din materiale granulare;
 - c. fâșii dintre roțile vehiculelor (nepreferențiale) construite din materiale granulare.

Prin utilizarea structurilor variabile nerigide se realizează următoarele avantaje:

- materialele asfaltice deficitare sunt utilizate mai rațional la execuția drumurilor

nerigide, consumul lor reducându-se cu 30...35%, în comparație cu structurile clasice;

- reducerea consumului de mixturi asfaltice conduce la reducerea substanțială a consumului de energie electrică și combustibilii necesari folosirii acestora;
- eliminarea bordurilor clasice a căror prezență nu se justifică în lumina cunoașterii distribuției transversale a solicitărilor din trafic, conduce, de asemenea, la economii de manoperă și materiale.

O alternativă la structurile rutiere nerigide, o constituie structura rutieră nerigidă cu armare variabilă (Andrei, 1990).

Sunt cunoscute soluțiile de utilizare a geogrilelor la armarea straturilor bituminoase, în scopul sporirii rezistenței la întindere a acestor straturi și al reducerii grosimilor acestora. Dezavantajele acestor soluții constă în aceea că rețeaua de geogrele este dispusă uniform, pe toată suprafața părții carosabile a drumului, fără a se ține seama de distribuția reală a solicitărilor din trafic, în sens transversal drumului, materialul sintetic ce intră în alcătuirea geogrilelor nefiind distribuit în mod judicios în structura rutieră.

Este cunoscută și soluția constructivă, conform căreia structura rutieră este alcătuită din straturi având grosimi variabile, în sens transversal al drumului, în funcție de distribuția solicitărilor din trafic, fâșiile de drum, mai solicitate de trafic, fiind prevăzute cu grosimi mai mari decât fâșiile marginale sau centrale mai puțin solicitate. Deși justificată din punct de vedere tehnic

și economic, soluția prezintă dezavantajul că pentru realizarea ei practică, necesită echiparea repartizatorului de materiale cu un echipament selectiv care să permită descărcarea și distribuția concomitentă a două materiale diferite (mixtură bituminoasă și amestec de agregate stabilizate), în scopul realizării variabilității structurii în sens transversal drumului, ceea ce implică cheltuieli de investiție suplimentare și abordarea unei tehnologii mai complicate.

Scopul conceptului este acela de a simplifica tehnologia de construcție preconizată de soluția menționată și în același timp de a realiza o structură rutieră nerigidă, armată în mod judicios, rețeaua de geogrele fiind dispusă în structură în conformitate cu distribuția solicitărilor din trafic, în sens transversal drumului.

Problema tehnică pe care o rezolvă conceptul este aceea de a realiza o structură rutieră nerigidă, cu armare variabilă, care combină avantajele soluției cunoscute, care rezultă din diferențierea capacității portante în fâșii de drum preferențiale (mai intens circulate de trafic) și în fâșii nepreferențiale (mai puțin circulate), cu avantajele tehnicilor de armare a straturilor bituminoase cu geogrele etirate, realizate din materiale sintetice.

Structura nerigidă cu armare variabilă elimină dezavantajele soluțiilor cunoscute prin aceea că armarea cu geogrele sintetice se face în mod judicios, diferențiat pe fâșii de drum preferențiale sau nepreferențiale pentru trafic concomitent cu simplificarea substanțială a tehnologiei de construcție, prin eliminarea echipamentelor selective de repartizare a materialelor rutiere.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a conceptului, în legătură cu figura care reprezintă o secțiune transversală prin structura rutieră a unei benzi de circulație (Fig.5).

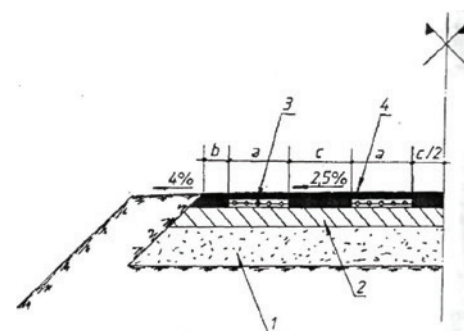


Figura 5 – Schemă generală structură rutieră nerigidă cu armare variabilă (Andrei, 1990)

În ceea ce privește Fig. 5, structura rutieră, nerigidă, cu armare variabilă, este

alcătuită dintr-un strat suport **1** care poate fi o îmbrăcămintă existentă sau un strat nou realizat din balast, în concordanță cu prescripțiile de proiectare impuse de trafic și dintr-un alt strat de bază **2**, realizat din materiale granulare stabilizate sau din mixtură bituminoasă densă, prevăzut la partea superioară, în zona fâșiilor **a** mai intens circulate, sunt prevăzute cu rețele de geogrilă etirate **3**, fixate cu cuie, fâșiile marginale **b** ce se racordează cu acostamentul, precum și fâșiile centrale **c**, mai puțin circulate nefiind prevăzute cu geogrilă. La partea superioară structura este prevăzută cu un strat uniform **4**, de uzură, realizat din mixtură bituminoasă răspândită și cilindrată la cald sau la rece, pe toată lățimea structurii rutiere, conform tehnologiilor clasice cunoscute.

Lățimile fâșiilor sunt alese asemănător ca în cazul structurilor rutiere, nerigide variabile, prezentate mai sus.

Prin aplicarea conceptului se obțin următoarele avantaje:

- materialele sintetice deficitare sunt utilizate mai rațional la execuția drumurilor noi și a ranforsărilor drumurilor existente, consumul lor reducându-se cu 30...35%, în comparație cu soluțiile cunoscute;
- reducerea consumului de mixturi asfaltice, ca urmare a utilizării armării cu geogrilă sintetice și implicit reducerea substanțială a consumului de energie electrică și combustibili, necesari pentru fabricarea, transportul și punerea în operă a acestor mixturi;
- simplificarea tehnologiei de construcție prevăzută în soluția cunoscută, prin eliminarea echipamentelor selective de materiale rutiere;
- creșterea duratei de exploatare a structurilor rutiere.



