



ADVANCED ROAD DESIGN (ARD) SOFTWARE COMPLET PENTRU PROIECTAREA DRUMURILOR

Australian Design Company
ARD UNIC DISTRIBUTOR

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



Advanced Road Design (ARD)

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

Australian Design Company

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

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

Tel 021/2521226

CADAppsAustralia
Authorized Distributor



PUBLICAȚIE PERIODICĂ
EDITATĂ DE ASOCIAȚIA
PROFESIONALĂ
DE DRUMURI ȘI PODURI
ROMÂNIA

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



FEBRUARIE 2020
NR. 200 (269)

- Mobilitatea și dezvoltarea durabilă
- România, prezență activă la PIARC

CERCETARE

REFLECȚII

TEHNOLOGII

TRAFIC

RESTITUIRI

C.N.A.I.R.

Retrospectiva lunii februarie:

În luna februarie reîncep lucrările pe Autostrada Soarelui

În luna februarie reîncep lucrările pe Autostrada Soarelui • Vizită de lucru pe șantierul Drumului Expres Craiova – Pitești • Construcția Autostrăzii Timișoara – Lugoj și a Variantei de Ocolire Timișoara la nivel de autostradă – Faza 2 • Stadiul Coridorului 9 Ploiești – Buzău – Focșani – Bacău – Pașcani • Stadiul proiectului de modernizare a Centurii București • C.N.A.I.R. S.A. continuă montarea de atenuatori de impact pe drumurile naționale • 12 oferte pentru proiectarea și execuția Lotului 3 al Autostrăzii de Centură București Nord • Contractul pentru „Elaborarea Studiului de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru obiectivul Drum Expres Buzău – Brăila” • Proiectarea și execuția tronsoanelor 3 și 4 ale Drumului Expres Craiova – Pitești • Pasaj supratecan peste Drumul de Centură a Municipiului Oradea, în zona străzii Ciheiului, județul Bihor – Faza II • Mariana Ioniță este noul Director General al C.N.A.I.R. S.A. • Proiect de amenajare a trecerilor la nivel a drumurilor naționale cu calea ferată • Contracte de elaborare a studiilor de fezabilitate și a proiectelor tehnice aferente Drumului Expres Pașcani – Siret

În luna februarie reîncep lucrările pe Autostrada Soarelui

În data de 05.02.2020, la sediul C.N.A.I.R. S.A. a avut loc o întâlnire între conducerea companiei, reprezentanți ai Poliției Rutiere, ai DRDP București și ai antreprenorilor ce execută lucrările de reparații pe A2, București – Constanța.

Părțile implicate au hotărât ca lucrările să demareze în data de 15 februarie și să fie sistate în data de 01 iulie. De asemenea, precizăm că lucrările vor fi oprite în zilele de 1, 2 și 3 mai 2020.

Tot în cadrul acestei întâlniri s-a stabilit ca, în urma unor analize, C.N.A.I.R. S.A. împreună cu Poliția Rutieră să stabilească restricțiile și variantele de circulație ce se vor impune pentru desfășurarea lucrărilor în condiții de siguranță.

Lucrările ce vor începe pe calea 1 a Autostrăzii A2 între km 12 – km 21 și km 27 – km 36, constau în frezarea dalelor de beton, consolidarea fisurilor active și repararea rosturilor degradate.

Reamintim că lucrările de pe sectorul București – Fundulea al A2, București – Constanța, sunt împărțite în două loturi astfel:

Lotul 1 (km 12+000 – km 24+000) Calea 1 și 2: are o **lungime de 12 km**, și va fi executat de S.C. PORR CONSTRUCT S.R.L. la o valoare a lucrărilor de **41.7 mil lei, fără TVA**.

Lotul 2 (km 24+000 – km 36+000) Calea 1 și 2: tot în **lungime de 12 km**, va fi executat de S.C. SAGA BUSINESS CONSTRUCT S.R.L. la o valoare a lucrărilor de **44.9 mil lei, fără TVA**.

Vizită de lucru pe șantierul Drumului Expres Craiova – Pitești

În data de 07.02.2020, Ludovic Orban, Prim-ministrul României împreună cu Ministrul Transporturilor, Infrastructurii și Comunicațiilor, Lucian Bode, au făcut o vizită pe șantierul Drumului Expres Craiova – Pitești.

„Am prezentat oficialilor Drumul Expres Craiova – Pitești care va avea o lungime de peste 121 km, cu o valoare totală estimată de aproape cinci miliarde de lei, inclusiv TVA. Pentru o realizare cât mai eficientă, obiectivul a fost împărțit în patru tronsoane. În cazul tronsonului 2 (lotul 1: km 17+700 – km 36+200 și lotul 2: km 36+200 – km 57+550), tronson aflat în faza de execuție, s-a înregistrat un progres vizibil, Asocierea SA&PE Construct SRL – Spedition UMB SRL – Tehnostrade SRL – Consitrans SRL mo-



bilizându-se bine.”, a declarat Sorin Scarlat, director general al C.N.A.I.R. S.A.

În urma vizitelor, ministrul Lucian Bode a declarat:

„Prioritatea noastră în domeniul infrastructurii este în prezent să finalizăm obiectivele care sunt deja în execuție dar să și lansăm noi proiecte. Avem capacitatea, avem și banii necesari, așa că nu există nici un motiv pentru care să nu poată fi realizate obiectivele de infrastructură. Și dacă vom avea autostrăzi, o cale ferată rapidă, un aeroport modern, cei care au investit deja se vor putea dezvolta și vor fi atrași și alți investitori importanți. Iar toate acestea se vor vedea în locuri de muncă bine plătite pentru români, un nivel scăzut al șomajului, pe scurt un nivel de trai ce poate fi similar celorlalte state din Uniunea Europeană. Cheia dezvoltării oricărei zone ține în mare parte de infrastructura ei. Am văzut că pentru tronsonul 2 din Drumul Expres Craiova – Pitești, care este în execuție, avem un progres foarte clar și asta se datorează seriozității antreprenorilor care lucrează acolo. Astfel, chiar dacă termenul pentru finalizare este anul viitor, dacă se menține ritmul actual, anul acesta Centura Balșului va putea fi dată în exploatare. Pe tronsonul 1 lucrurile se mișcă ceva mai greu. Am atras atenția antreprenorului să-și îndeplinească toate clauzele contractuale și i-am comunicat că voi avea toleranță zero față de toți cei care nu își fac treaba.”

Construcția Autostrăzii Timișoara – Lugoj și a Variantei de Ocolire Timișoara la nivel de autostradă – Faza 2

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Beneficiar și Ministerul Transporturilor,



în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au semnat în data de 30.01.2020, Actul Adițional nr. 2, la Contractul de Finanțare nr. 82/20.07.2017, pentru proiectul: „Construcția Autostrăzii Timișoara – Lugoj și a Variantei de Ocolire Timișoara la nivel de autostradă – Faza 2”.

Prin semnarea Actului Adițional nr. 2 se modifică următoarele condiții generale importante:

■ **Durata contractului** și perioada de implementare a proiectului este de **82 de luni**, respectiv între data 01.01.2014 și 31.12.2020 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.

■ **Valoarea totală a Contractului de Finanțare** este de **77.816.915,55 lei** din care 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul de Coeziune – 43.395.452,47 lei, 15% cofinanțare proprie – 7.658.021,03 lei, restul de 26.763.442,05 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Cod proiect: 110647.

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

Stadiul Coridorului 9 Ploiești – Buzău – Focșani – Bacău – Pașcani

Drum de mare viteză Ploiești – Buzău – Focșani – Bacău – Pașcani

Sectorul rutier cuprins între Ploiești și Pașcani este prevăzut în cadrul Master Planului General de Transport al României, aprobat prin H.G 666/2016, fiind sectorizat astfel:

■ Ploiești – Buzău	Muntenia Expres
■ Buzău – Focșani	Drumul Siretului
■ Focșani – Mărășești – Adjud – Bacău	Drumul Siretului
■ Bacău – Roman – Pașcani	Drumul Siretului

C.N.A.I.R. S.A. a lansat în luna noiembrie 2016 procedurile de achiziție publică pentru contractarea serviciilor de Proiectare pentru Elaborare Studii de Fezabilitate și Proiecte Tehnice pentru tronsoanele Ploiești – Buzău – Focșani – Bacău – Pașcani.

Prin cerințele din cadrul Caietelor de Sarcini s-a solicitat viitorilor Prestatori efectuarea unei analize pentru stabilirea profilului transversal al drumului Autostradă sau Drum Expres.

Totodată, în cadrul caietelor de sarcini capitolul 4.1.3.2 **STUDIUL DE TRAFIC – Scop și obiective** este prevăzută următoarea obligație a Beneficiarului:

„[...]Având în vedere gradul de segmentare aferent lucrărilor la coridorul TEN-T CORE precum și faptul că în perioada de timp imediat următoare se urmărește scoaterea la licitație și a altor sectoare de drum de mare viteză aferente TEN-T CORE, în scopul tratării unitare și omogene, se va acorda acces Prestatorului declarat câștigător la Modelul de Transport implementat sub licența de software Visum la CESTRIN.”

► Drum de mare viteză Ploiești – Buzău

În data de 24.09.2018 C.N.A.I.R. S.A. a încheiat cu Prestatorul SC Consitrans SRL contractul de servicii nr. 92/66263. **Valoarea contractului** de servicii este de **12.277.618,53 lei fără TVA**, iar **durata de prestare a serviciilor** era de **24 de luni** de la data de începere a Contractului, respectiv data de 12.11.2018.

În data de 08.01.2019 a avut loc la sediul CESTRIN o primă întâlnire de lucru la care au participat reprezentanții ai CESTRIN, C.N.A.I.R. S.A. și SC Consitrans SRL. Reprezentanții CESTRIN au declarat că Modelul Național de Transport este în evaluare la JAS-PERS și se estimează a fi avizat în luna aprilie 2019, însă acesta poate fi folosit ca bază pentru analiza multicriterială.

SC Consitrans SRL a extras date de trafic din Modelul Național de Transport (neavizat) pus la dispoziție și a început prelucrarea acestora.

Modelul Național de Transport avizat de către experții JAS-PERS a fost disponibil la CESTRIN la sfârșitul lunii aprilie 2019. SC Consitrans SRL a extras din nou datele de trafic pentru a putea fi comparate cu cele extrase inițial din modelul neavizat.

Datele de trafic preluate de la CESTRIN la sfârșitul lunii aprilie 2019 au prezentat diferențe semnificative față de datele puse la dispoziție în luna ianuarie 2019, motiv pentru care SC Consitrans SRL a reluat întregul proces de modelare a traficului.

Având în vedere aspectele menționate anterior, în data de 25.11.2019 a fost încheiat Actul Adițional nr. 1 la Contractul nr. 92/66263/24.09.2018 semnat între C.N.A.I.R. S.A. și SC Consitrans SRL, ce are ca obiect prelungirea perioadei de prestare a serviciilor de proiectare cu o durată de 169 zile. Prin urmare, durata contractului de servicii se va prelungi până la data de 30.04.2021.

Această modificare, ce presupune introducerea unei durate suplimentare de 169 zile și automat prelungirea duratei contractului de servicii până la data de 30.04.2021, nu a majorat valoarea inițială a contractului de servicii, reprezentând o modificare nesubstanțială prin prisma condițiilor impuse de Instrucțiunea nr. 1/2016 a Agenției Naționale pentru Achiziții Publice.

Date tehnico-economice:

Lungime:	65 km
Valoare contract:	12.277.618,53 lei fără TVA
Data de începere:	12.11.2018
Contract de finanțare:	nr. 3/14.05.2018

*finanțare nerambursabilă din cadrul P.O.I.M. 2014-2020

► Drum de mare viteză Buzău – Focșani

În data de 24.09.2018 C.N.A.I.R. S.A. a încheiat cu Prestatorul SC Consitrans SRL contractul de servicii nr. 92/66256. **Valoarea contractului** de servicii este de **13.933.291,10 lei fără TVA**, iar **durata de prestare a serviciilor** este de **24 de luni** de la data de începere a contractului, respectiv data de 12.11.2018.

În data de 08.01.2019 a avut loc la sediul CESTRIN o primă întâlnire de lucru la care au participat reprezentanți ai CESTRIN, C.N.A.I.R. S.A. și SC Consitrans SRL.

Reprezentanții CESTRIN au declarat că Modelul Național de Transport este în evaluare la JASPERS și se estimează a fi avizat în luna aprilie 2019, însă acesta poate fi folosit ca bază pentru analiza multicriterială.

SC Consitrans SRL a extras date de trafic din Modelul Național de Transport (neavizat) pus la dispoziție și a început prelucrarea acestora. Modelul Național de Transport avizat de către experții JASPERS a fost disponibil la CESTRIN la sfârșitul lunii aprilie 2019. SC Consitrans SRL a extras din nou datele de trafic pentru a putea fi comparate cu cele extrase inițial din modelul neavizat.

Datele de trafic preluate de la CESTRIN la sfârșitul lunii aprilie 2019 au prezentat diferențe semnificative față de datele puse la dispoziție în luna ianuarie 2019, motiv pentru care SC Consitrans SRL a reluat întregul proces de modelare a traficului.

Având în vedere aspectele menționate anterior, în data de 25.11.2019 a fost încheiat Actul Adițional nr. 1 la Contractul nr. 92/66256/24.09.2018 semnat între C.N.A.I.R. S.A. și SC Consitrans SRL, ce are ca obiect prelungirea perioadei de prestare a serviciilor de proiectare cu o durată de 169 zile. Prin urmare durata contractului de servicii se va prelungi până la data de 30.04.2021.

Această modificare, ce presupune introducerea unei durate suplimentare de 169 zile și automat prelungirea duratei contractului de servicii până la data de 30.04.2021, nu a majorat valoarea inițială a contractului de servicii, reprezentând o modificare nesubstanțială prin prisma condițiilor impuse de Instrucțiunea nr. 1/2016 a Agenției Naționale pentru Achiziții Publice.

Date tehnico-economice:

Lungime: 72 km
Valoare contract: 13.933.291,10 lei fără TVA
Data de începere: 12.11.2018
Contract de finanțare: nr. 4/14.05.2018
**finanțare nerambursabilă din cadrul P.O.I.M 2014-2020*

► Drum de mare viteză Focșani – Bacău

În data de 14.11.2018 C.N.A.I.R. S.A. a încheiat cu Presatorul SC Consitrans SRL contractul de servicii nr. 92/78621. **Valoarea contractului** de servicii este de **20.123.408,52 lei fără TVA**, iar **durata de prestare a serviciilor** este de **24 de luni** de la data de începere a contractului, respectiv 10.01.2019.

În data de 08.01.2019 a avut loc la sediul CESTRIN o primă întâlnire de lucru la care au participat reprezentanți ai CESTRIN, C.N.A.I.R. S.A. și SC Consitrans SRL. Reprezentanții CESTRIN au declarat că Modelul Național de Transport este în evaluare la JASPERS și se estimează a fi avizat în luna aprilie 2019, însă acesta poate fi folosit ca bază pentru analiza multicriterială.

SC Consitrans SRL a extras date de trafic din Modelul Național de Transport (neavizat) pus la dispoziție și a început prelucrarea acestora.

Modelul Național de Transport avizat de către experții JASPERS a fost disponibil la CESTRIN la sfârșitul lunii aprilie 2019. SC Consitrans SRL a extras din nou datele de trafic pentru a putea fi comparate cu cele extrase inițial din modelul neavizat.

Datele de trafic preluate de la CESTRIN la sfârșitul lunii aprilie 2019 au prezentat diferențe semnificative față de datele puse la dispoziție în luna ianuarie 2019, motiv pentru care SC Consitrans SRL a reluat întregul proces de modelare a traficului.

Având în vedere aspectele menționate anterior, în data de 25.11.2019 a fost încheiat Actul Adițional nr. 1 la Contractul nr. 92/78621/14.11.2018 semnat între C.N.A.I.R. S.A. și SC Consitrans SRL, ce are ca obiect prelungirea perioadei de prestare a serviciilor de proiectare cu o durată de 110 zile.

Prin urmare durata contractului de servicii se va prelungi până la data de 30.04.2021.

Această modificare, ce presupune introducerea unei durate suplimentare de 110 zile și automat prelungirea duratei contractului de servicii până la data de 30.04.2021, nu a majorat valoarea inițială a contractului de servicii, reprezentând o modificare nesubstanțială prin prisma condițiilor impuse de Instrucțiunea nr. 1/2016 a Agenției Naționale pentru Achiziții Publice.

Date tehnico-economice:

Lungime: 110 km
Valoare contract: 20.123.408,52 lei fără TVA
Data de începere: 10.01.2019
Contract de finanțare: nr. 30/26.03.2019
**finanțare nerambursabilă din cadrul P.O.I.M 2014-2020*

► Drum de mare viteză Bacău – Pașcani

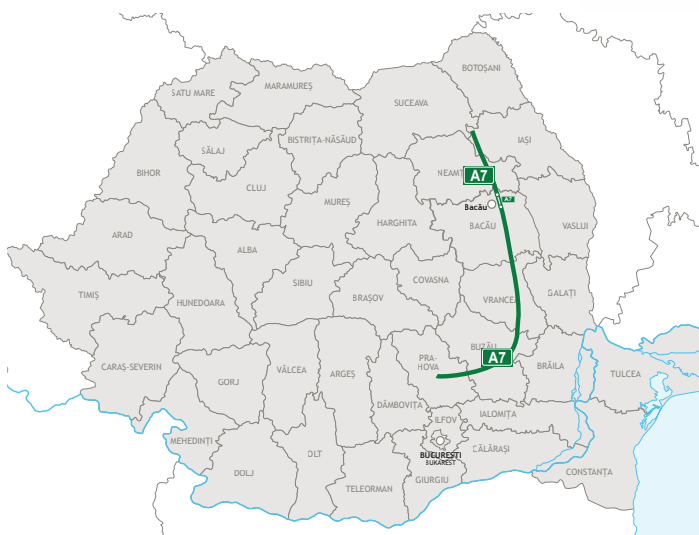
C.N.A.I.R. S.A. în calitate de Beneficiar și Ingineria Especializada Obra Civil E Industrial S.A. în calitate de Prestator au semnat în data de 17.01.2019 Contractul de servicii „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru Drum de mare viteză Bacău – Pașcani”.

Date tehnico-economice:

Lungime: 82 km
Valoare contract: 16.950.944,23 lei fără TVA
Data de începere: 01.03.2019
Contract de finanțare: nr. 27/14.02.2019
**finanțare nerambursabilă din cadrul P.O.I.M 2014-2020*

Pentru acest tronson nu a fost încheiat un act adițional pentru prelungirea duratei contractuale.

Pentru asigurarea finanțării din fonduri europene, proiectele trebuie să corespundă exigențelor experților JASPERS, exigențe care exced normativelor și standardelor naționale în vigoare și, mai mult, fără a avea la bază o metodologie sau un ghid, creează inclusiv premisele unor excese poziționând astfel JASPERS pe o poziție „de forță atît în raport cu beneficiarul cît și cu prestatorii”. Astfel s-a ajuns ca pentru analiza multicriterială 1, aferentă tron-



sonului Bacău-Paşcani să fie studiat un număr de 63 de variante de traseu iar pentru tronsoanele cuprinse între Ploiești și Bacău, experții JASPERS solicită detalierea modului de lucru în Modelul Național de Transport, model care a fost agreat anterior de către reprezentanții JASPERS.

Stadiul proiectului de modernizare a Centurii București

Având în vedere importanța proiectului de modernizare a Centurii București și dezbaterile publice cu privire la stadiul acestuia, C.N.A.I.R. S.A. face următoarele precizări:

C.N.A.I.R. S.A. a invitat la sediul companiei Antreprenorul Tirrena Scavi ca până în data de 14 februarie 2020 să semneze contractul pentru finalizarea lucrărilor de modernizare a DN Centura București, sectorul DN 2 (E85, km 12+300) – A2 (km 23+750).

După semnarea contractului, urmează constituirea de către antreprenor a scrisorii de garanție de bună execuție și aprobarea ei de către Beneficiar, apoi va fi emis ordinul de începere a lucrărilor.

Termenul pentru finalizare a lucrărilor este de **15 luni** de la data emiterii ordinului de începere a lucrărilor.

Bugetul alocat și aprobat pentru execuția lucrărilor în cursul anului 2020 este de aproximativ **98.000.000 lei (fără TVA)**.

Menționăm că exproprierile efectuate până la această dată sunt în conformitate cu limitele stabilite prin proiectul tehnic aprobat. În cazul în care, pe parcursul execuției lucrărilor, se va constata că sunt necesare suprafețe de teren suplimentare, Antreprenorul va fi responsabil de pregătirea și predarea către Beneficiar a documentației necesare în vederea promovării, de către Beneficiar, a unei Hotărâri de Guvern pentru exproprierea suprafețelor de teren suplimentare.

În ceea ce privește sectorul A1 – DN 7, ca urmare a rezilierii de către C.N.A.I.R. S.A., în data de 21.06.2019, a contractului de proiectare și execuție este imperios necesară expertizarea tehnică, din punct de vedere calitativ și cantitativ, a lucrărilor executate în cadrul contractului. Stadiul fizic al execuției lucrărilor, la data rezilierii, a fost de 86,5%.

Procedura de achiziție pentru atribuirea contractului de servicii de expertizare tehnică a fost demarată, iar preluarea amplasamentului de la vechiul antreprenor se va efectua după finalizarea expertizei tehnice și emiterea Raportului de expertiză și a documentelor de proiectare pentru lucrările de remediere.

După preluarea amplasamentului se va proceda la demararea procedurii de achiziție publică pentru atribuirea unui nou contract de execuție lucrări, în scopul finalizării lucrărilor conform proiectului tehnic aprobat.

Situația pasajelor aflate pe DN Centura București:

■ Proiectare și execuție Lărgire la 4 Benzi a Centurii Rutiere a Municipiului București Sud, între A2 km 23+600 și km 55+520 – Lot II: Amenajare Nod Rutier CB – DJ 401 (Berceni) km 33+190 – 35+600

Acordul de mediu: Rămâne valabil Acordul de Mediu obținut în anul 2013 și revizuit în anul 2014 și 2018. Declarația de proiectare a fost acceptată în data de 24.07.2019.

Au fost emise Certificatele de Urbanism de către Primăria Generală București nr. 1755198/18.07.2019 și de către Consiliul Județean Ilfov nr. 10322/19.07.2019.

Antreprenorul a inițiat procedura de obținere a avizelor/acordurilor conform certificatelor de urbanism.



În cadrul ședinței Comisiei Tehnice pentru Siguranța Circulației, din data de 31.10.2019, s-a solicitat corelarea racordării cu DJ 401 a nodului rutier Berceni, pe direcția Berceni, cu proiectul Autostrăzii de Centură București km 0+000 – km 100+900.

Pentru perioada de execuție a lucrărilor se va emite un alt ordin de începere după finalizarea perioadei de proiectare.

A fost pregătită documentația privind declanșarea procedurilor de expropriere, Proiectul de Hotărâre a Guvernului privind declanșarea procedurilor de expropriere a imobilelor proprietate privată situate pe amplasamentul lucrării a fost înaintat de C.N.A.I.R. S.A. către Ministerul Transporturilor.

■ Proiectare și execuție Pasaj Mogoșoaia pe Centura București, peste DN 1A

Certificatul de urbanism a fost eliberat de către Primăria Municipiului București în data de 21.03.2019, cu o întârziere de 38 de zile.

Ca urmare a emiterii cu întârziere a Certificatului de Urbanism, Antreprenorul a solicitat și a fost aprobată o extensie de timp de 38 zile.

Ca urmare a activităților suplimentare de proiectare, referitoare la necesitatea racordării pasajului prin bretelele 5 și 6 la Centura existentă a Bucureștiului pe relația Chitila (ce exced contractului), Antreprenorul a solicitat și a fost aprobată o extensie de timp de 72 zile.

Antreprenorul a transmis o Notificare/Înștiințare de revendicare pentru extensie de timp, din cauza neemiterii tuturor avizelor/acordurilor.

Proiectul (PAC și PTE) a fost verificat de verificatorii de proiect și a fost aprobat de către Inginer.

Avizele Apa Nova și Distribuție Muntenia (proiecte protejare/deviere utilități) sunt în curs de obținere.

■ Pasajul Oltenița – „Lărgire la 4 Benzi a Centurii Rutiere a Municipiului București Sud între A2 km 23+600 și A1 km 55+520 – Lot 1 – Amenajare Nod Rutier CB – DN 4 (Oltenița) km 29+500 – km 33+190”

Data semnării contractului: 20.06.2019.

Data de începere a activității de proiectare: 31.07.2019.

A fost pregătită documentația privind declanșarea procedurilor de expropriere, Proiectul de Hotărâre a Guvernului privind declanșarea procedurilor de expropriere a imobilelor proprietate privată situate pe amplasamentul lucrării, a fost înaintat de C.N.A.I.R. S.A. la Ministerul Transporturilor.

■ Proiectare și execuție pasaj supratran pe DJ 602 Centura București – Domnești

În data de 20.05.2019, a fost aprobată HG pentru exproprierea imobilelor suplimentare situate atât pe raza UAT București Sector 6, cât și pe raza UAT Domnești, Clinceni, Bragadiru.

În data de 24.05.2019, prin adresa nr. 11124, Asocieria Straco Grup SRL – Comnord SA – Specialist Consulting SRL a depus Beneficiarului (C.N.A.I.R. S.A.), Documentația Tehnică în vederea obținerii Autorizației de Construire.

În data de 16.07.2019, a fost emisă Decizia de Expropriere pentru terenurile suplimentare.

În data de 28.08.2019, a fost emisă de către Ministerul Transporturilor, Autorizația de Construire nr. 69, fără a fi autorizate lucrările care fac obiectul transferului dreptului de proprietate al suprafeței de 1834 mp aflat în domeniul public al statului din administrarea Ministerului Apărării Naționale în administrarea Ministerului Transporturilor – C.N.A.I.R. S.A.

Se fac demersurile necesare pentru transferul dreptului de proprietate/administrare, de la M.Ap.N. către M.T./C.N.A.I.R. S.A. al acestei suprafețe (1834 mp), în vederea obținerii Autorizației de Construire aferente.

C.N.A.I.R. S.A. continuă montarea de atenuatori de impact pe drumurile naționale

În data de 14.02.2020, C.N.A.I.R. S.A. montează atenuatori de impact pe DN 7 (km 239+000 – km 239+400), localitatea Râul Vadului.

Montarea atenuatorilor de impact este foarte importantă deoarece va conduce la diminuarea efectelor accidentelor rutiere. În cadrul Acordului Cadru semnat de C.N.A.I.R. S.A., în următorii patru ani se vor achiziționa atenuatori, ce vor fi montați pe toate zonele necesare sporirii siguranței rutiere.

Alte sectoare strategice de drum național pe care s-au montat atenuatori de impact, au fost:

- DN Centura București – Breteaua de ieșire spre DN 7 – km 64+200;
- Breteaua de ieșire spre DN 7 – km 64+500;
- DN 2 – km 51+000 – sensul București – Buzău;
- DN 2 – km 51+900 – sensul Buzău – București.

Atenuatorii de impact montați de către C.N.A.I.R. S.A. până acum și-au dovedit rolul eficient de a proteja pasagerii vehiculelor în momentul părăsirii drumului și ciocnirii cu un obiect rigid aflat în afara părții carosabile.



Reamintim că astfel de atenuatori de impact au fost montați și în anumite puncte de pe autostrăzi, după cum urmează:

- A2 – stația de taxare Fetești;
- A2 – km 212+000, Calea 1;
- A2 – km 160+820, Calea 2;
- A4 – km 19+500;
- A4 – km 19+400;
- A4 – km 14+500.

12 oferte pentru proiectarea și execuția Lotului 3 al Autostrăzii de Centură București Nord

În data de 18 februarie 2020, a avut loc depunerea ofertelor pentru procedura de atribuire a contractului „Proiectare și Execuție Autostrada de Centură București, km 0+000 – km 100+900, Sector Centura Nord, km 0+000 – km 52+770, Lot 3: km 39+000 – km 47+600”. Astfel, până la termenul limită de depunere, au depus oferte următorii ofertanți:

1. Aktor Societate Tehnică Anonimă (AKTOR S.A.);
2. China Civil Engineering Construction Corporation (CCECC);
3. Asocieria Construcții Erbașu SA – Vahostav SK as – Danube Total Grup SRL – Concelex SRL;
4. FCC Construcción SA;
5. IC İctas İnşaat Sanayi Ve Ticaret AS;
6. Asocieria Impresa Pizzarotti & C SpA – Retter Projectmanagement SRL;
7. Intracom Constructions Societe Anonyme Technical and Steel Constructions (INTRAKAT);
8. Mapa İnşaat Ve Ticaret AS;
9. Asocieria Max Boegl România SRL – IBB-HIB România SRL – Max Bögl Stiftung & Co. KG;
10. Nurol İnşaat ve Ticaret A.Ş.;
11. Sinohydro Corporation Limited;
12. Asocieria SC SA&PE Construct SRL – SC Spedition UMB SRL – SC Tehnostrade SRL.

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

Valoarea estimată a contractului este de **466.278.289,00 lei, fără TVA.**

Durata contractului este de **30 de luni**, din care 12 luni perioada de proiectare și 18 luni perioada de execuție.

Garanția lucrărilor este între cinci și 10 ani, în funcție de perioada ofertată în cadrul factorului de evaluare.

Obiectul contractului constă în proiectarea și execuția lucrărilor pentru construcția Autostrăzii de Centură București – Sector Centura Nord – Lot 3: km 39+000 – km 47+600, în lungime de 8,60 km.

Contractul pentru „Elaborarea Studiului de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru obiectivul Drum Expres Buzău – Brăila”

C.N.A.I.R. S.A. a semnat contractul pentru „Elaborarea Studiului de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru obiectivul Drum Expres Buzău – Brăila” cu firma Ingineria Especializada Obra Civil E Industrial S.A.

Contractul are o **durată de 24 de luni**, iar **valoarea este de 16.591.031,97 lei, fără TVA.**

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

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

Proiectarea și execuția tronsoanelor 3 și 4 ale Drumului Expres Craiova – Pitești

În data de 24 februarie 2020, a avut loc depunerea ofertei pentru procedurile de atribuire a contractelor de proiectare și execuție ale tronsoanelor 3 și 4 aferente Drumului Expres Craiova – Pitești.