3. Experimentare și implementare

În cea de-a treia etapă a proiectului, s-au construit câteva sectoare experimentale de drum echipate cu structuri rutiere variabile. Aceste sectoare au fost localizate pe drumuri cu diferite condiții climatice și de trafic, fiind utilizate materiale și tehnologii adecvate pentru execuția fâșiilor preferențiale. S-au folosit la scară largă materialele locale disponibile, și anume mixturi asfaltice preparate la cald și la rece pentru drumurile importante, și blocuri de beton și cărămizi pentru drumurile secundare. În vederea așternerii concomitente a celor două tipuri de materiale s-au construit și utilizat cu succes echipamente specializate, și anume repartizatoare selective de material.

La final, stratul de bază alcătuit din fâșii adiacente realizate din cele două materiale de grosime constantă a fost protejat cu un strat de suprafață de grosime constantă din beton asfaltic, așternut cu ajutorul unui finisor clasic, rezultând astfel o structură rutieră variabilă. Primul experiment de acest gen a fost efectuat pe rețeaua de drumuri a DRDP Iași, pe DN 28 Iași – Sculeni.

De asemenea, în funcție de condițiile reale, bazate pe utilizarea intensivă a materialelor locale (de exemplu, utilizarea cărămizilor sau a blocurilor de beton), s-au dezvoltat tehnologii de construcție specifice. Sectoarele experimentale, monitorizate pentru o perioadă de peste 15 ... 20 ani, au prezentat o comportare bună pentru diferite condiții climatice și de trafic, degradările de genul fisurilor din oboseală și fâgașelor observate pe aceste sectoare fiind în limitele corespunzătoare specificate pentru aceste drumuri.

5. Concluzii și dezvoltări viitoare avute în vedere pentru Structurile Rutiere Variabile

În contextul actualei recesiuni la nivel mondial, structurile variabile prezintă un interes deosebit datorită reducerii grosimii straturilor și implicit a costurilor aferente. Aceste tipuri de structuri rutiere se recomandă a fi utilizate la următoarele categorii de lucrări:

- Construcții de drumuri agricole locale;
- Construcții de drumuri industriale sau forestiere;
- Construcții de drumuri noi cu două benzi de circulație;
- Construcții de autostrăzi cu patru benzi de circulație;



■ Reabilitarea drumurilor existente cu două benzi de circulație.

Se întrevide, de asemenea, extinderea conceptelor structurilor rutiere variabile pentru proiectarea și construcția pistelor aeroportuare unde roțile aeronavelor sunt mai bine direcționate pe fâșiile preferențiale decât în cazul vehiculelor rutiere.

Se preconizează conceperea și dezvoltarea unor tehnologii noi de construcție și echipamente specializate, compatibile cu finisoarele clasice, sau chiar dezvoltarea unor finisoare selective.

Se recomandă totodată și îmbunătățirea conceptului actual și a criteriilor esențiale, prin utilizarea unei game mai largi de materiale locale, în special produsele industriale secundare disponibile.

Concomitent cu aceste direcții de aplicare va fi necesară și dezvoltarea unei baze teoretice pentru Structurile Rutiere Variabile, punându-se accent în principal pe cercetarea fenomenelor de contact între fâșiile adiacente, construite din materiale diferite, precum și pe utilizarea rezultatelor în vederea îmbunătățirii cunoștințelor legate de distribuția transversală a încărcărilor din trafic în structura rutieră.

Bibliografie

- Andrei, R. (1988). *The probable distribution of traffic on highway and its consideration for the design of road pavement structures*. The National Symposium on Construction Testing, Arad, Romania;
- Andrei, R. (1990). *Variable Road Pavement Structures*. In the Spirit of Enterprise, Rolex Awards, Burry Editors;
- Andrei, R. (1981). *Variable, non-rigid pavement structure*. Brevet OSIM NO. 76425/1981.

Britanicii transformă deșeurile de oțel și sticlă în zgură pentru construcția drumurilor

Guvernul britanic acordă subvenții pentru cercetări privind valorificarea deșeurilor de oțel și a celor din sticlă la fabricarea zgurii utilizată la construcția drumurilor.

Institutul de Prelucrare a Materialelor a primit suma de 118.363 lire sterline, de la Guvernul britanic, pentru a investiga metodele de transformare a zgurii de oțel în material de înaltă calitate pentru suprafețe rutiere, potrivit revistei World Highways. Subvenția pentru această cercetare a fost acordată prin „Innovate UK”, un organism înființat pentru a dezvolta tehnologia, ca parte a inițiativei „Transforming Foundation Industries”.

Zgura de oțel este un deșeu solid industrial, rezultat în timpul procesului de fabricare a oțelului.

Zgura de fabricare a oțelului este în prezent compactată și folosită în procesul de construcție a drumurilor, însă nivelul său de rezistență la alunecare, cu certificare 60 PSV, limitează utilizarea acesteia la drumurile din Marea Britanie.

În desfășurarea studiului, Institutul va colabora cu companii precum: Tarmac, British Steel, Glass Futures și PWS.

Proiectul se va întinde pe o perioadă de 12 luni, iar unul dintre scopurile principale este de a crește procentul de dioxid de siliciu din zgură, acesta fiind un produs secundar rezultat din procesul de fabricare a oțelului. Astfel, se urmărește îmbunătățirea calității și a consistenței zgurii, fapt ce ar conduce la obținerea unei certificări PSV (rezistența la alunecarea rutieră) mai ridicată, permițând o utilizare extinsă pe drumurile din Marea Britanie și, în același timp, s-ar reduce deșeurile prin reutilizarea zgurii rafinate.