Astfel, până la termenul limită de depunere, au depus oferte pentru proiectarea și execuția **tronsonului 3** următorii ofertanți:

1. Aktor Societate Tehnică Anonimă (Aktor SA);
2. China Railway 14th Bureau Group Co, Ltd;
3. Asocierea Constructii Erbasu SA (lider) – Vahostav – SK;
4. Asocierea Durmaz Otomotiv Petrol Urunleri Insaat Sanayi ve Ticaret Anonim Sirketi (lider) – Okancorp SRL;
5. IC Içtaş İnşaat Sanayi ve Ticaret AŞ;
6. Asocierea Kalyon Insaat Sanayi ve Ticaret Anonim Sirketi (lider) – Met-Gün İnşaat Taahhüt ve Ticaret Anonim Şirketi;
7. Mapa Insaat ve Ticaret Anonim Sirketi;
8. Nurol Insaat Ve Ticaret AS;
9. Asocierea SA & PE Construct SRL (lider) – Spedition UMB SRL – Tehnostrade SRL;
10. Sinohydro Corporation Limited;
11. Asocierea Strabag SRL – Alpenside SRL.

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

Valoarea estimată a contractului este de **999.410.536,00 lei, fără TVA.**

Durata contractului este de **36 de luni**, din care 12 luni perioada de proiectare și 24 de luni perioada de execuție. Garanția lucrărilor va fi de minim cinci ani și maxim 10 ani, în funcție de perioada ofertată de fiecare ofertant în parte.

Obiectul contractului constă în proiectarea și execuția lucrărilor pentru construcția Drumului Expres Craiova – Pitești – Tronsonul 3, în **lungime de 31,75 km.**

Pentru proiectarea și execuția **tronsonului 4** au depus oferte următorii ofertanți:

1. China Railway 14th Bureau Group Co, Ltd;
2. Asocierea Constructii Erbasu SA – Vahostav SK;

3. Asocierea Kalyon Insaat Sanayi ve Ticaret Anonim Sirketi – Metgun Insaat Taahhut ve Ticaret Anonim Sirketi;
4. Mapa Insaat ve Ticaret AS;
5. Nurol Insaat ve Ticaret AS;
6. Rizzani de Eccher SpA;
7. Asocierea SA & PE Construct SRL – Spedition UMB SRL – Tehnostrade SRL;
8. Sinohydro Corporation Limited;
9. Asocierea Strabag SRL – Alpenside SRL;
10. Asocierea Terna SA – Arcada Company SA.

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

Valoarea estimată a contractului este de **909.669.122,00 lei, fără TVA.**

Durata contractului este de **36 de luni**, din care 12 luni perioada de proiectare și 24 de luni perioada de execuție. Garanția lucrărilor va fi de minim cinci ani și maxim 10 ani, în funcție de perioada ofertată de fiecare ofertant în parte.

Obiectul contractului constă în proiectarea și execuția lucrărilor pentru construcția Drumului Expres Craiova – Pitești – Tronsonul 4, în **lungime de 31,88 km.**

Pasaj suprateeran peste drumul de Centură a Municipiului Oradea, în zona străzii Ciheiului, județul Bihor – Faza II

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Beneficiar și Ministerul Transporturilor, Infrastructurii și Comunicațiilor în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au semnat în data de 21.02.2020 Actul Adițional nr. 4, la Contractul de Finanțare nr. 81/20.07.2017, pentru proiectul: „Pasaj suprateeran peste drumul de centură a municipiului Oradea în zona străzii Ciheiului, municipiul Oradea, județul Bihor – Faza II”

Prin semnarea Actului Adițional nr. 4 se modifică următoarea condiție generală importantă:

Perioada de implementare a Proiectului este de 62 de luni, respectiv între data 14.05.2015 și data 30.06.2020 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.

Cod proiect: 111438.

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



Mariana Ioniță este noul Director General al C.N.A.I.R. S.A.

Consiliul de Administrație al C.N.A.I.R. S.A. a desemnat-o în data de 25.02.2020, în funcția de Director General provizoriu al companiei, pe o perioadă de patru luni începând cu data de 26.02.2020, pe Mariana Ioniță care deținea funcția de Director Direcția Reglementări Tehnice și Autorizații de Construire în cadrul Ministerului Transporturilor, Infrastructurii și Comunicațiilor.

Mariana Ioniță este de profesie inginer constructor, absolventă a Universității Tehnice de Construcții București și are o vastă experiență în dezvoltarea politicilor publice și a managementului programelor naționale din domeniul infrastructurii și al transporturilor.

Mariana Ioniță l-a înlocuit în funcția de Director General al C.N.A.I.R. S.A. pe Sorin Scarlat.

Proiect de amenajare a trecerilor la nivel a drumurilor naționale cu calea ferată

În data de 27.02.2020, C.N.A.I.R. S.A. în calitate de beneficiar și operatorul economic Vesta Investment SRL au prezentat proiectul „Măsuri de îmbunătățire a siguranței traficului prin amenajarea trecerilor la nivel a drumurilor cu calea ferată”.

Acest proiect, finanțat din fonduri europene nerambursabile din cadrul Programului Operațional Infrastructura Mare 2014-2020, are ca scop creșterea siguranței rutiere prin amenajarea a 246 de treceri la nivel a drumurilor naționale cu calea ferată până la sfârșitul anului 2021.

Valoarea totală a contractului este de **34.324.881,41 lei** și are ca **durată de implementare 24 de luni**.

Proiectul constă în amenajarea trecerilor la nivel a drumurilor naționale cu calea ferată și presupune:



- montajul de stâlpi de iluminat cu încărcare solară;
- montajul de stâlpi pentru delimitarea sensurilor de circulație;
- semnalizare rutieră orizontală (simboluri preformate și benzi rezonatoare din marcaj rutier);
- marcaj tip covor antiderapant (se va realiza pe o distanță de 50 m, între barieră și indicator).

Implementarea proiectului va crește gradul de siguranță a traficului, prin adoptarea soluțiilor tehnice care să reducă numărul de accidente rutiere grave produse pe drumurile naționale la intersecția cu trecerile la nivel cu calea ferată.

Contracte de elaborare a studiilor de fezabilitate și a proiectelor tehnice aferente Drumului Expres Pașcani – Siret

În data de 27.02.2020, au fost publicate în sistemul electronic de achiziții publice (SICAP) anunțurile de participare pentru procedurile de achiziție publică derulate în vederea atribuirii contractelor:

- Elaborare Sudiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de execuție pentru Drum Expres Pașcani – Suceava;
- Elaborare Sudiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de execuție pentru Drum Expres Suceava – Siret.

Termenul limită pentru depunerea ofertelor a fost stabilit pentru data de 23.04.2020.

► Elaborare Sudiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de execuție pentru Drum Expres Pașcani – Suceava:

Valoarea estimată este de **15.185.741,34 lei fără TVA**.

Lungimea estimată a traseului este de **61 km**.

Durata contractului este de **24 de luni**, din care 14 luni pentru realizarea Studiului de Fezabilitate, șase luni pentru Proiectul Tehnic de Execuție și patru luni pentru servicii de asistență tehnică în pregătirea procedurilor de achiziție a contractului de lucrări și în obținerea finanțării europene.

► Elaborare Sudiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de execuție pentru Drum Expres Suceava – Siret:

Valoarea estimată este de **13.050.006,04 lei fără TVA**.

Lungimea estimată a traseului este de **41 km**.

Durata contractului este de **24 de luni**, din care 14 luni pentru realizarea Studiului de Fezabilitate, șase luni pentru Proiectul Tehnic de Execuție și patru luni pentru servicii de asistență tehnică în pregătirea procedurilor de achiziție a contractului de lucrări și în obținerea finanțării europene.

Protecția împotriva hazardurilor naturale pe DN18, între Baia Mare și Sighetul Marmăției

Ing. George CORBESCU

Project Manager Departamentul Tehnic, Geobrugg AG Geohazard Solutions

Tronsonul de pe DN18 ce leagă Baia Mare de Sighetul Marmăției este o rută care străbate o zonă de munte alcătuită preponderent din roci vulcanice ce prezintă un grad variabil de alterare. Ținând cont de riscul asociat desprinderii de blocuri de rocă sau al alunecării stratului de suprafață de pe roca de bază, fenomene potențiale întâlnite cu precădere în zona Pasului Gutâi, prin proiectul de reabilitare a acestui sector de drum s-a impus implementarea unor soluții eficiente de protecție împotriva hazardurilor naturale.

Sectorul de drum dintre Baia Mare și Sighetul Marmăției a fost supus reabilitării, C.N.A.I.R. adjudecând investiția „Reabilitare DN18 Baia Mare – Sighetul Marmăției, km 3+522 – 6+234” companiei S.C. AKTOR S.A. Ca urmare a acțiunii forțelor dezvoltate de fenomenul de îngheț și insolație coroborate cu prezența elementelor de discontinuitate (stratificație, șistozitate, fisurație), unele dintre taluzurile situate în vecinătatea carosabilului au prezentat urme ale unor fenomene de alunecări ale deluviului de pe roca de bază precum și desprinderi ale unor blocuri din masiv și de pierdere a stabilității lor (foto 1). În contextul unui cadru natural variat și prevăzut pe alocuri cu măsuri de protecție vechi și depășite de situația actuală, a fost necesară o evaluare atentă a zonelor cu risc potențial de desprindere și/sau alunecare. Astfel, s-a decis să se intervină asupra a șase zone din cadrul proiectului fiind propuse măsuri de protecție împotriva desprinderilor de blocuri de rocă sau de prevenire a alunecărilor de teren.

S-a decis ca asupra a 5 zone să se instaleze un sistem performant de protecție și stabilizare ce a constat în plasă ancorată realizată din oțel de înaltă rezistență în combinație cu plăci și tije de ancoraj care conlucrează exercitând o tensionare activă a suprafeței cu o forță medie de 5 kN/m². Negăsindu-se indicii referitoare la probleme de stabilitate globală, aceasta s-a considerat ca fiind satisfăcută, astfel că în calculele de dimensionare s-au analizat numai instabilitățile de suprafață. În acest scop s-a utilizat programul RUVOLUM® ce analizează instabilitățile locale dintre tije de ancoraj precum și pe cele paralele cu panta din jurul fiecărei tije de ancoraj, fiind aplicată metoda coeficienților parțiali de siguranță conform EUROCOD 7 (figura 1). În funcție de condițiile geo specifice fiecărei zone, din calcule a rezultat necesitatea prevederii de sisteme tip Tecco® G45/2 și respectiv Tecco® G65/3, în combinație cu tije de ancoraj tip bară plină Ø 25 – 28 mm (foto 2). Respectându-se legislația în domeniu, a fost necesară realizarea de



Figura 1: – Analiza instabilităților superficiale

teste la tracțiune pe câte 3 ancoraje distincte aferente fiecărei zone în parte, teste ce au avut ca rol confirmarea capacității de transfer către teren, prin intermediul ancorelor, a forțelor rezultate din calculul de dimensionare (foto 3).

În cadrul ultimei poziții din proiect, poziția 6, s-a dispus instalarea unei bariere de protecție împotriva căderii blocurilor de rocă de 500 kJ de tip GBE 500A, L= 70 m și H= 2.0 m (foto 4). Litera „A” reprezintă clasa barierei în funcție de înălțimea reziduală a acesteia în urma unui eveniment cu 100% din energia maximă luată în considerare la proiectare, în această clasă fiind incluse barierele a căror înălțime utilă remanentă este mai mare de 50%. Pentru determinarea energiei cinetice și deci a tipului de barieră, cu ajutorul unor programe de calcul specializate, se rulează



Foto 1: – Selecție taluzuri cu urme de instabilități de suprafață



Foto 2: - Poziția 5, sistemul Tecco® G65/3 realizează un contact intim cu suprafața neregulată

simulări de căderi de blocuri de rocă, simulări care, prin metode probabilistice, oferă o serie de informații legate de traiectoria blocurilor, salturile maxime ale acestora sau energiile cinetice maxime (figura 2). În urma interpretării rezultatelor obținute, se recomandă dispunerea unui anumit tip de barieră.

În general, tehnologia de foraj utilizată a fost de tip roto-percutant cu recuperarea carotierei iar materialul de injecție de tip suspensie de ciment. În cazul barierei,



Foto 4: - Poziția 6, bariera GBE-500A instalată



Foto 3: - Testarea la tracțiune a unei ancore aleatoriu alese

dispunerea în teren a ancorajelor a fost fixă, fiind condiționată de distanța dintre stâlpi și șablonul plăcii de bază a acestora. În schimb, în cazul sistemelor de protecție și/sau stabilizare a versanților, plasa îmbracă în mod optim suprafața neregulată de rocă și facilitează libera alegere a poziționării ancorelor permițând astfel adaptarea optimă a ancorajului, conform situației și topografiei specifice proiectului. Pentru montajul tuturor sistemelor s-au folosit alpiști utilitari cu experiență anterioară în astfel de aplicații.

Protecția anticorozivă a sistemelor instalate în cadrul proiectului este una performantă, de tip Aluminu - Zinc care, având în vedere și categoria de agresivitate a mediului respectiv (C2, conform EN ISO 14713-1:2009), conferă sistemelor durate de viață de ordinul zecilor de ani, costurile de mentenanță fiind cât se poate de reduse.

De asemenea, impactul asupra mediului - și aici nu vorbim doar de cel vizual, ci mai degrabă de emisiile de CO₂ eliminate în atmosferă ca urmare a adoptării acestor tipuri de soluții - este cât se poate de redus, acest gen de soluții având un

impact de 4 - 5 ori mai mic comparativ cu soluțiile de tip rigid precum torcretul, zidurile de sprijin, polatele sau copertinele.

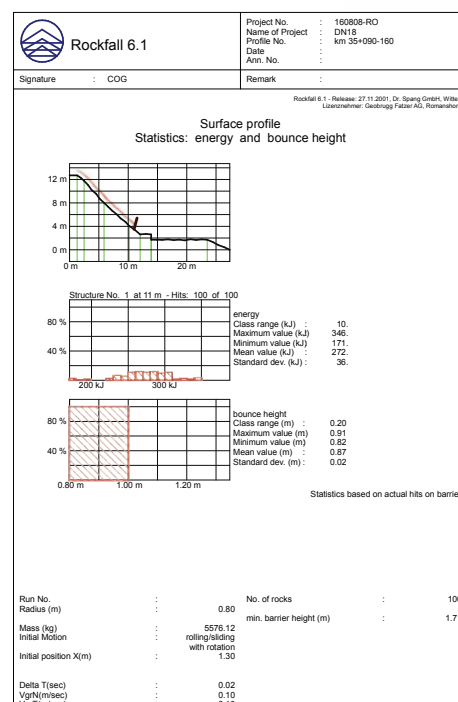


Figura 2: - Simularea căderii blocurilor de rocă

Distribuitor în România al sistemelor Geobrugg:

Iridex Group Plastic | Bulevardul Eroilor 6-8 | Cod 077190 | Voluntari | Județul Ilfov
T.: 021.240.40.43 | E.: dmc@iridexgroup.ro | www.iridexplastic.ro

50 de ani de la darea în exploatare:

Viaductul Cătușa (II)

Ing. Nicolae LIȚĂ – IPTANA

Ing. Ionel BELI – BETA-COPS S.R.L. București

5. Probleme de calcul, cercetări, încercarea viaductului

Viaductul s-a calculat după metoda rezistențelor admisibile, suprastructura verificând-se și la stările limită [1].

1. Din categoria sarcinilor fundamentale de calcul au făcut parte :

- greutatea căii, a structurii de rezistență, conducte și cabluri (0,800 t.f./m), reprezentând sarcini permanente, multiplicare cu coeficienții de supraîncărcare 0,9 sau 1,1;
- sarcinile utile corespunzătoare clasei E de încărcare (convoaie A30, vehicule V80), tramvai, cicliști (0,150t.f./m) și încărcarea cu oameni pe trotuare (0,300t.f./m).

S-a făcut și verificarea structurii la încărcarea părții carosabile cu 600kg.f./m², reprezentând aglomerație compactă de oameni.

2. Sarcinile accidentale de calcul au fost:

- o forță de frânare de 90tf ;
- influența variației de temperatură de $\pm 30^{\circ}\text{C}$;
- tasarea diferențiată a pilelor cu 2cm, deformațiile din contracția și curgerea lentă a betoanelor.

3. Sarcina extraordinară a fost reprezentată de forța seismică corespunzătoare intensității 8,5, pe scara Mercalli, deși conform STAS 2923-63 viaductul se află în zona seismică 8,0.

6. Faze de execuție a viaductului

Verificarea seismică s-a efectuat conform metodei de calcul din normativul P13-63.

La cutremurul din 4 martie 1977, cu magnitudinea de 7,2 pe scara Richter, încadrat în categoria cutremurelor puternice produse pe glob în secolul XX, au apărut fisuri la câteva pile, care au fost remediate fără întreruperea circulației pe viaduct.

Menționăm că magnitudinea 7,2 pe scara Richter corespunde unei intensități seismice de 8,6 pe scara Mercalli.

În timpul execuției suprastructurii și la încercarea statică de probă a viaductului, contribuția Institutului de Studii și Cercetări Transporturi a constatat din următoarele lucrări:

- stabilirea rețetelor pentru rășinile și mortarele de ciment matat folosite la asamblarea tronsoanelor în consolă;
- măsurarea prin nivelment a deformațiilor consolelor la pilele P1, P2, P4, în timpul montării tronsoanelor, constatându-se o bună concordanță între rezultatele înregistrate și cele calculate;
- măsurători de săgeți și deformații specifice la încercarea statică a viaductului.
- măsurători de deformații specifice, în patru secțiuni la pilele P11 și P12, în scopul determinării eforturilor unitare rezultate prin precomprimarea tronsoanelor T1÷T10.

S-au folosit șase baze de măsurare a deformațiilor (câte două baze în plăcile casetelor și câte una la fiecare perete) în interiorul casetelor, în zona centrală a tronsoanelor T1. Măsurătorile s-au făcut înainte și după montarea fiecărui tronson prin metoda tensometriei electroacustice, cu traductori Telemac cu coardă vibrantă SB-90 și SB 141. S-a constatat că după montarea ultimului tronson, se obține o distribuție aproape liniară a eforturilor unitare în secțiune.



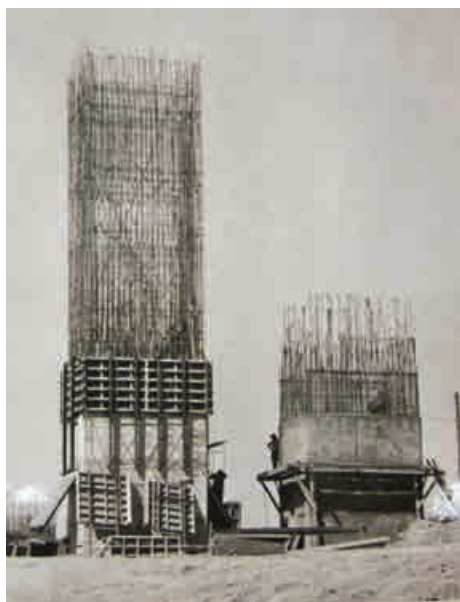
Soneta KPF-22 cu care s-au executat 1.670 piloți Franki



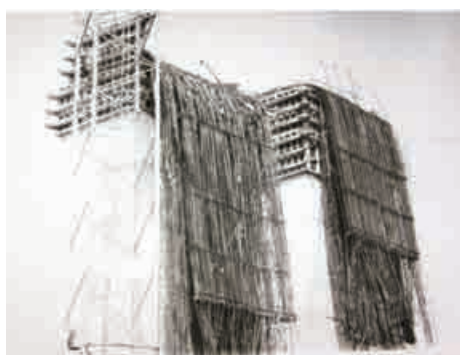
Lucrări la incinta de palplanșe pentru pregătirea capetelor piloților



Armarea și cofrarea pilelor. S-au folosit cofraje cățărătoare și cofraje glisante.



Armarea și cofrarea pilelor



**Deformarea carcasei de armătură
a unei pile, necorespunzător
contra-vântuită, pentru a rezista
la vânt puternic**



**Montarea cărucioarelor de ridicare
și susținere a tronsoanelor**



**Instalația de ridicare
și susținere a tronsoanelor**



**Ridicarea simultană
a tronsoanelor**



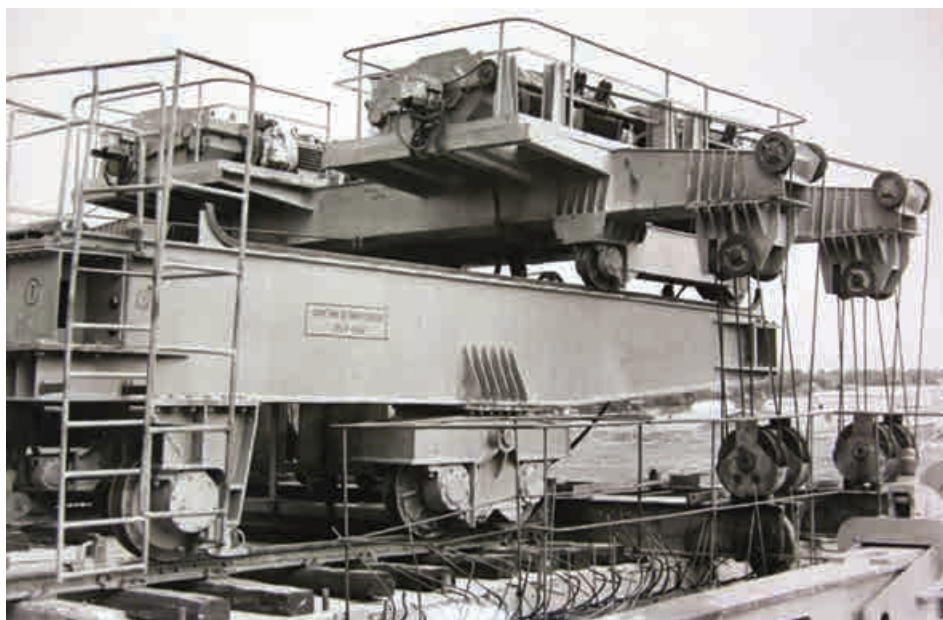
**Coborârea instalației
de ridicare-susținere a tronsoanelor**



**Schela de susținere cofraj amorsă
Cofrarea tronsonului amorsă din
beton turnat pe loc**



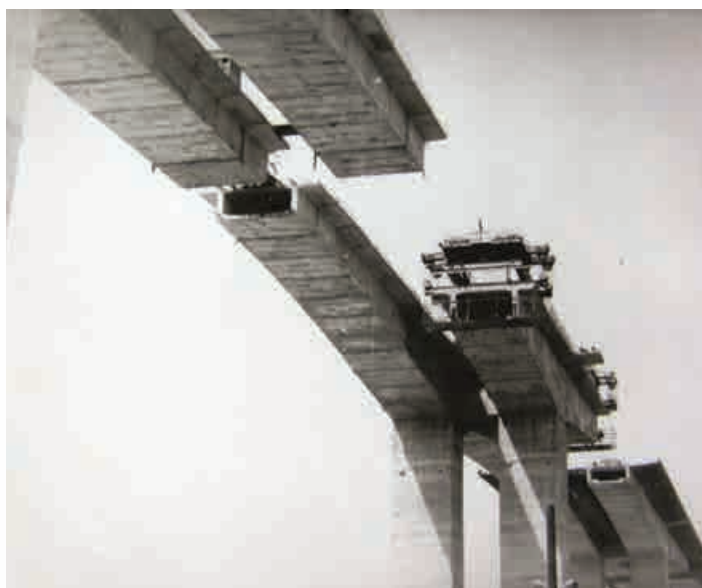
Pilă la care asamblarea tronsoanelor a fost încheiată



*Detalii de alcătuire a căruciorului de ridicare,
susținere a tronsoanelor și a șasiului mobil*



Faze de execuție a viaductului



Fază de execuție a viaductului

7. Încărcarea statică a viaductului

Înainte de punerea în funcțiune, s-a efectuat încărcarea statică de probă a viaductului, în deschiderile P11 - P12 - P13 cu 16 autocamioane, având 21 tone greutate fiecare.

În sens transversal, camioanele s-au dispus atât excentric (pe o singură casetă opt camioane), cât și centric pe tablier (opt camioane pe fiecare tablier).

S-au realizat în total opt scheme de încărcare.

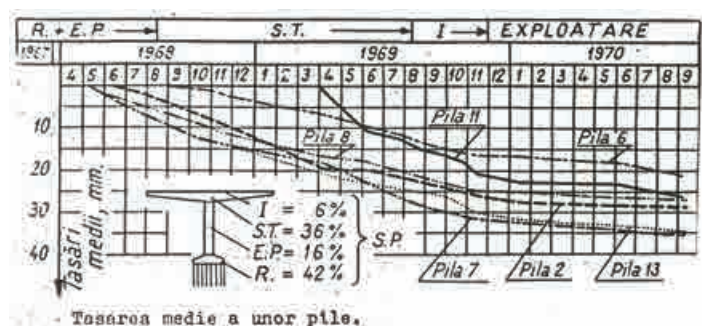
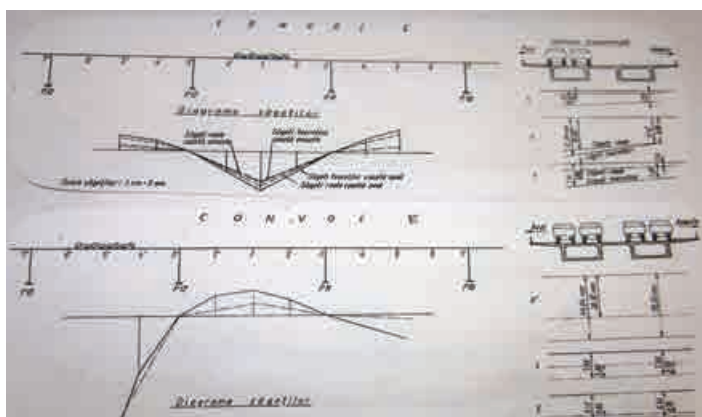
S-au măsurat deformațiile structurii prin nivelment geometric, cu fleximetre, determinări fotogrametrice și cu ajutorul unor sârme de invar montate în interiorul casetelor și întinse cu contragreutăți.

S-au făcut și determinări de deformații specifice în nouă secțiuni.

Săgețile înregistrate în deschiderile încărcate au fost mai mici decât cele calculate cu circa 20%.

Repartiția transversală a sarcinilor, din încărcarea excentrică a tablierului, are valorile de 0,56 și 0,44 în dreptul axelor celor două casete.

Pe durata execuției elevațiilor infrastructurii, a suprastructurii, precum și zece luni după darea în exploatare a viaductului, s-au



**Săgeți ale suprastructurii produse de convoi
amplasat în deschidere continuizată și apoi amplasat
în deschidere cu articulații**

Înregistrat tasările pilor 6,7,8,11 și 13 folosindu-se câte opt repere la fiecare pilă.

Până la darea în exploatare, viaductul a avut tasări de 20-25mm, iar în perioada de 10 luni în exploatare a fost evidentă tendința de stabilizare, tasările fiind de câțiva milimetri.

Cercetarea terenului de fundare, încercarea piloților, stabilirea fișelor și capacitatea portantă a pilor, precum și măsurarea tasărilor viaductului s-au efectuat de către specialiștii IPROMET conduși de Victor Shally.

Proiectul viaductului a fost elaborat de Nicolae Liță, șef de proiect, Alexandru Tănăsescu, Ionel Beli, Cornel Rusu, Anca



**Amplasarea camioanelor (1)
asimetric pe o singură casetă**



**Amplasarea camioanelor (2)
simetric pe ambele casete**

Rădulescu, Ion Cervinschi, Marin Bostan și Alexandrina Berbescu. Din partea conducerii IPTANA a participat domnul Gheorghe Buzuloiu.

Proiectul instalației de montare în consolă a fost întocmit de Traian Gafencu și Virgil Pastor.

Sef de șantier a fost Ștefan Ciorica și L.Beșchia, de tehnologiile de lucru s-au ocupat Alexandru Stoica și Mircea Deteșanu, iar Florea Sabin a condus tensionarea și injectarea fasciculelor.



Timișoara, 21 noiembrie 2019:

Mobilitatea și dezvoltarea durabilă

În organizarea Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri din România (APDP) - Filiala BANAT și cu sprijinul Universității Politehnica - Facultatea de Construcții Timisoara, al Primăriei Municipiului Timișoara și al A.S.T.R. - Filiala Timișoara, joi 21.11.2019 s-au desfășurat la sediul Bibliotecii Centrale a Universității Politehnica lucrările **Conferinței MOBILITATEA ȘI DEZVOLTAREA DURABILĂ**. Cu o participare numeroasă din partea specialiștilor din mediul universitar, cadre didactice și studenți, primării, operatori de transport public, societăți de consultanță și inginerie, membri ai Filialei BANAT a APDP, lucrările prezentate în cadrul conferinței s-au bucurat de foarte mult interes având în vedere tematica pusă în discuție, extrem de actuală pentru ariile metropolitane, municipii, orașe și chiar comune.

Prin prezentarea făcută, **ing. David SUCIU** a relevat că, la nivel global, Asociația Mondială de Drumuri (PIARC) a inclus „Mobilitatea” ca temă strategică în programul său de activitate, iar APDP România a nominalizat specialiști din rândul membrilor săi care vor activa în perioada 2020-2023 în cadrul celor patru comitete tehnice PIARC pentru realizarea obiectivelor asumate.

Recent, la nivel european, Comisia Europeană a publicat cea de-a doua ediție a Ghidului pentru elaborarea Planurilor de Mobilitate Urbană Durabilă – PMUD, care definește cu mai multă claritate față de ediția 2013 un set de principii și o mai clară structurare a fazelor de execuție și a activităților aferente, insistând asupra fazei de gestiune și implementare a planului printr-o „monitorizare” atentă/continuă și eficientă și căreia trebuie să i se acorde o importanță sporită. Legislația română în domeniul urbanismului a fost adusă în acord cu Directivele și Ghidurile UE și astfel s-a statuat obligativitatea elaborării PMUD-urilor ca și documentații complementare PUG-urilor, bazate însă pe aceeași viziune de dezvoltare și aceiași parametri socio-economici actuali și de perspectivă.

La nivelul etapei actuale din România, s-au prezentat experiențele rezultate în primul rând prin elaborarea PMUD-urilor pentru cei opt poli de creștere (București - Ilfov, Cluj, Timișoara, Iași, Craiova, Ploiești, Brașov și Constanța), dar și pentru alte municipalități și orașe, relevând evoluțiile conceptuale privind schimbarea de paradigmă de la „orașe pentru mașini” la orașe pentru oameni”.