Cercetătorii vor analiza și posibilitatea utilizării zgurii de desulfurare, care este dificil de eliminat. De asemenea, se vor efectua cercetări asupra fluxurilor de deșeuri produse de industria sticlei care nu pot fi reciclate.

Unul dintre obiective este acela de a dezvolta mai multe tipuri de zgură, modificată prin creșterea procentului de dioxid de siliciu. Acestea vor fi testate de compania Tarmac pentru rezistența la alunecare.

Un alt scop al proiectului este de a efectua o evaluare detaliată a volumelor și valorilor deșeurilor sau a unor materiale di-

ficil de refolosit, utilizate ca materie primă în industria sticlei și a prelucrării oțelului, pentru a determina potențialul de utilizare în industria constructoare de drumuri.

Această cercetare își propune să îmbunătățească utilizarea produselor secundare și a deșeurilor pentru a crește valoarea acestor produse, de rezultate beneficiind atât industria de prelucrare a oțelului, cât și sectorul agregatelor. Astfel, se va reduce rata actuală de consum a unui agregat de înaltă calitate, cu avantaje semnificative atât pentru mediul înconjurător, cât și din punct de vedere al costurilor.

Proiectul va stimula competitivitatea din industria siderurgică prin creșterea valorii și cantității unui produs secundar și prin adăugarea acestuia la materiale dificil de reciclat. Aceasta va ajuta și industria sticlei să facă față materialelor greu de reciclat și va îmbunătăți competitivitatea industriei prin înlocuirea agregatului importat cu costuri ridicate cu materiale reciclate.

Colaborarea dintre sectoarele industriei a fost esențială pentru acordarea acestei

subvenții. Institutul de Prelucrare a Materialelor va proiecta, produce și analiza zgurile modificate la scara necesară, British Steel va furniza materialele de modificare sub forma corespunzătoare, iar Tarmac va testa materialul finit. Între timp, Glass Futures va evalua volumele și valoarea deșeurilor și a materialelor greu reutilizabile din industria sticlei și Serviciile de construcții rutiere PWS vor ghida programul de testare, facilitând acceptarea noului compus în sectorul construcțiilor rutiere.

Chris McDonald, directorul executiv al Institutului, a declarat:

„Suntem încântați că am primit fonduri pentru acest proiect inovator, care va căuta să valorifice materiale ce sunt greu de reutilizat sau aruncate la gunoi. Industria siderurgică din Marea Britanie produce anual circa 550.000 de tone de zgură de oțel grosier. Un material viabil comercial va reduce deșeurile, va contribui la economia circulară și va crește competitivitatea producătorului de oțel, a producătorului de sticlă și a procesatorului de materiale. Suntem siguri că această investiție va plăti dividende pentru economia Regatului Unit și va spori în continuare expertiza acestei țări în domeniul cercetării și inovării”.

Ing. Alina IAMANDEI



Ing. Insp. G-ral Nicolae Profiri*:

Problema drumurilor noastre – 1937 (VII)

D-I Ing. Al. Periețeanu:

„Concesia liniilor ferate s’a făcut pe baze de prețuri kilometrice unitare, din cauza lipsei de ingineri români capabili de a aplica sistemul prețurilor reale, speciale, pe articole. Alex. Cottescu a fost printre primii ingineri, cari au pus toată sânguința mai întâiu de a învăța meseria dela cei ce ne păraseau și a forma apoi un personal românesc instruit și capabil”.

Acum o sută de ani, la 1835, în Moldova, domnitorul Mihai Sturza cere: „Se vor aduce meșteri dintr’o țară vecină, unde rânduiala face-rii șoselelor e în deplinătate”. Pe atunci se începuse și în Principate, construcții de șosele, sub regimul Regulamentului Organic.

Domnilor! E ultimul moment de a parcurge și etapa indispensabilă a uceniciei, întru învățarea noului meșteșug rutier. Învățarea trebuie să se facă în școală, în laborator și pe șantier. Supun meditației d-voastră, aprecierea asupra noastră a unui scriitor francez:

„Românii vor să fie arhitecți, fără să fi fost zidari”. Avem toate condițiile obiective pentru salvarea drumurilor noastre. Țara e înzestrată din belșug cu materiale și lianți excelenți. Condițiile subiective pentru această salvare, dau însă greș. Și în primul rând trebuie de semnalat, cu cea mai mare părere de rău, carența tehnicii rutiere. De când lumea: Cel care știe, face; cel care nu știe, învață. Și învățătura rutieră nu se poate face prin vorbe, ci observând și imitând pe cel care face mai bine, ca mai pe urmă să te iei la întrecere cu el. V-ați imaginat vreodată, - se înțelege că lucrul e de tot absurd -, cum ar proceda la modernizarea drumurilor noastre o echipă din cei mai capabili ingineri rutieri englezi, americani sau germani? Ar cere și aceștia construirea de șosele-laborator, pentru a avea posibilitatea unor observații concludente, timp de 4-5 ani? S’ar apuca imediat de studii climatologice? Eu cred că ar proceda așa cum au procedat și în țara lor, dar evident cu mai multă siguranță, ca având obișnuința și experiența lucrului deja făcut. În Germania, dela întronarea celui de al treilea Reich, s’a modificat regimul drumurilor: s’au reclasat drumurile, iar administrația lor a fost pusă sub conducerea unui Inspector General. Până în 1933, au existat categoriile:

	63.505 km drumuri de Stat și drumuri provinciale
	108.066 km drumuri ținutale
	50.000 km comunale
Total	221.571 km

După 1933, s’a introdus clasarea:

	40.000 km drumuri imperiale
	83.000 km provinciale cl. I
	87.000 km provinciale cl. II
Total	210.000 km

Din aceste trei categorii actuale, ultima categorie nu se bucură încă de o stare satisfăcătoare. Revistele de specialitate descriu

mereu cum au început să se modernizeze și aceste drumuri, după ce criteriile se continuă lucrul și ce fonduri vor fi necesare. Diferitele districte au trebuit să predea din rețetele lor de drumuri, acele secțiuni, care în noua clasare au devenit șosele provinciale și chiar imperiale. Aceleași reviste rutiere arată cum s’a procedat la îngrijirea și ameliorarea imediată a acestor drumuri ținutale, pe măsură ce erau preluate de noua administrație. Așa va trebui să procedăm și noi, cât timp nu inventăm metode mai eficace!