Bazat pe listele de proiecte ierarhizate rezultate din PMUD-urile elaborate, precum și pe proiectele efectiv întocmite în

acord cu legislația națională, dar și ținând cont de Ghidurile aferente Axelor 3.2 și 4.1, o bună parte din municipalități/orașe au aplicat cu Cereri de finanțare, în special pentru îmbunătățirea transportului public (infrastructură cale tramvai, înlocuire parc vehicule în special cu tracțiune electrică, tramvaie/autobuze electrice), dar și infrastructura pietonală și pentru cicliști, sisteme de transport nemotorizat biciclete/trotinete și altele.

Practic, odată cu implementarea acestor proiecte, „fața” municipiilor/orașelor se va schimba semnificativ și prin aceasta se vor reduce noxele și se vor crea condiții mai bune de locuire și o „viață mai bună, mai sănătoasă și mai sigură”.

Primăria Timișoara, prin **ec. Loredana SIBIAN**, a prezentat un scurt istoric al evoluției celor 150 ani de transport public în Timișoara. De la tramvaiele trase de cai la tramvaiul alimentat electric, care au reprezentat premiere pentru Româ-

nia, s-a ajuns astăzi ca în municipiu să se realizeze un transport public modern, cu vehicule în principal cu tracțiune electrică, precum și sisteme de închiriere a mijloacelor de transport pentru traficul nemotorizat și autobuze speciale pentru transport elevi. Pe perioada actuală de programare, municipiul Timișoara urmează să deruleze proiecte de înlocuire parțială a parcului de tramvaie, de achiziție prin MDRAP a unui important număr de autobuze electrice și de modernizare a căii de rulare și infrastructurii pietonale și pentru bicicliști pentru două importante bulevarde, Calea Bogdăneștilor și Calea Stan Vidrighin.

În prezentarea sa, dl **arh. Radu RADUSLAV** a făcut o interesantă trecere în revistă a evoluției „infrastructurii pentru mobilitate” în zona municipiului Timișoara, din perioada medievală și până în prezent, insistând în special asupra „coridoarelor” pietonale și asupra configurării în timp a tramei stradale „radial-inelare” a municipiului.

În același context, **arh. Cătălin HANCHES** a prezentat problematica „spațiului periurban” al Timișoarei unde, printr-o dezvoltare accelerată a „locuirii”, s-a ajuns în situația că mobilitatea a crescut rapid dar infrastructurile de transport sunt vechi și tot mai greu de „modernizat/dezvoltat”, după ce „spațiile” au fost deja ocupate cu cartiere de locuințe.

Noile sisteme/mijloace de transport reclamă și evoluții tehnologice în echipamente și sisteme moderne de operare,





context în care dl **ing. Ion DEDU** a prezentat soluții de integrare a „electromobilității” și a sistemelor inteligente de parcare în cadrul „proiectelor integrate” de mobilitate urbană durabilă.

În lucrarea sa, dl **dr. ing. Attila GONCZI** a prezentat un interesant instrument „KonSULT” util pentru echipele care se instruiesc și chiar participă la elaborarea „pachetelor” de proiecte propuse în cadrul PMUD-urilor.

În contextul unor mai bune soluții de proiectare/execuție de lucrări pentru infrastructura de transport, au fost prezentate lucrări foarte interesante:

- Soluții sustenabile pentru preluarea apelor pluviale de pe suprafețele carosabile/pietonale – **Aura TUȚĂ;**
- Aplicații ale sistemelor mobile de scanare 3D în implementarea proiectelor de mobilitate urbană – **ing. Cristian GABOR;**
- Podurile din România încotro? Total Cost of Investment versus Total Cost of Ownership – **ing. Zeno DAN;**
- Tânărul MAGLEV precedat de... seniorul MAGNIBUS – **conf. dr. ing. Adrian BOTA.**

La finalul conferinței, cu participarea deosebită a dlui europarlamentar, **ing. Gheorghe FALCĂ**, membru în Comisia pentru Transporturi din Parlamentul European și a dlui **Sorin MAXIM**, Director al Agenției de Dezvoltare Vest Timișoara, s-a organizat un „panel” de discuții dedicate tematicii conferinței.

În cuvântul său, dl **Gheorghe FALCĂ** a prezentat preocupările la început de mandate din Comisia de Transporturi, menționând

importanța ce va fi acordată în viitor unui Sistem Pan-European de Transport eficient, cu mai puține noxe și mai sigur.

Relevând proiectele propuse prin PMUD Arad, al cărui primar a fost, a scos în evidență noua viziune de dezvoltare urbanistică a municipiului, nevoile de „regenerare” urbană, elaborarea unor modele de transport care să fundamenteze proiecte eficiente de transport/mobilitate, care să schimbe mult în bine „fața” municipiului Arad.

Bazat pe o experiență vastă în domeniul finanțării/implementării de proiecte prin Programul Operațional Regional POR-2014-2020, dl director **Sorin MAXIM** a scos în evidență o modestă capacitate administrativă la nivelul autorităților locale, fapt ce „încetinește” ritmul de derulare a aplicațiilor/procedurilor de aprobare/implementare a proiectelor pe cele două axe de finanțare 3.2 și 4.1, dedicate mobilității urbane durabile.

În același context, dl **Sorin MAXIM** a prezentat o serie de preocupări din cadrul

ADR Vest, în sensul realizării unei baze de date cu exemple de „bune practici” – proiecte bine întocmite, care să fie accesibilă tuturor celor interesați, precum și a unor noi indici/standarde de cost pentru lucrări bazate pe proiectele derulate la nivelul întregii țări, solicitând sprijin din mediul academic de profil pentru aceste inițiative.

Din partea specialiștilor participanți la conferință s-au făcut propuneri privind:

- Necesitatea realizării de planuri de mobilitate regională/Master Planuri de Transport Regional care să reprezinte suportul pentru corelarea/fundamentarea proiectelor de interconectivitate a rețelelor de transport în „spațiul” lăsat acum neabordat (de la nivel Master Plan General de Transport până la PMUD-uri, Poli de Creștere cu studii/strategii profesional abordate/realizate);
- Crearea unor Centre de Excelență prin implicarea Centrelor Universitare și a Primăriilor, care să pregătească, în primul rând, specialiștii necesari, dar și să aibă capacitatea de a face studii/proiecte în domeniul mobilității;
- Îmbunătățirea reglementărilor (legi/norme/metodologii naționale) pentru a le pune în acord cu Directivele/Regulamentele Europene în materie, astfel încât pe această cale să se ușureze/simplifice/unifice prevederile naționale cu cele ale UE.

Atât prin consistența prezentărilor făcute, cât și prin propunerile/punctele de vedere exprimate de participanții la conferință, putem concluziona că lucrările și-au atins obiectivul principal de a crea cadrul de comunicare/diseminare a cunoștințelor/experiențelor în domeniul mobilității urbane durabile.

Ing. David SUCIU



Soluții pentru condiții severe de mediu:

Analiza unor caracteristici care influențează durabilitatea betoanelor realizate cu zgură de furnal

Drd. ing. Liliana Maria NICULA

Cercetător științific gr. II, dr. ing. Ofelia CORBU

Prof. dr. ing. Mihai ILIESCU

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții

(urmare din numărul precedent)

3. Rezultate experimentale obținute pe betoane rutiere cu zgură de furnal

3.1 Prepararea amestecurilor de beton rutier

În studiile de cercetare actuale se remarcă faptul că zgura de furnal granulată și măcinată este una din componentele des utilizate în compoziția betonului de ciment.

În ceea ce privește înlocuirea agregatelor naturale cu agregate artificiale din zgură de furnal concasată, cercetările sunt într-un număr mai redus față de cele în care cimentul este înlocuit cu zgură măcinată.

În programul experimental efectuat în laboratorul Universității Tehnice din Cluj-Napoca, amestecurile de betoane rutiere s-au preparat folosind cele două forme de zgură de furnal, în diferite proporții. S-au preparat cinci amestecuri diferite de betoane rutiere din care două amestecuri realizate cu materiale convenționale și trei amestecuri cu diferite cantități de materiale artificiale din zgură de furnal.

Cele două amestecuri de beton rutier realizate cu materiale convenționale sunt diferite prin dozajele de ciment Portland CEM I 42,5R primul de 360 kg și al doilea de 414 kg (notate simbolic S360 și S414). În amestecurile de betoane rutiere cu materiale artificiale din zgură de furnal s-a utilizat la fiecare aceeași cantitate de liant de 414 kg, din care 360 kg de ciment CEM I 42,5R și 54 kg de zgură de furnal măcinată sub 63 mm și trei procente diferite, 20%, 40%, 60%, de agregat artificial din zgură de furnal de dimensiunea 0/4 mm (notate simbolic S 54/20, S 54/40, S 54/60). Procentele de agregate din rețetă au fost alcătuite din: 32% (nisip natural 0/4), 18% (pietriș 4/8), 25% (criblură 8/16) și 25% (criblură 16/25). Curba granulometrică a agregatului total s-a încadrat în limitele de admisibilitate a curbei granulometrice prevăzute în NE 014:2002.

Procentul de aditiv superplastifiant a fost între $1,0 \div 1,2\%$ și de antrenor de aer între $0,3 \div 0,5\%$. Raportul A/L (apă/liant) a fost sub 0,45 la toate amestecurile.

Detalii privind amestecurile realizate și rezultatele testelor efectuate pe betonul proaspăt și întărit se găsesc descrise în lucrarea, [9].

3.2 Materiale

Cimentul tip CEM I 42,5R, a fost procurat de la firma S.C.HOLCIM S.A, având caracteristici declarate de producător [10], cu specificații tehnice în acord cu SR EN 197-1:2011. Nisipul natural cu dimensiunea 0/4 mm și pietrișul concasat cu dimensiunea 4/8 mm sunt agregate de balastieră din județul Bistrița, iar agregatul grosier concasat (cribluri) cu dimensiunea 8/16 mm și 16/25 mm provine de la SC Grandemar SA Cluj. Caracteristicile agregatelor sunt testate de către producător [11] și [12], având ca standarde de produs SR EN 12620 + A1:2008 și SR 667:2001. Materialele artificiale din zgură de furnal au fost furnizate de compania ArcelorMittal din Galați, sub formă de zgură de furnal granulată și măcinată și sub formă de agregat artificial din zgură de furnal concasată cu dimensiunea 0/4 mm. Analiza chimică, granulometria zgurii granulate și caracteristicile agregatului din zgură au fost efectuate de producător prin [13] și [14]. Aditivii utilizați au fost furnizați de firma BASF, aditiv superplastifiant MasterGlenium SKY 527 și aditiv antrenor de aer Master Air 9060. Apa din betoane a fost preluată din sistemul de alimentare a orașului Cluj-Napoca.

3.3 Metode

Densitatea aparentă pe betonul întărit (ρ), în stare de umiditate naturală și absorbția apei, (W_i) s-a determinat pe epruvete cubice cu latura de 100 mm, testarea s-a efectuat în acord cu Stasul 2414-1991. Adâncimea de penetrare a apei sub presiune (800 kPa) s-a testat în acord cu SR EN 12390-8: 2000, pe epruvete cubice cu latura de 200 mm. Descrierea procedurilor de testare efectuate sunt redată în lucrarea, [15]. Rezistențele la întindere din încovoiere (f_{cm}) s-au determinat pe epruvete prismatice cu dimensiunea de 150x150x600 mm în acord cu SR EN 12390-5:2002.

3.4 Rezultate

Rezultatele testelor sunt prezentate în figurile 6, 7, 8, 9 și au fost analizate comparativ pentru două serii. Pentru seria A, cantitatea de zgură de furnal măcinată a fost adăos de 15% la masa cimentului utilizată în amestecul S 360, iar pentru seria B, zgura de furnal măcinată a substituit cu 13% masa cimentului utilizată în amestecul S 414.



Concluzii

I. Studiul de evaluare a durabilității căii dintre Arabia Saudită și Bahrain, al cărei amplasament este considerat unul dintre cele mai severe medii naturale din lume pentru beton, ne oferă informații utile pentru proiectarea durabilă a amestecurilor de beton cu zgură de furnal măcinată. Proprietățile betonului de ciment cu zgură de furnal rezultate din acest studiu sunt:

- Favorabile în ceea ce privește protecția armăturii din oțel împotriva coroziunii inițiate de clorură și a rezistenței sale la sulfat;
- Betonul realizat cu ciment amestecat cu zgură de furnal granulată și măcinată este mai rezistent la pătrunderea ionilor de clor în beton și are o permeabilitate mai redusă decât betonul cu ciment obișnuit;
- Prezintă o rată de hidratare mai scăzută în perioada de întărire decât betonul cu ciment Portland, ceea ce este avantajos în ceea ce privește prevenirea fisurilor în betonul proaspăt, dar dezavantajos în ceea ce privește sensibilitatea la regimul de tratare la vârste mici.

II. Rezultatele experimentale obținute pentru amestecurile realizate cu 54 kg zgură de furnal măcinată și 20%, 40%, 60% agregate din zgură de furnal comparate cu cele două amestecuri realizate cu dozaje diferite de ciment Portland arată că:

- Adâncimea de penetrare a apei sub presiune atunci când agregatele artificiale au înlocuit cu 20% și 40% agregatele naturale a fost mult mai mică decât la ambele amestecuri de control. La nivelul de substituție de 60% adâncimea de penetrare a apei sub presiune a crescut față de amestecul de control S 360, dar sub nivelul amestecului de control S 414;
- Nivelul absorbției de apă a crescut peste nivelul de control al amestecului S 360, dar a scăzut față de nivelul amestecului de control S 414 la toate amestecurile cu zgură de furnal;
- Densitatea amestecurilor cu zgură de furnal a crescut pe măsură ce absorbția apei a scăzut;
- Rezistențele la întindere din încovoiere atunci când agregatele artificiale au înlocuit cu 20% și 40% agregatele naturale sunt mai mari decât ambele amestecuri de control. La nivelul de substituție de 60% rezistența la întindere din încovoiere a scăzut față de amestecul de control S 360, dar s-a menținut peste nivelul amestecului de control S 414;

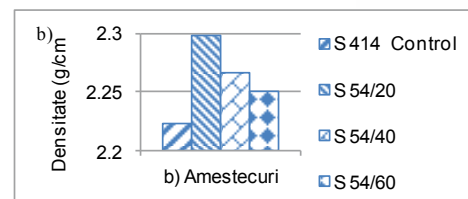


Figura 6. Densitatea, (a) cu adaos de zgură de furnal măcinată; (b) cu substituție de zgură de furnal măcinată

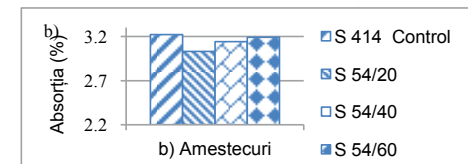
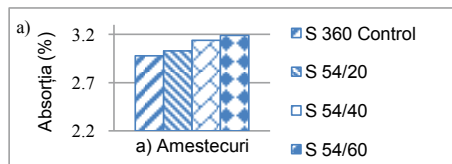


Figura 7. Absorbția apei, (a) cu adaos de zgură de furnal măcinată; (b) cu substituție de zgură de furnal măcinată

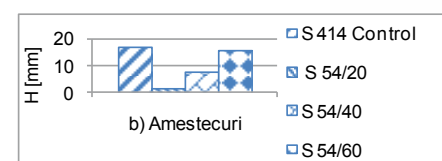
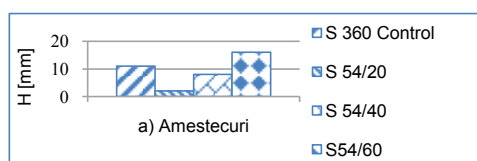


Figura 8. Adâncimea de penetrare a apei sub presiune (a) cu adaos de zgură de furnal măcinată; (b) cu substituție de zgură de furnal măcinată

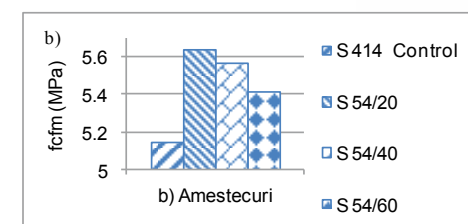
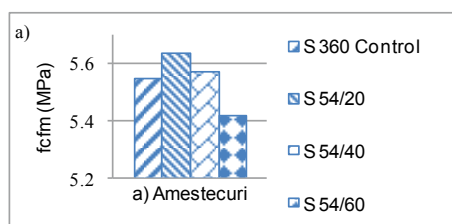


Figura 9. Rezistența la întindere din încovoiere (a) cu adaos de zgură de furnal măcinată; (b) cu substituție de zgură de furnal măcinată

- Rezultatele obținute pentru amestecurile de beton rutier S 54/20 și S 54/40 prezintă performanțe similare cu ale amestecurilor de control, dar cele pentru amestecul S 54/60 sunt sub nivelul acestora.

Bibliografie:

- [1] Prof. Dr. Jan Bijen, *Balast Furnace Slag Cement For Durable Marine Structures*, Association of the Netherlands Cement Industry, P.O. Box 3011.
- [2] shorturl.at/asPRS
- [3] shorturl.at/bxSY8
- [4] shorturl.at/jzLOR
- [5] *Concrete in the Middle East, Reprints of three articles from Concrete*, Eyre & Spottiswoode Publications Ltd., 1982.
- [6] Van Heurnmen, H., Bovec, J., van der Zanden, J., Bijen, J., 'Materials and durability', *Proceedings Symposium, Saudi Arabia - Bahrain Causeway*, Delft University of Technology, Faculty of Civil Engineering, Delft, The Netherlands, 1985.
- [7] shorturl.at/dhD03

[8] shorturl.at/tNOUZ

[9] L. M. Nicula, O. Corbu, M. Iliescu, *Studiu de obținerea unei clase de beton rutier cu adaos de zgură de furnal măcinată la masa cimentului și substituție cu agregate artificiale*, International Conference on Innovative Research, Book of Abstract – ICIR EUROINVENT; shorturl.at/gLQ05

[10] Declarația de performanță nr. CPR-043-AE, Ciment Portland, Holcim SA.

[11] Raport de încercare nr.545/03.04.2018, SC Grandemar SA.

[12] Raport de încercare nr.956/ 30.06.2017, SC Grandemar SA.

[13] Raport de încercare nr.848/ 25.08.2016, ArcelorMittal pentru zgură granulată.

[14] Declarația de performanță nr. 13242-A.M. ArcelorMittal pentru agregate artificiale din zgură.

[15] L. M. Nicula, O. Corbu, M. Iliescu, *Influența zgurii de furnal asupra unei caracteristici de durabilitate ale betoanelor rutiere cum ar fi rezistența la îngheț-dezghet*, 13th International Conference Interdisciplinarity in Engineering (INTER-ENG 2019).

Paris, 05-07.02.2020:

România, prezență activă la PIARC

În Franța, la Paris, în perioada 05-07.02.2020, au avut loc ședințele de deschidere a lucrărilor Comitetului Tehnic al Asociației Mondiale de Drumuri (P.I.A.R.C.) 1.5 – Gestionarea Dezastrelor. Mandatat de către Directorul General al C.N.A.I.R., ing. Sorin SCARLAT, din România a participat ing. Constantin ZBARNEA, șeful Serviciului Tehnic, C.T.E. și P.M.S. – D.R.D.P. Iași și membru al APDP Moldova – Neculai Tăutu.

Precizăm că pentru ciclul 2020-2023, ing. Constantin ZBARNEA va reprezenta România în calitate de membru al Comitetului Tehnic 1.5 Gestionarea Dezastrelor al P.I.A.R.C., după ce în ciclul 2012-2015, a activat ca membru în Comitetul Tehnic 1.5 – Managementul Riscurilor cu lucrări prezentate la seminariile internaționale, workshop-uri inclusiv la Congresul Mondial de Drumuri din 2015, de la Seul.

Despre prima participare din acest an a specialiștilor de drumuri din lume am aflat foarte multe informații, unele dintre ele fiind prezentate în rândurile următoare.

În primul rând să apreciem mesajul transmis de secretarul general al PIARC Patrick MALLÉJACQ (Franța), prezent în plen și care a susținut principalele repere ale asociației pentru anii următori. El a

prezentat activitatea precedentă a PIARC și termenii de referință pentru planul strategic al PIARC 2020-2023, dintre care amintim:

- rezultatele care trebuie obținute în urma activității comitetelor tehnice;
- implicațiile în realizarea de rapoarte și lucrări ce trebuie pregătite pentru Congresul de iarnă al PIARC, care va avea loc în anul 2022, în Calgary (Canada);
- modalitatea de organizare în cadrul fiecărui comitet tehnic (desemnarea de lideri, colideri, webmaster, corespondent cu terminologia, stabilirea programului de lucru și a locațiilor de desfășurare a următoarelor ședințe etc);
- organizarea și participarea la seminarii internaționale, conferințe și workshop-uri și modalitatea de organizare a acestora.



O atenție aparte trebuie avută în atingerea scopului PIARC, în special, pe diseminarea informațiilor tehnice în domeniul rutier.

Recent încheiatul Congres Mondial de Drumuri de la Abu Dhabi (Emiratele Arabe Unite) a fost considerat ca o reușită deplină ca urmare a calității rapoartelor comitetelor tehnice, a calității lucrărilor prezentate și a coeziunii părților implicate în organizarea și desfășurarea congresului.

Rezultatele obținute în cadrul comitetelor de lucru se regăsesc și în practică, majoritatea fiind disponibile pentru toți specialiștii drumari. Amintim aici Dicționarul online al PIARC care a ajuns la a 8-a ediție, accesat gratuit și tradus în 32





de limbi, revista Routes/Roads a PIARC și versiunea online care poate fi vizualizată pe pagina web a PIARC (routesroadmag.piarc.org). De asemenea, sunt disponibile manualele web ale PIARC referitoare la: Siguranța rutieră (<http://roadsafety.piarc.org/en/>), Rețele rutiere și ITS (<http://rno-its.piarc.org/en/>), Tuneluri rutiere (<http://tunnels.piarc.org/en/>) și Managementul patrimoniului rutier (<https://road-asset.piarc.org/en/>). O importanță aparte o are pagina web a PIARC (www.piarc.org), locul unde se regăsesc informațiile mult așteptate de publicul larg, nu numai de către specialiști.

A fost reliefată și activitatea comitetelor tehnice naționale în țările membre PIARC, fiind menționate unele rezultate obținute de inginerii din infrastructura rutieră la manifestările acestora.

Managerul de comunicare al PIARC, Marina DOMINGO MONSONÍS (Spania), a prezentat principalele priorități pentru următorii patru ani. Amintim aici câteva dintre acestea:

- modalitatea de comunicare internă și externă a activității fiecărui comitet tehnic;
- periodicitatea efectuării comunicărilor și modalitatea de diseminare a informațiilor;
- promovarea activității PIARC pe pagina web și pe rețelele media twitter, LinkedIn, flickr etc.;
- transmisiile streaming (în direct) ale unor conferințe/seminarii ale PIARC;
- organizarea de webinarii pentru prezentarea activității comitetelor tehnice.

Referitor la organizarea manifestărilor tehnice, directorul tehnic al PIARC

Miguel CASO FLOREZ (Spania) a prezentat modalitățile de organizare a seminariilor internaționale, a conferințelor și a workshop-urilor (SCW), scopul organizării SCW și a detaliat cerințele de organizare precizate în Ghidul albastru al PIARC. La acest ultim domeniu s-a discutat și despre fondurile PIARC disponibile pentru SCW, diferențele de organizare ale seminariilor internaționale, conferințelor și workshop-urilor, modalitatea de selectare a țărilor care pot găzdui SCW, sprijinul acordat de PIARC pentru organizarea SCW și promovarea SCW.

Managerul sistemului informatic al PIARC, Alain CHARLES (Franța), a prezentat pagina web a PIARC (menu, cookies, crearea unui cont de acces gratuit etc), limbile oficiale ale paginii web a PIARC (engleză, franceză, spaniolă), prezentarea evenimentelor următoare ale PIARC și modalitatea de promovare a acestora, accesarea zonelor de lucru specifice fiecărui comitet tehnic, modalitatea de încărcare a rapoartelor și a minuterilor întâlnirilor comitetelor tehnice, modalitatea de comunicare internă a documentelor și mesajelor în zona de lucru a fiecărui comitet tehnic, nominalizarea din partea comitetelor tehnice a webmasterului care va gestiona spațiul web de lucru al fiecăruia.

În cadrul ședințelor de lucru a Comitetului Tehnic 1.5 – Gestionarea Dezastrelor, fiecare membru și-a prezentat activitatea profesională în domeniul rutier, s-au prezentat termenii de referință ai comitetului tehnic și s-au discutat propunerile de modificare în vederea stabilirii formei finale, s-au stabilit trei grupuri de lucru în cadrul comitetului tehnic și sarcinile fiecărui membru, s-a stabilit programul întâlnirilor ur-

mătoare și seminariile internaționale care trebuie organizate de comitetul tehnic. Totodată, s-a stabilit modalitatea de colaborare cu Transport Research Board (TRB) în vederea organizării unei conferințe sau workshop și s-a stabilit modalitatea de colectare de lucrări și participare la Congresul de iarnă al PIARC care va avea loc în anul 2022 în Calgary (Canada).

Ca urmare a experienței acumulate și a implicării din ultimii ani, ing. Constantin ZBARNEA a fost desemnat șef al grupului de lucru 1.5.3 care se va ocupa de întocmirea primului manual de gestionare a dezastrelor al Asociației Mondiale de Drumuri, manualul în formă letrică urmând a fi adaptat pentru a fi publicat pe web. Tot el a fost desemnat editor șef al manualului web de gestionare a dezastrelor și webmaster al Comitetului Tehnic 1.5.

Reamintim că în urma activității desfășurate în ciclul 2016-2019 în calitate de membru al Comitetului Tehnic D.1- Managementul Patrimoniului Rutier, ing. Constantin ZBARNEA a fost desemnat primredactor șef al Manualului de Gestionare a Patrimoniului Rutier. Manualul a fost publicat în anul 2017 pe web și poate fi studiat la adresa <https://road-asset.piarc.org/en>. Contribuția reprezentantului D.R.D.P. Iași la realizarea manualului este menționată pe pagina web <https://road-asset.piarc.org/en/credits-acknowledgements>. Implicarea reprezentantului DRDP Iași nu a fost doar strict profesională, grafica manualului fiind realizată integral de ing. Constantin ZBARNEA, autor de altfel și al logoului celui de-al XV-lea Congres Național de Drumuri și Poduri din România.

Nicolae POPOVICI

Studiu privind dimensionarea și execuția structurilor rutiere flexibile durabile

dr. ing. Mihaela CONDURAT

Dirrecția Regională de Drumuri și Poduri Iași (D.R.D.P. Iași),

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere, (C.N.A.I.R. S.A România)

ing. Constantin URSANU

Astaldi Spa Italia, Sucursala România

Lucrarea prezintă stadiul actual al dimensionării structurilor rutiere flexibile durabile (Long Lasting Flexible Pavements), care se caracterizează printr-o dezvoltare permanentă, atât sub aspectul schemei de calcul care să reproducă cât mai fidel comportarea reală în exploatare, cât și prin utilizarea unor materiale mai performante. Cercetările recente au demonstrat că aceste tipuri de structuri rutiere au o durată de viață extinsă comparativ cu cele clasice. În acest context, performanțele energetice și potențialul de încălzire globală, corelate cu construcția și întreținerea structurilor rutiere flexibile durabile, au fost determinate utilizând metoda evaluării impactului pe durata ciclului de viață (Life Cycle Assessment). Studiul s-a realizat în vederea evidențierii beneficiilor de natură ecologică în comparație cu soluțiile clasice de execuție a structurilor rutiere flexibile. Această lucrare subliniază necesitatea adoptării unor alternative sustenabile de construcție a structurilor rutiere, atât în faza inițială de construcție, cât și în etapele de întreținere și intervenție, în vederea minimalizării efectelor ecologice negative. În concluzie, studiile de caz, precum și cercetările recente au demonstrat că structurile rutiere durabile, cunoscute și sub denumirea de structuri rutiere sustenabile, pot fi proiectate și executate, ceea ce ar duce la economii semnificative de materiale pe termen lung și costuri reduse de întreținere, aceste structuri fiind caracterizate prin performanțe ridicate și o durată de viață semnificativ mai lungă în comparație cu structurile rutiere clasice.

1. Introducere

Sistemul de transport reprezintă o componentă cheie în procesul de dezvoltare economică și socială. Pe lângă efectele pozitive corelate cu dezvoltarea continuă a sistemului de transport, există, de asemenea, o mare diversitate de impacturi, în mare parte negative. Ținând cont de nivelurile reale ridicate de poluare la nivel mondial, obiectivul actual este de a implementa principiile sustenabilității și pentru sistemele de transport. Având în vedere creșterea accelerată a flotei de vehicule și extinderea spațială a rețelei de transport, lucrarea se concentrează pe construcția infrastructurii de transport rutier. Procesele de dezvoltare din acest domeniu implică producerea unei game largi de externalități. Acestea se referă la impactul ecologic, epuizarea materialelor litografice, consumul de energie și combustibil, perturbarea echilibrului ecosistemului, impactul social și economic [1].

În vederea abordării acestor externalități, trebuie promovate politici și practici sustenabile de transport la nivel mondial. Cercetările recente au arătat existența unei

conexiuni directe între dezvoltarea transportului și schimbările climatice, nivelurile ridicate de poluare și epuizarea resurselor litografice. În acest context, este esențial să se facă schimbări, să se ia măsuri adecvate și să se promoveze mobilitatea cu emisii scăzute de carbon, având în vedere că acestea sunt caracteristicile fundamentale pentru un viitor durabil și pentru dezvoltarea zonelor urbane competitive [15]. Ținând cont de nivelurile efective ridicate de poluare și de faptul că, pe baza studiilor efectuate de Comisia Europeană, activitățile de transport s-au dovedit a fi responsabile pentru aproape 32% din consumul de energie al Europei și 28% din emisiile totale de CO₂ [2], dezvoltarea tehnologiilor și a proceselor sustenabile de construcție a drumurilor a devenit din ce în ce mai importantă. Adicional față de construcția inițială a structurilor rutiere, fazele de întreținere și reabilitare, reprezintă factori majori în exacerbaria efectului de seră. Scopul acestei lucrări este de a studia abordările ce pot fi luate pentru trecerea la o mobilitate cu emisii reduse de carbon, prin aplicarea consecventă a unor noi tehnologii, care susțin această tranziție,

și anume construirea structurilor rutiere flexibile durabile. Rezultatele obținute sunt preconizate să fie asimilate și implementate în politicile și strategiile actuale adoptate pentru Regiunea de Nord-Est a României. Mobilitatea cu emisii scăzute de carbon se caracterizează prin acțiuni specifice corelate cu sistemul de transport, ce ar duce la un consum redus de materiale neregenerabile și cantități mai mici de emisii poluante eliberate în atmosferă și, de asemenea, la creșterea duratei de viață sau de serviciu a drumurilor. Aceste acțiuni sau măsuri se referă la noile tehnologii și procese care încurajează această tranziție, politicile specifice dezvoltate pentru implementarea lor, precum și la comportamentul uman și alegerile personale zilnice [3].