Unii ingineri contestă viabilitatea asfalturilor și ca atare le vor exclude din programul de modernizare a drumurilor noastre. Dacă excluzi însă asfalturile, multe din ele care sunt indispensabile modernizărilor, n’ai cu ce să le înlocuești. Căci, în realitate, asfaltul permite confecționarea de sisteme, care să fie echivalente și să înlocuiască cu rari excepții oricare alt sistem rutier; pe câtă vreme, cele mai multe sisteme asfaltice nu pot fi înlocuite prin nici un alt sistem rutier, așa că ele se impun ca indispensabile, cu toate defectele ce le-ar avea.

Cei cari sunt contra asfalturilor, implicit nu vor recunoaște bitumului însușirile unui bun liant rutier. Sunt alți ingineri, cari sunt ostili numai bitumului de petrol; dar, admit bitumurile naturale. În fine, mai știm un inginer, care a publicat în Buletinul A.G.I.R.-ului un articol lung, ca să susțină că numai bitumul de petrol românesc nu este acceptabil. Și aceasta, în baza raționamentului următor:

Asfaltenele constituie „osatura fundamentală a hidrocarburelor” unui bitum. Ori petrolul românesc nu are deloc asfaltene. Deci bitumul românesc nu este bitum.

Nu știu dacă ați remarcat greșala de logică: Fiindcă petrolul românesc nu ar avea asfaltene, rezultă că bitumul românesc nu ar fi bitum.

Ce caută petrolul aici? Dacă asfaltenele caracterizează un bitum, de ce nu cauți asfaltene în bitumul românesc și le cauți în petrol? Ori, în realitate, bitumul asfaltic românesc conține asfaltene; iar petrolurile nu conțin asfaltene, căci bitumurile nu sunt dizolvate în petrol. Ele se fabrică din petrol, după cum untul și frișca se fabrică din lapte. Bitumul este „vorgebildet” în petrol.

La noi mai toată lumea critică asfalturile: sunt moi vara, crapă în timpul gerului, sunt derapante pe umezeală etc. Nici un sistem rutier nu este fără cusur. Și asfalturile firește vor avea destule desavantaje; dar deocamdată alte sisteme mai bune, care să le înlocuiască, nu există. Fiecare sistem rutier are avantaje și desavantaje și deci un anumit câmp de aplicare. Nu s’a inventat încă sistemul rutier ideal și desigur că nu va fi inventat niciodată. Sistemele rutiere se perfecționează necontenit, fără însă a atinge vreodată limita absolută, care de altfel nici nu există. Un sistem plastic, cum este asfaltul, va avea toate avantajele plasticității; dar va fi lipsit, prin definiție, de avantajele rigidității betonului de ciment. Un acelaș corp nu poate fi în acelaș timp, și elastic și plastic.

Un pavaj de piatră are, dela naștere, o infinitate de crăpături, în jurul fiecărei pavele. Dece lumea nu protestează în contra acestor crăpături? Un asemenea pavaj nu se poate prezenta ireproșabil nici un singur moment în viața lui matusalemică. Cu

* Conferință ținută la I. B. C. D. în ședința a XXII-a dela 5 și 7 Martie 1937, sub președinția D-lui Ing. Insp. G-ral. I. MIHALACHE, Directorul General al Drumurilor. Publicată în BULETINUL I. B. C. D., ANUL II, Nr. 7-9, IULIE-SEPTEMBRIE 1937, București – pg. 176-190



cât îmbătrânește, cu atât se cioplesc din ce în ce mai mult muchile pavelor, se rod și se lustruesc capetele pavelor, se accentuează enorm denivelările. Cum se va îmbunătăți un asemenea pavaj? Prin turnarea rosturilor cu bitum sau prin acoperirea pavajului cu un covor asfaltic. Orice îmbrăcămintă, chiar asfaltică, dacă devine lunecoasă, se remediază printr'o asfaltare adecuată. Orice îmbrăcămintă, chiar asfaltică, dacă se degradează, se poate salva tot prin asfaltaj.

Betonul de ciment trebuie să fie executat anume cu crăpături pentru dilatație, chiar dela început. Dar lucrul e admis de toată lumea fiindcă e un rău necesar. Betonul de ciment e supus fisurării. Pe călduri, dala de beton are tendința să se desfacă la mijloc; la frig, este tendința să se încovoie la margini; la priza cimentului, se nasc contracții în toate direcțiile. Nu s'a inventat încă masticul convenabil pentru umplerea rosturilor la șoselele de beton de ciment. Nu se știe încă nici modul de aranjare convenabilă a acestor rosturi. Uzura betonului de ciment este mare, mai ales din cauza rigidității sistemului. De aceea la fixarea chestiunilor ce urmează a fi dezbătute în viitorul Congres internațional dela Haga, din 1938, reprezentantul Belgiei în comitetul Asociației a cerut să se înscrie printre chestiuni și durata betoanelor de ciment, întrucât industriile de ciment belgiene propun construirea de betoane de ciment pe mai multe artere principale. Cantitatea de ciment necesară e foarte importantă la șoselele de beton și dacă cimentul este scump, pavajul va avea un preț exorbitant. Durata necesară întăririi betonului, până ce șoseaua va fi utilizată, e prea mare; pe câtă vreme la asfalturi șoseaua e dată în circulație, imediat. Betonul mai are nevoie în acest timp al întăririi lui, să fie tratat 10-15 zile: e vorba de tratarea ulterioară (Nachbehandlung). Cimentul întrebuințat la șosele trebuie să aibă cât mai puține contracții.