Așadar, lucrarea prezintă noile tehnologii corelate cu infrastructura de transport rutier pentru o mobilitate cu emisii reduse de carbon, care constau în proiectarea și construirea structurilor rutiere flexibile durabile, caracterizate printr-o durată de viață inițială de peste 40 de ani [15]. Aceste structuri rutiere reprezintă o alternativă sigură, eficientă și sustenabilă, fiind capabile să reziste la acțiuni neobișnuite, fără a suferi defecțiuni majore și fără a-și pierde funcționalitatea [3]. În plus, acestea se caracterizează prin costuri reduse de întreținere, cu performanțe ridicate și durată de viață semnificativ mai lungă, comparativ cu soluțiile clasice. Aceste noi concepte și tehnologii de construcție au fost dezvoltate recent și în cadrul Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” din Iași [4], [5]. Acestea implică extinderea duratei de viață a structurilor rutiere până la 50 de ani, contribuind astfel la reducerea semnificativă a costurilor și a emisiilor poluante. În România, proiectarea și construcția structurilor rutiere durabile a început cu implicarea directă în Strategic Highway Research Program [6], conceput pentru evaluarea performanțelor structurilor rutiere și pentru îmbunătățirea modelelor de predicție a performanțelor structurii rutiere. În România, programul cuprindea peste 30 de secțiuni de testare LTPP, inclusiv sectoare cu îmbrăcăminte rutieră asfaltică și de beton, situate în diferite zone rurale și urbane. Unul dintre aceste sectoare RO-LTPP, cu o durată de viață extinsă de 45 de ani, este localizat pe

drumul național DN 12A - Miercurea Ciuc - Onești, km 30 + 000 - km 30 + 150 și este în circulație de peste 30 de ani [7]. Un alt exemplu de structuri rutiere durabile construite în regiunea de Nord-Est a României este reprezentat de construirea sectorului de drum național DN 17, Suceava - Vatra Dornei, folosind o structură rutieră rigidă consolidată cu fibre de oțel, recuperate din anvelopele uzate, ca parte a proiectului de cercetare colaborativă UE EcoLanes [3].

Ca răspuns la problemele ecologice și economice generate de utilizarea combustibililor fosili și a materialelor litografice, structurile rutiere durabile contribuie la următoarele:

- O rețea de transport eficientă pentru ca Regiunea de Nord-Est a României să fie competitivă la nivel internațional;
- Soluții pentru decongestionarea traficului în zonele urbane;
- Durată de viață crescută și costuri reduse pentru întreținere, și, în general, o amprentă de carbon mai mică [15].

Implementarea acestor tipuri de structuri rutiere ar putea fi realizată progresiv începând cu inițierea unor programe de cercetare și construcția unor sectoare experimentale și continuând la nivel regional. Aceasta ar putea fi realizată pe baza unor decizii adecvate de management, prin strânsă colaborare între institutele de cercetare, progresul tehnologic, factorii de decizie și utilizatorii, elaborarea de norme și reglementări și instruirea personalului cu privire la proiectarea, construcția și întreținerea acestor tipuri de structuri rutiere.

2. Dimensionarea structurilor rutiere flexibile durabile

Stadiul actual al dimensionării structurilor rutiere flexibile se caracterizează prin dezvoltarea permanentă, atât sub aspectul schemei de calcul care să poată reproduce

cât mai fidel comportarea reală în exploatare, dar și prin utilizarea unor materiale mai performante.

Rolul principal al structurilor rutiere este acela de a prelua încărcările date de trafic și de a le transmite la terenul de fundare fără a suferi deformări ireversibile în perioada exploatării, urmate de degradări, care să-i afecteze funcționalitatea. În consecință, dimensionarea structurii rutiere necesită determinarea eforturilor și deformărilor din acțiunile la care este supusă îmbrăcămintea în exploatare, în vederea evaluării răspunsului structural și a asigurării unei fiabilități ridicate. În comparație cu celelalte tipuri de construcții, structurile rutiere prezintă particularitatea de a fi dimensionate pentru a ceda după o anumită perioadă de exploatare a drumului [15]. În prezent, datorită posibilităților oferite de metodele de calcul automat a structurilor, se poate ajunge la o serie de simplificări. Obiectivele calculului au în vedere stabilirea stării de eforturi și de deplasări dintr-un model de calcul spațial, luând în considerare atât comportarea neliniară a materialelor, determinată prin încercări experimentale, cât și gradul de conlucrare/aderență dintre straturile componente ale structurii rutiere. De asemenea, se iau în considerare încărcările dinamice, optimizarea structurii rutiere în ansamblu, cât și a elementelor sale componente [8].

Structurile rutiere durabile („Long Lasting” sau „Perpetual Pavements”) au fost realizate încă din anii '60. Cercetările au arătat că aceste tipuri de structuri rutiere flexibile, bine proiectate și executate, pot avea o durată de viață mai mare față de cele clasice [9]. Multe dintre aceste îmbrăcăminte sunt produsul proiectării structurilor asfaltice „full-depth” care sunt construite direct pe pământul de fundare sau „deep-strength” care sunt plasate pe un strat din agregate naturale și este foarte important de știut că acestea suportă un trafic foarte mare [10]. Unul dintre principalele avantaje ale acestei structuri este acela că întreaga

secțiune a îmbrăcăminții este mai redusă decât cea utilizată în mod obișnuit. Progresele recente realizate în selecția materialelor, în proiectarea mixturii, în utilizarea testelor de performanță precum și în proiectarea îmbrăcăminților au permis dezvoltarea unei metodologii adecvate pentru realizarea unor structuri rutiere durabile și performante cu o durată de viață de aproximativ 50 de ani [11], [12], [13].

3. Alcătuirea structurilor rutiere flexibile durabile

Structurile rutiere flexibile sunt structuri în alcătuirea cărora nu intră straturi care să conțină lianți hidraulici sau puzzolanici, iar îmbrăcămintea este de natură bituminoasă. Alcătuirea structurii rutiere se stabilește ținând cont de următorii factori:

- grosimile minime ale diferitelor straturi ale structurii rutiere;
- grosimile maxime ale diferitelor straturi rutiere, ținând cont de anumite constrângeri specifice tehnologiilor de execuție;
- reducerea numărului de straturi, respectiv de interfețe, în scopul micșorării riscului apariției unor defecțiuni privind aderența între straturi;
- stabilirea alcătuirii stratului de formă astfel încât, grosimea acestuia să poată fi luată în considerare în dimensionarea structurii rutiere la acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet.

4. Studiu de caz I

Conceperea structurilor rutiere durabile. Soluția cu strat intermediar realizat din macadam asfaltic, respectiv anrobat bituminos AB2

4.1. Schema programului de cercetare

Următoarele tipuri de structuri rutiere au fost studiate, după cum urmează:

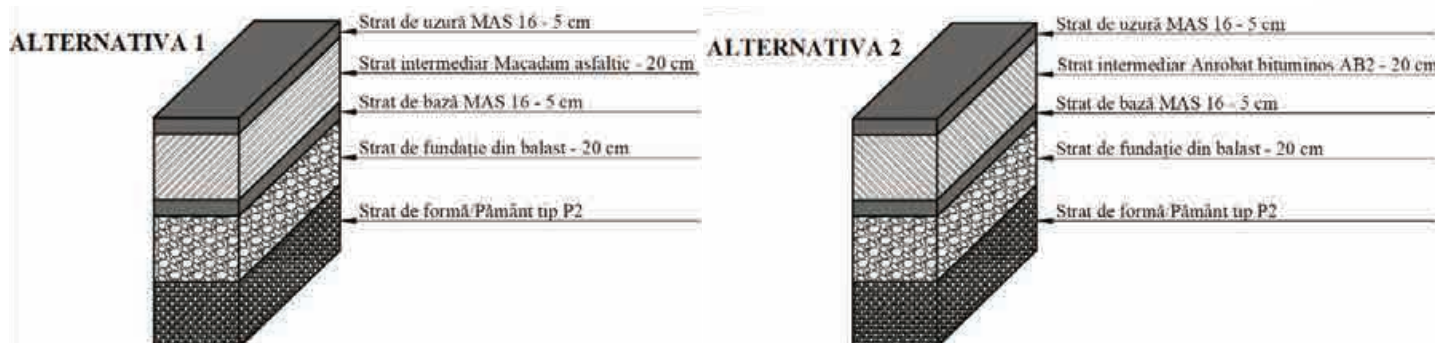


Figura 1. Structură rutieră durabilă cu:

A) macadam asfaltic ca strat intermediar și B) anrobat bituminos AB2 ca strat intermediar [15]

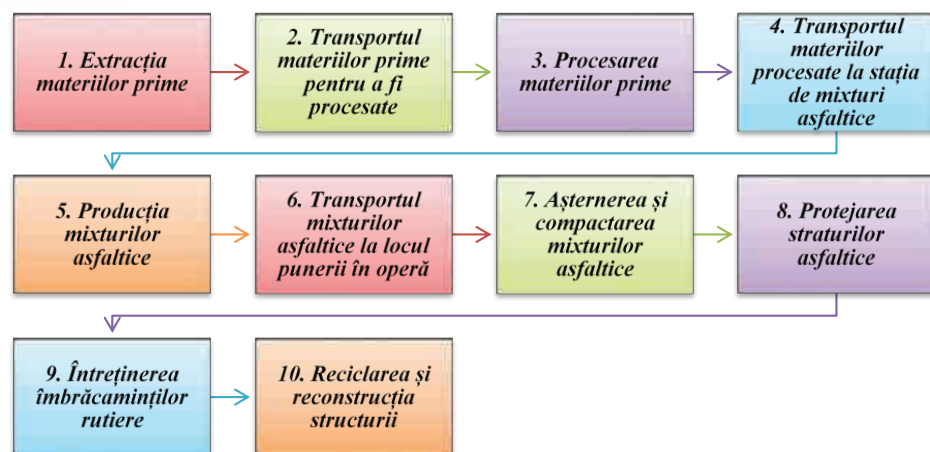


Figura 2 Etapele ciclului de viață ale mixturilor asfaltice Cradle to Grave [14]

A) În Alternativa 1 se realizează dimensiunarea unei structuri rutiere flexibile durabile având un strat intermediar de macadam asfaltic, după cum se observă în figura 1.

Conform **Alternativei 1**, structura rutieră durabilă este compusă dintr-un strat de MAS 16, așternut peste un strat de macadam asfaltic, urmat de către un alt strat de MAS 16. Stratul de fundație este realizat din balast, iar patul drumului este îmbunătățit, așa cum se arată în figura 1.

B) În Alternativa 2 se analizează o structură rutieră durabilă având ca strat intermediar un anrobat bituminos AB2, după cum se poate observa în figura 1, prezentată mai jos.

Conform **Alternativei 2**, structura rutieră durabilă este compusă dintr-un strat de MAS 16, așternut peste un strat de anrobat bituminos AB2, urmat de către un alt strat de MAS 16. Stratul de fundație este realizat din balast, iar patul drumului este îmbunătățit, așa cum se arată în figura 1.

5. Evaluarea cantitativă a impactului ecologic asociat cu structurile rutiere flexibile durabile

Pentru a evalua performanțele ecologice ale structurilor rutiere flexibile durabile s-a efectuat o analiză pe durata ciclului de viață (Life Cycle Assessment), încorporată în software-ul asPECT, dezvoltat de

Laboratoarele TRL din Marea Britanie pe alternativele prezentate anterior.

Software-ul asPECT, versiunea 3.1, dezvoltat de Laboratorul de Cercetare din domeniul Transporturilor - TRL Marea Britanie, oferă o metodologie pentru calcularea emisiilor de gaze cu efect de seră pe durata ciclului de viață al drumurilor corelat cu utilizarea materialelor asfaltice la construcția drumurilor. Programul informatic asPECT permite evaluarea emisiilor de poluanți pe baza datelor colectate cu privire la materiale, transport și caracteristici ale instalațiilor de preparare a mixturilor asfaltice [14]. Baza de date aferentă soft-ului conține formulele și factorii de emisie necesari pentru calculul emisiilor de CO₂e aferente producerii, așternerii și întreținerii straturilor bituminoase luându-se în considerare toate etapele producției de materiale și energie și toate procesele de la extracția de materii prime, producția, transportul și faza de utilizare a produselor până la sfârșitul duratei de viață a acestora (Cradle to Grave), prezentate în figura 2.

Procesul de calculare a emisiilor de CO₂e asociate îmbrăcăminților rutiere bituminoase este etapizat, fiind constituit din trei etape principale [3], și anume:

■ Introducerea datelor referitoare la materialele prime utilizate în mixtură

Nr.	Etapă	kg CO ₂ e/t	Total kg CO ₂ e
1-3	Extracția și procesarea materiilor prime	14.91	75152.93
4	Transportul materialelor la stația de mixturi asfaltice	28.08	141515.24
5	Producția mixturilor asfaltice	42.28	213081.12
6	Transportul mixturilor asfaltice la locul punerii în operă	40.23	202748.00
7	Așternerea și compactarea mixturilor asfaltice	4.70	23688.00
8	Protejarea straturilor asfaltice	106.46	15969.64
9	Întreținerea îmbrăcăminților rutiere	34.00	5100.00
10	Reconstrucție	14.80	74607.00
Rezumatul rezultatelor proiectului (5340.00 t material)		141.79	751861.93

Tabelul 1. Emisiile de CO₂e asociate cu Alternativa 1: Structură rutieră flexibilă durabilă având ca strat intermediar un macadam asfaltic [15]

Nr.	Etapă	kg CO ₂ e/t	Total kg CO ₂ e
1-3	Extracția și procesarea materiilor prime	49.50	232178.28
4	Transportul materialelor la stația de mixturi asfaltice	36.49	171120.49
5	Producția mixturilor asfaltice	42.28	198283.82
6	Transportul mixturilor asfaltice la locul punerii în operă	30.17	141501.21
7	Așternerea și compactarea mixturilor asfaltice	4.70	22043.00
8	Protejarea straturilor asfaltice	106.46	15969.64
9	Întreținerea îmbrăcăminților rutiere	34.00	5100.00
10	Reconstrucție	16.76	78623.00
Rezumatul rezultatelor proiectului (4990.00 t material)		175.38	864819.44

Tabelul 2. Emisiile de CO₂e asociate cu Alternativa 2: Structură rutieră flexibilă durabilă având ca strat intermediar un anrobat bituminos AB2 [15]

Nr.	Etapă	kg CO ₂ e/t	Total kg CO ₂ e
1-3	Extracția și procesarea materiilor prime	52.88	203434.62
4	Transportul materialelor la stația de mixturi asfaltice	36.52	140500.34
5	Producția mixturilor asfaltice	48.28	162643.47
6	Transportul mixturilor asfaltice la locul punerii în operă	6.48	24946.30
7	Așternerea și compactarea mixturilor asfaltice	4.70	18080.90
8	Protejarea straturilor asfaltice	241.23	36184.10
9	Întreținerea îmbrăcăminților rutiere	34.27	5140.00
10	Reconstrucție	15.89	61120.78
Rezumatul rezultatelor proiectului (4147.00 t material)		154.08	652050.51

Tabelul 3. Emisiile de CO₂e asociate cu o structură rutieră clasică dimensionată la o durată normală de viață [15]

Nr.	Etapă	kg CO ₂ e/t	Total kg CO ₂ e
1-3	Extracția și procesarea materiilor prime	44.76	64070.37
4	Transportul materialelor la stația de mixturi asfaltice	35.41	50687.96
5	Producția mixturilor asfaltice	42.28	60520.96
6	Transportul mixturilor asfaltice la locul punerii în operă	30.17	43189.55
7	Așternerea și compactarea mixturilor asfaltice	4.70	6728.05
8	Protejarea straturilor asfaltice	0.00	0.00
9	Întreținerea îmbrăcăminților rutiere	34.27	5140.00
10	Reconstrucție	16.91	24206.05
Rezumatul rezultatelor proiectului (1581.50 t material)		160.95	254542.93

Tabelul 4. Emisiile de CO₂e asociate cu execuția unei ranforsări structurale [15]

(producția totală anuală, consumul energetic aferent extracției defalcat în funcție de tipul combustibilului și a operațiunii executate);

- Introducerea datelor referitoare la caracteristicile instalației de preparare a mixturilor asfaltice (tipul stației de mixturi, producția anuală, consumul energetic și compoziția mixturii asfaltice);
- Introducerea datelor referitoare la punerea în operă a mixturii bituminoase și vizualizarea rezultatelor.