După teorii noi (E. Freyssinet), betoanele de ciment trebuiesc considerate ca niște complexe lichide-solide, din cauza rețelei de pori și interstii foarte fine, care pot fi muiate de un lichid sau un gaz. Aceste complexe, cu aparența de corpuri solide, sunt numite *pseudo-solide* și sunt caracterizate prin pulsații continue, la care vor fi supuse aceste corpuri poroase, prin variația stării higrometrice a atmosferei sau a mediului înconjurător.

De multe ori e nevoie ca betonul să fie întărit cu armături. Cimentul e atacat de foarte mulți agenți și în special de ape agresive. Ca să se reducă contracțiile cimentului, i se poate adăuga bitum. Există o metodă de a bituminiza cimentul chiar cu 10% bitum, fără a-i reduce rezistențele, dar i s'ar reduce contracțiile

cu 50% și porozitatea cu 70%. Ca toate agregatele dintr'un beton să fie complet acoperite cu ciment, e nevoie de o cușă de ciment de circa 90 microni, pe când bitumul învăluie agregatele cu pelicule de câțiva microni (2-3), sau fracțiuni de micron. Din această cauză un km de șosea betonată necesită 350 tone de ciment, pe câtă vreme o șosea asfaltată necesită maximum 60 tone de bitum. Și ca preț, se știe că nu e mare diferență la noi între costul unui kg de ciment și al unui kg de bitum. În asfaltaj, consumația de bitum pe km poate varia dela 5 tone la 60 tone; la șoselele cimentate, avem 100 tone de ciment pentru 1 km de macadam cimentat și 350 tone pentru betoane. Și așa mai departe. Dar oricât de mult s'ar împinge critica aceasta, totuși șoselele de ciment constituie astăzi sisteme rutiere foarte bune, care în anumite cazuri, numai ele sunt indicate. Prin perfecționări continue defectele șoselelor de ciment vor fi din ce în ce mai atenuate, iar unele chiar suprimate. Lumea este însă mult mai pretențioasă cu asfalturile, fiindcă numai ele sunt susceptibile de mari perfecțiuni. Se pot confecționa asfalturi, care să n'aibă crăpături. Se pot confecționa asfalturi, care să nu se moaie vara, sau să nu crape iarna. Se pot construi asfalturi nederapante etc. Asfalturile se pot confecționa din orice materiale, cu un preț oricât de redus și cu rezistențe oricât de variate. Dacă dispunem de agregate hidrofile, pe care nu aderă bine bitumul, putem proceda la amorsarea agregatelor. La nevoie putem recurge la înobilarea¹ lor, prin aplicarea unui mordant hidrofob pe suprafața pietrelor. De acest mordant hidrofob, va adera apoi bitumul în condiții excelente. Mai putem recurge la paste bituminoase, cum este *bitargilul*, care are o putere de aglomerare foarte mare pe orice fel de material. Îndată vom arăta ce e bitargilul și cum se explică marea lui putere de aglomerare. Dar lumea pretinde să se prezinte ireproșabil chiar și un asfalt, care ar costa numai 10 lei/m.p.: ceea ce însă nu este drept. Iar, câteodată, chiar unii din apărătorii și susținătorii asfaltului se servesc de argumente prea puțin convingătoare. Astfel, pentru a asigura reușita unei asfaltări, s'a cerut din acest loc: o atenție specială și toată grija la executare; se va îngriji ca materialele să fie perfect corespunzătoare; o dozare riguroasă a bitumului; o proporție determinată între bitum și filler, o prelucrare îngrijită a materialelor, o punere în operă cu multă grijă...!

Prin urmare: o atenție specială și multă grijă pe toată linia.

Dar, mă rog, nu toate lucrurile trebuiesc făcute cu grijă și atenție? Dar cum să ai grijă și atenție? Ce reguli și ce norme

¹ Brevet al Laboratorului Municipiului Chișinău.

trebuie să respecti cu atenție? Acestea ar interesa în ultimul grad!

Trebuie deci să esim din această „fază a adjectivelor” și să trecem cât mai repede în „faza numerelor”.

Un asfalt poate să nu reușească, nu numai din cauza bitumului: ci sau din cauza fundației, sau a agregatelor, sau a greșelilor de confecționare și executare. Cu un bitum mediocru, un tehnician priceput și experimentat va reuși să facă asfalturi satisfăcătoare; pe când un tehnician nepriceput nu va putea reuși nici cu un bitum excelent.

La noi, asfalturile sunt mult compromise din cauza atâtor lucrări nereușite. Insuccesul a provenit fie din neștiință, fie din proasta calitate a materialelor. Cei mai mulți dau vina însă pe bitumul de petrol, care ar fi prea inferior față de bitumurile naturale. Și au încredere numai în aceste produse naturale care au fost experimentate cu succes în atâtea pavae din străinătate. Dar tot în străinătate se găsesc și excelente asfaltări, executate cu bitum de petrol. Toate circulațiile oficiale, fără nici o excepție, recomandă și bitumul de petrol; sunt unele, care se ocupă numai de acest bitum. Circulațiile americane recomandă pentru un acelaș sistem bituminos, fie gudronul, fie bitumul de Trinidad, fie bitumul de petrol. După densitățile prescrise, se vede imediat dacă e vorba de Trinidad, de Bermudez, de bitumul mexican sau de bitumul din California.

Dece inginerii noștri n’au încredere în circulațiile oficiale relative la asfaltări, când doar există astăzi asemenea circulații ce stârnesc admirație și când regula este ca orice inginer să respecte circulațiile tehnice oficiale? Pentru lămurire, trecutul apropiat ne poate furniza o analogie instructivă. La introducerea în țară a betonului armat, mulți ingineri maturi, care nu învățaseră în școală tehnica betonului armat, n’au fost în stare să învețe noul meșteșug și din această cauză n’au avut încredere în construcțiile de beton armat și nici în circulațiile oficiale respective. Istoria se repetă în zilele noastre cu asfalturile moderne, dar în condiții cu mult mai grave. Acum 30 de ani, în școala de Poduri și Șosele se predau cursurile de beton armat; iar de acest nou mijloc de construcție trebuiau să se intereseze inginerii constructori de orice specialitate. Pe când astăzi, de asfalturi trebuie să se intereseze numai inginerii rutieri; iar învățătura asfaltajului, la noi nu se face nici în școală, nici în practică.

Lăsând la o parte rocile asfaltice, de aplicații restrânse, tipul bitumului natural este Trinidadul. De ce acest bitum ar fi mai bun decât bitumul de petrol?

Numai fiindcă Trinidadul e natural? Dar bitumul de petrol nu e și el un produs natural? Căci doar nu e un produs sintetic. Frișca extrasă din lapte este un produs sintetic? Dar mai întâiu este dovedit că produsele sintetice, sau cele preparate, nu au nici un fel de valoare și nu pot găsi nici o întrebuintare? Este dovedit apoi că toate produsele naturale sunt excelente, fără nici o excepție? Cine ar putea contesta utilitatea cimentului, pe motiv că nu e un produs natural? Nu este oare un avantaj enorm, că se pot fabrica atâtea feluri de ciment, câte sunt cerute de necesitățile tehnice actuale? Numai în Germania se fabrică 150 de sorturi de ciment.

Șoselele moderne se pot împărți în șosele albe (șosele cimentate) și în șosele negre, cu lianți bituminoși. (În America, și betoanele de ciment capătă îndată o culoare închisă, din cauza circulației enorme de automobile).

Aceste două categorii de șosele se mai pot numi: șosele rigide și șosele plastice. O altă clasificare a șoselelor mai poate fi: șosele cilindrate și șosele necilindrate (gesetzte Strassen). Lianții principali întrebuintați astăzi la șosele moderne sunt: cimentul (hidraulic) și gudronul și bitumul asfaltic (lianți bituminoși).

Consumația mondială anuală de bitum asfaltic este de 5-7 milioane tone. După cum afirmă profesorul Geissler, 90% din această cantitate o formează *bitumul de petrol*! Cum au curajul atunci acei

ingineri să susțină că bitumul de petrol nu poate fi privit ca un liant convenabil, câtă vreme îl întrebuintează toți inginerii pământului și toate țările din lume, indiferent dacă sunt sau nu producătoare de petrol? Doar Europa singură consumă circa un milion de tone anual.

Anglia întrebuintează pentru drumurile sale, anual, între 800.000 și 1.000.000 tone de gudron; iar Franța, câte jumătate de milion de tone de gudron. Ei bine, deși gudronul e și el un liant excelent și sunt cazuri când trebuie să i se dea preferință, totuși bitumul asfaltic îi este superior și are un câmp de aplicație mai vast. Gudronul și cu bitumul se pot amesteca, fie pentru a ameliora gudronul, fie pentru ameliorarea bitumului. Dacă la noi există ingineri, cari condamnă bitumul de petrol, ce trebuie să spună atunci de gudron? Cum vor privi acești ingineri pe camarazii lor din Anglia, care întrebuintează anual un milion de tone de gudron, liant care este inferior bitumului de petrol? Toate drumurile din Statul Luxemburg sunt modernizate exclusiv cu gudron. Tratatul asupra șoselelor moderne, al d-lui profesor Le Gavrian se ocupă în primul rând de gudronaj, întrucât are cele mai numeroase aplicații în Franța. (Consumația anuală de gudron în Franța este de ½ milion tone, iar cea de bitum este de 200.000 tone). Când a apărut a doua ediție a tratatului d-lui Le Gavrian, revistele germane au subliniat, ca o scădere a lucrării, faptul că autorul nu se ocupă deloc de bitumurile de cupaj, foarte răspândite în America și actualmente întrebuintate și în Europa.

Bitumurile pot fi și naturale, ca Trinidadul și bitumul rocilor asfaltice. Dar gudronul este exclusiv un produs fabricat. Și fiindcă este un produs artificial, urmează să-l excluși din aplicațiile rutiere? În Anglia, cea mai mare parte din rețea este modernizată cu gudron și cu bitum, consumația anuală de bitum fiind de jumătate de milion de tone. Cele mai multe aplicații rutiere ale gudronului se găsesc în Anglia. Pavajele de gudron au acolo vechimi respectabile. Așa, de pildă, un pavaj de gudron de acum 40 de ani, a fost circulat în 1913, de un trafic de 880 t/zi. În 1927, a suportat 2900 t/zi; iar în 1935, rezistă unui trafic de 7150 t/zi, în foarte bune condiții. Sistemele gudronoase, executate acum pe baza tehnicii perfecționate de astăzi, rezistă la trafic foarte intens, de 15-20.000 t/zi.

În Europa, asfalturile cu bitum de petrol n’au vechimi mari. În America însă, vechimea lor e suficient de mare. Și dacă pavajele cu gudron rezistă atât de bine și timpului, și traficului intens de astăzi, cu atât mai mult vor rezista asfalturile cu bitum rezidual, la vechimi cu mult mai mari.

Poate că unii din d-voastră ar putea contesta afirmația mea că bitumul de petrol e superior gudronului. Dar pe ce motiv s’ar putea face contestația? Numai pe motivul că „nu știu sau nu cred că gudronul ar fi inferior bitumului de petrol”. Alte motive nu se pot invoca; căci motivele științifice pledează pentru afirmația noastră. Să terminăm odată cu aceste îndoeli subiective: „Nu știu” sau „Nu cred”. Când datoria inginerului rutier este să știe și să aibă siguranță. În orice caz, neștiința și nesiguranța nu pot conferi nimănui nici un drept, cu atât mai mult un privilegiu. Pe când la noi, ignoranța a devenit chiar arogantă și este umilit acel, care încearcă să învețe, sau cel care știe ceva. Dacă n’am să fim în stare să fac demonstrația teoremei lui Pitagora, așa ca să conving pe toată lumea, nici un avantaj nu poate să reiasă de aici pentru cei care nu știu încă de teorema aceasta și care-i contestă până și exactitatea. Din ignoranța și nepriceperea unora, nu poate să rezulte ofensa și negarea Geometriei, precum și nici umilirea celor care cel puțin sunt convingiți de adevărurile Geometriei. Dacă astăzi un student dela Politehnică n’ar ști exact rolul de liant, al gudronului și al bitumului, trebuie să rămâne repetent. Cu atât mai mult nu-i este îngăduită această ignoranță unui inginer-rutier, diplomat.

(continuare în numărul viitor)

REPUBLICA CHINA: O nouă metodă de transport public în Taiwan: autobuzul fără șofer



Primăria orașului Tainan din Taiwan și compania de tehnologie Lilee Systems au lansat un program de autobuz autonom ca parte a planului de dezvoltare inteligentă a transportului public, potrivit revistei World Highways. Ming-Te Wang, director al Biroului de Transport, a declarat: „Proiectul de autobuz autonom deschide în orașul nostru noi oportunități de resurse tehnologice pentru dezvoltarea cercetării bazate pe inteligența artificială”. Oficialii companiei Lilee au transmis că autobuzul, care este de așteptat să genereze venituri până la sfârșitul anului, va deservei două zone de afaceri din Tainan, al cincilea cel mai mare oraș din Taiwan. Acesta va fi gestionat de la distanță dintr-un centru de control operațional, bazat pe aceleași principii utilizate pentru controlul traficului feroviar. Jia-Ru Li, CEO al Lilee, a precizat că având în vedere sprijinul Guvernului orașului Tainan, acest proiect va servi drept exemplu despre modul în care guvernele pot utiliza sisteme autonome de transport public rapid, pentru a rezolva probleme precum creșterea numărului de călători și deficitul de șoferi.

SERBIA: Lucrările la Centura Belgradului și la podul de peste râul Sava, aproape finalizate



Lucrările la proiectul de construire a Șoselei de Centură în jurul capitalei Serbiei, Belgrad, precum și cele la podul peste râul Sava sunt în curs de finalizare. Șoseaua de centură de 20 km va străbate zona industrială Bubanj Potok, care se află la sud de Belgrad. Se preconizează că cele două obiective vor fi deschise traficului în 2022. Lucrarea este realizată de antreprenorul chinez Power China Construction Corporation, în colaborare cu firma AzVirt, cu sediul în Azerbaidjan. Valoarea investiției se ridică la suma de 207 milioane de euro.

SINGAPORE: Autoritățile vor să dubleze rețeaua de piste pentru biciclete până în 2023



Ministerul Transporturilor vrea să extindă piste pentru biciclete de la cei 440 km existenți, la 800 km până în 2023, pentru a decongestiona traficul. Până în 2026, rețeaua ar urma să ajungă la 1.000 km, iar până în 2030, rețeaua totală a pistelor destinate cicliștilor va măsura 1.320 km lungime. Proiectul de extindere costă 723 milioane dolari SUA și se numește *Islandwide Cycling Network Program*. Planul are ca scop stimularea mobilității bicicliștilor, precum și încurajarea unei vieți sănătoase. Autoritățile caută soluții pentru deblocarea traficului și reducerea poluării, în condițiile în care Singapore este al doilea stat din lume, după Monaco, cu cea mai mare densitate a populației – de 6.389 locuitori/km².

C.N.A.I.R. ■ Retrospectiva lunii mai: Încep lucrările de modernizare a Centurii București, sectorul DN 2 – A2....	1
Apariție editorială ■ Probabilitate, Evoluție și Entropie în Managementul infrastructurilor de transport	5
Poduri ■ Structuri compuse: Aspecte privind utilizarea oțelurilor performante în construcția podurilor metalice și mixte oțel-beton	6
Soluție americană în criza globală COVID-19 ■ Monitorizarea și întreținerea podurilor și tunelelor cu inteligența artificială (AI)	9
Trafic ■ Optimizarea semaforizării intersecțiilor: Considerații privind monitorizarea intersecțiilor prin intermediul rețelelor de senzori wireless	12
Tehnologia IR (II) ■ Menținerea preventivă și intervenții de urgență prin implementarea Tehnologiei IR cuprinsă în Anexa 4 din Reglementarea tehnică AND 547/2013: Tehnologie pentru remedierea și reciclarea îmbrăcăminților asfaltice utilizând surse de căldură în infraroșu (IR).....	14
Eveniment ■ IRF a anunțat câștigătorii premiilor GLOBAL ROAD ACHIEVEMENT 2019	16
In memoriam ■ Un drum mult prea scurt: Directorul General Regional al D.R.D.P. Brașov s-a stins din viață la doar 29 de ani.....	17
Transforming your infrastructure into living assets ■ Sistemul de monitorizare structurală (SHM) a podului Rion Antirion sărbătorește 16 ani	18
Drumul și mediul ■ Reportaj: Pepiniera Ghidigeni asigură estetica rutieră a drumurilor naționale din Moldova	20
Utilaje Wirtgen Group ■ Sub sloganul „Innovation. Performance. Partners”, Grupul Wirtgen a stârnit emoții la CONEXPO 2020.....	22
Noi orizonturi în cercetarea rutieră ■ Tendințe actuale în conceperea și proiectarea structurală a drumurilor: Structuri rutiere variabile și repartizoare selective de materiale	24
Reciclarea deșeurilor și drumurile ■ Britanicii transformă deșeurile de oțel și sticlă în zgură pentru construcția drumurilor.....	28
Restituiri ■ Ing. Insp. G-ral Nicolae Profiri: Problema drumurilor noastre – 1937 (VII)	29

REDACȚIA:

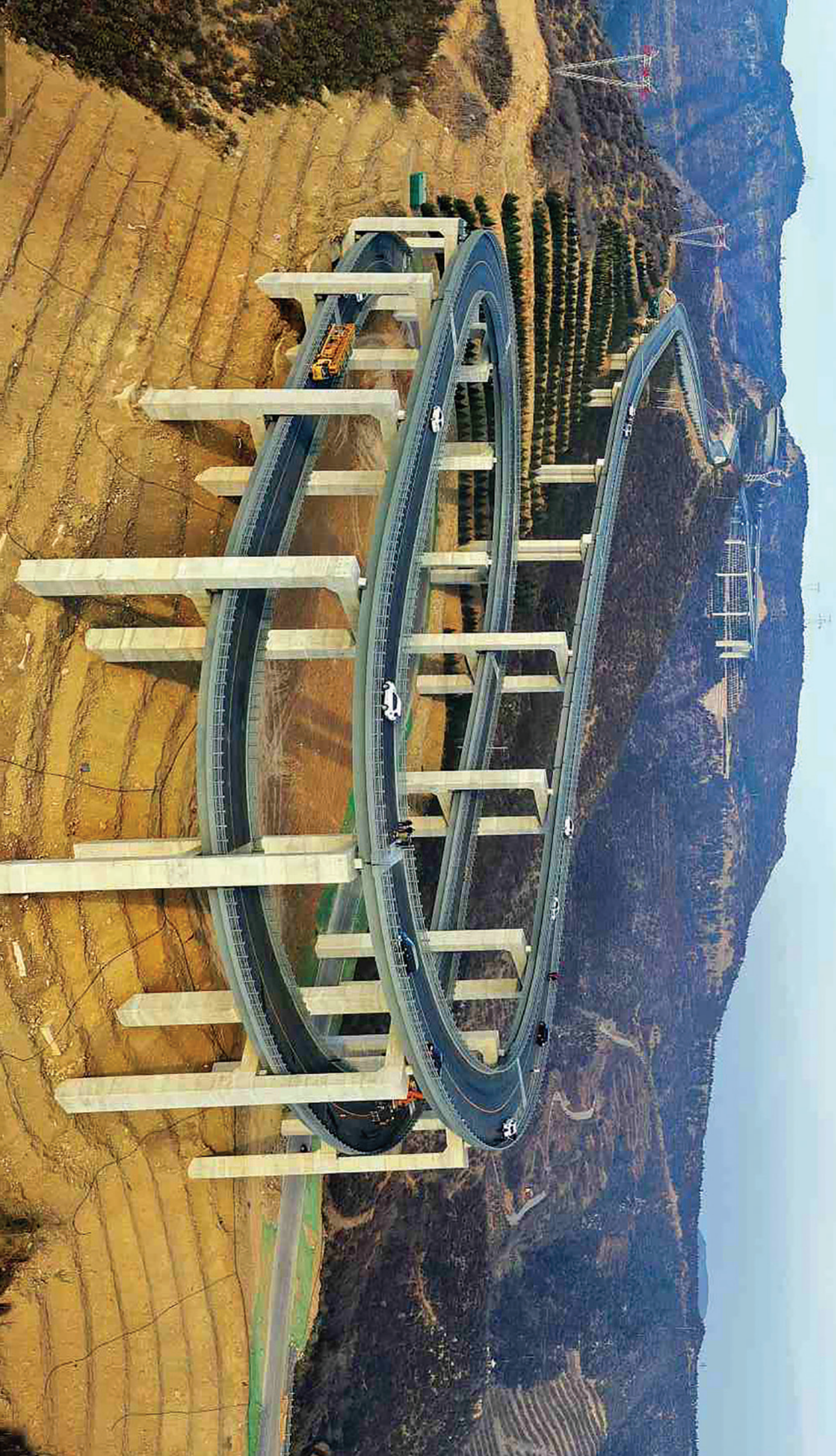
Redactor:
Ing. Alina IAMANDEI
Grafică: **Arh. Cornel CHIRVAI**
Tehnoredactare: **Andrei C.**
Correspondent special:
Nicolae POPOVICI
Secretariat:
Ing. Adriana MIHĂILĂ

CONTACT:

**Bd. Dinicu Golescu, nr. 41, bl. 6,
sc. B, ap. 37, sect. 1, București**
Tel. redacție:
0730/073241
Tel./fax A.P.D.P.:
021/3161.324; 021/3161.325;
e-mail: office@apdp.ro
www.apdp.ro

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

Pod cu trei etaje în Taiyuan (China)



PERFORMANȚE

- 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 curbelor de nivel



CIVIL SITE DESIGN* **SOFTWARE COMPLET PENTRU** **PROIECTAREA DRUMURILOR**

Australian Design Company
ARD UNIC DISTRIBUTOR

**“Civil Site Design
și proiectarea completă a drumurilor”**



Civil Site Design

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. Orzari 19, Et.1, Ap.4, Sector 2, București

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

Tel 021/2521226

CADAppsAustralia
Authorized Distributor

***Advanced Road Design (ARD)**