Emisiile de CO₂e aferente alternativelor studiate s-au determinat pentru un sector de drum având lungimea de 1000 m și lățimea de 7.00 m, în perspectiva Cradle to Grave, prezentată mai sus.

6. Rezultate obținute

ALTERNATIVA 1:

Structură rutieră flexibilă durabilă având ca strat intermediar un macadam asfaltic

Pentru această ipoteză s-a constatat că cele două criterii de verificare, respectiv deformația de întindere admisibilă la baza straturilor bituminoase și deformația de compresiune admisibilă la nivelul patului drumului sunt îndeplinite pentru categoriile de trafic mediu și greu. Pentru ca aceste criterii să fie îndeplinite pentru

celelalte tipuri de trafic de calcul, cum ar fi traficul foarte greu și excepțional, ar trebui să fie modificată structura de drum durabilă propusă, prin creșterea grosimii totale a straturilor de asfalt de la 30 cm la valori mai mari, și anume 34 cm, fie păstrând grosimile inițiale pentru straturile MAS 16 și creșterea grosimii stratului intermediar la 24 cm, fie prin păstrarea grosimii stratului intermediar și, corespunzător, creșterea grosimii straturilor MAS 16. O altă modificare care conduce la verificarea celor două criterii pentru categoriile de trafic foarte grele și excepționale ar putea fi utilizarea materialelor caracterizate printr-

o elasticitate ridicată (mixturi asfaltice de tipul MAS 16 realizate cu bitum modificat cu polimeri). În ceea ce privește impactul ecologic asociat cu construcția unei structuri rutiere flexibile durabile, folosind alternativa 1, rezultatele evaluării cantitative a emisiilor de gaze cu efect de seră sunt prezentate în tabelul 1.

ALTERNATIVA 2:

Structură rutieră flexibilă durabilă având ca strat intermediar un anrobat bituminos AB2

Pentru această alternativă, studiul a fost realizat într-un mod similar, cu



Nr.	Etapă	kg CO ₂ e/t	Total kg CO ₂ e
1-3	Extracția și procesarea materiilor prime	97.64	267504.99
4	Transportul materialelor la stația de mixturi asfaltice	71.93	191188.30
5	Producția mixturilor asfaltice	90.11	144518.35
6	Transportul mixturilor asfaltice la locul punerii în operă	36.65	68135.85
7	Așternerea și compactarea mixturilor asfaltice	9.40	24808.95
8	Protejarea straturilor asfaltice	241.23	36184.10
9	Întreținerea îmbrăcăminților rutiere	68.54	10280.00
10	Reconstrucție	32.80	85326.83
Rezumatul rezultatelor proiectului (5718.50 t material)		315.03	906593.44

Tabelul 5. Rezultatele finale în materie de emisii de CO₂e asociate cu o structură rutieră clasică pe durata totală de viață [15]

mențiunea că diferențele apărute în calcule s-a datorat unui modul de deformare semnificativ mai mare decât cel al macadamului asfaltic. Pentru structura rutieră cu pământ de tip P2 în patul drumului, așa cum era de așteptat, având în vedere modulul de elasticitate mai mare al mixturii AB2, s-a constatat că cele două criterii de verificare sunt îndeplinite.

Din perspectivă ecologică, rezultatele evaluării cantitative a emisiilor de gaze cu efect de seră asociate cu alternativa 2 sunt prezentate în tabelul 2.

Pentru a justifica beneficiile ecologice asociate cu construcția structurilor rutiere flexibile durabile, o structură clasică a fost de asemenea analizată, luând în considerare aceleași ipoteze definite pentru cele două alternative studiate mai sus. Diferența dintre structura rutieră clasică și alternativele durabile studiate constă în faptul că cele clasice sunt proiectate de obicei pe o durată de viață inițială de 15 ani.

Rezultatele evaluării cantitative a emisiilor de gaze cu efect de seră asociate cu

construcția drumurilor folosind o alternativă clasică sunt prezentate în tabelul 3.

Pentru a se putea compara aceste studii de caz, atât din punct de vedere ecologic, cât și din punct de vedere tehnic, a fost luată în considerare o ranforsare structurală, care este prevăzută a fi aplicată la sfârșitul duratei de viață inițiale a structurii rutiere clasice, care va prelungi durata de viață a structurii rutiere și va crește rezistența mecanică a acesteia. Ranforsarea structurală reprezintă o lucrare curentă de reparație a drumului, menită să crească capacitatea portantă a drumului. Această strategie de ranforsare poate fi realizată folosind două alternative, și anume: două straturi asfaltice cu o grosime mai mică de 13 cm sau două straturi asfaltice cu o grosime mai mare de 13 cm; dar care să nu depășească 18 cm. Pentru evaluarea impactului ecologic asociat cu ranforsarea structurală, s-a utilizat prima opțiune (un strat de uzură de 4 cm și un strat de legătură de 5 cm), iar cantitățile asociate de CO₂e sunt prezentate în tabelul

4. De asemenea, rezultatele finale, calculate cu aceeași durată de viață ca și cele durabile, sunt prezentate în tabelul 5.

Concluzii

Cea mai dificilă problemă de mediu cu care se confruntă omenirea în prezent este reprezentată de accelerarea încălzirii globale și a schimbărilor climatice asociate cu acest fenomen, ca rezultat direct al creșterii cantităților de poluanți eliberați în atmosferă. În acest context, lucrarea prezintă rezultatele cercetărilor recente întreprinse pentru evaluarea indicatorilor de mediu, asociate cu construcția și întreținerea unei structurii rutiere durabile, pe baza unei perspective Cradle to Grave, care ține cont de toate etapele producției de materiale și energie și toate procesele de la extracția de materii prime, producția, transportul și faza de utilizare a produselor până la sfârșitul duratei de viață a acestora. Analiza pe durata ciclului de viață a fost realizată pe o secțiune rutieră de

Difference Between

Flexible Pavement



VS

Rigid Pavement



1000 ml lungime și 7,0 m lățime folosind abordarea Cradle to Grave, încorporată în software-ul asPECT.

În cadrul acestei lucrări au fost analizate două alternative specifice pentru construcția unei structuri rutiere flexibile durabile folosind diferite materiale, atât într-o perspectivă ecologică, cât și în una tehnică. Aceste tipuri de structuri bine concepute se caracterizează printr-o durată de viață inițială de 40 de ani. Aceste tipuri de structuri sunt soluții mai sigure, eficiente și ecologice și sunt capabile să reziste la acțiuni neobișnuite, fără a suferi defecțiuni majore și fără a-și pierde funcționalitatea [3].

Prima alternativă studiată se referă la construcția unei structuri rutiere flexibile durabile, compuse dintr-un strat de mixtură asfaltică MAS 16, un strat de macadam asfaltic, un alt strat de MAS 16, un strat de fundație din balast și un strat de formă îmbunătățit. Alternativa 2 analizează o structură rutieră durabilă având ca strat intermediar un anrobat bituminos AB2. Din punct de vedere tehnic, ambele alternative îndeplinesc criteriile de verificare utilizate în faza de proiectare. Din punct de vedere ecologic, prima alternativă reprezintă o alegere mai sustenabilă, cu o reducere a cantităților totale de emisii de CO₂e de 15,02%, având în vedere faptul că macadamul asfaltic necesită cantități mai mici de bitum în compoziție, oferind în același timp o capacitate portantă crescută.

Atunci când comparăm cea mai ecologică alternativă de structură rutieră durabilă, și anume alternativa 1, cu o structură rutieră clasică, se poate observa că, în acest caz, alternativa 1 are o valoare crescută a emisiilor de poluanți, cu 15,31% mai mare decât versiunea clasică de structură rutieră. Diferența se explică prin faptul că structurile rutiere durabile sunt concepute cu o durată de serviciu inițială de 40 de ani, în comparație cu cea clasică, unde durata sa de serviciu este de 15 ani. Pentru a compara corect aceste două soluții tehnice, trebuie prevăzute strategii specifice pentru întreținerea regulată și ranforsarea structurii rutiere clasice. În acest context, în cadrul studiului a fost luată în considerare o ranforsare structurală, menită să prelungească durata de viață a drumului. Când este luată în considerare durata totală de serviciu, se poate observa că structura rutieră durabilă, pe lângă costurile și lucrările reduse de întreținere, reprezintă o alternativă mai durabilă pentru construcția, reabilitarea și modernizarea infrastructurii de transport rutier, cu o reducere totală a emisiilor de CO₂e de 20,58%.

Prin urmare, analizând rezultatele sub aspect tehnic și ecologic, strategia optimă de construcție care trebuie aplicată constă într-o structură rutieră durabilă având ca un strat intermediar - macadam asfaltic. Cel mai negativ scenariu studiat în cadrul acestei cercetări este reprezentat de construcția unei structuri rutiere clasice, unde strategiile specifice de intervenție trebuie aplicate atunci când starea tehnică o impune și siguranța utilizatorilor este pusă în pericol. În acest caz, singura soluție viabilă este ranforsarea sau reabilitarea drumului, impactul ecologic fiind semnificativ mai mare.

În contextul dezvoltării sustenabile a regiunilor, structurile rutiere durabile prezintă un pas înainte pentru realizarea unei mobilități cu emisii scăzute de carbon, costuri de întreținere scăzute și consumuri reduse de energie și materiale. Aceste structuri rutiere reprezintă o alternativă mai sigură, eficientă și ecologică și sunt capabile să reziste la acțiuni neobișnuite, fără a suferi defecțiuni majore și fără a-și pierde funcționalitatea. Pe baza acestor considerente este imperativ ca factorii decizionali să ajute la implementarea acestor tehnologii în practica curentă în vederea îndeplinirii criteriilor de sustenabilitate, stabilite pe plan internațional.

Referințe

- [1] Condurat, M., Nicuță, A.M., Andrei, R. 2016. *Environmental Impact of Road Transport Traffic. A Case Study for County of Iași Road Network*. Proceedings of the 10th International Conference on Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG 2016, Tg. Mureș, Volume 181, 2017, Pages 123-130, ISSN 1877-7058, Elsevier Ltd
- [2] Eurostat. Statistics explained Consumption of energy http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Consumption_of_energy
- [3] Condurat M and Patterson J 2016 *Welsh and Romanian policies for transition towards low carbon mobility* (Cardiff, UK, February 2016 Proceedings of the International Conference "Smart Energy Regions") pp. 59-70, ISBN: 978-1-899895-23-6
- [4] Tanasele I 2012 *Conception and Design of Long Lasting Flexible Road Pavements* (PhD Thesis. Iasi: unpublished Technical University Gh. Asachi of Iasi, Faculty of Civil Engineering and Building Services) (in Romanian)
- [5] Ursanu C 2014 *Studiul privind dimensionarea structurala a unor îmbrăcămînți rutiere flexibile durabile* (Disertation. Iasi: unpublished Technical University Gh. Asachi of Iasi, Faculty of Civil Engineering and Building Services). (in Romanian)
- [6] SHRP 1994 *The Superpave Mix Design Manual for new Constructions and Overlays SHRP Report A-410*. [Online] Available at: <http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/shrp/shrp-a-410.pdf>
- [7] Boboc V et al 2002 *Realizarea investigatiilor RO-LTTP de teren periodice in raza DRDP Brasov, A44/T4 Research Report* (Iasi, Technical University „Gh. Asachi”). (in Romanian).
- [8] Garber N J Hoel L A *Traffic And Highway Engineering, Chapter 20 Design of Flexible Pavements* PWS Publishing, ISBN 0-534-36537-X, 1999, Page 925-989
- [9] Newcomb D E and K R Hansen 2006 *Mix Type Selection for Perpetual Pavements. Proceedings. International Conference on Perpetual Pavements* (Ohio University, Columbus)
- [10] Newcomb D E, M Buncher and I J Huddleston 2000 *Concepts of Perpetual Pavements. Transportation Research Circular No. 503. Perpetual Bituminous Pavements. Transportation Research Board* (Washington, DC)
- [11] Timm D H, D E Newcomb and I Selvaraj. 2006 *A Practical Guide to Low-Volume Road Perpetual Pavement Design. Proceedings. Intl. Conf. on Perpetual Pavements* (Ohio University, Columbus)
- [12] Thompson M R and S H Carpenter 2004 *Design Principles for Long Lasting HMA Pavements. Proceedings. Intl. Symp. on Design and Construction of Long Lasting Asphalt Pavements* (National Center for Asphalt Technology. Auburn University, Alabama) pp. 365-384
- [13] Tarefoler, Rafiqul and Damien Bateman 2009 *Determining the Optional Perpetual Pavement Structure. Proceedings. Intl. Conf. on Perpetual Pavements* (Ohio University, Columbus) CD-ROM.
- [14] TRL. *Asphalt Pavement Embodied Carbon Tool*. Transport Research Laboratory. online at <http://www.sustainabilityofhighways.org.uk>, 2014.
- [15] Condurat, M, Ursanu, C 2019. *Study concerning the conception and construction of Long Lasting Flexible Pavements. Towards SBE19 Sustainable Built Environment. Policy to Practice* | 24 & 25 September 2019 | Cardiff, Wales, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 329, conference 1, doi:10.1088/1755-1315/329/1/012015, shorturl.at/ejNUZ

Construcția drumurilor:

Productivitate la superlativ cu freza W 150 CFi de la Wirtgen

În Torreón, Mexic, freza compactă W 150 CF și-a pus în valoare adevăratul potențial. Echipată cu noul tambur de frezare cu o lățime de 1.800 de mm, acest echipament a îndepărtat îmbrăcămintea rutieră de-a lungul principalului drum urban din zonă, pentru ca un nou sistem Bus Rapid Transit (BRT) să poată fi implementat.

Rezultatele precise de frezare pregătesc terenul pentru o mobilitate mai mare

Proiectul din unul dintre cele mai importante centre economice și industriale din Mexic include o nouă bandă de circulație betonată pentru transportul BRT, plus reabilitarea a două benzi de asfalt. Rezultatul final: o mai bună mobilitate și siguranță crescută în trafic pentru rezidenții din oraș. Cu toate acestea, înainte de a construi noile benzi de drum, contractorul TATSA (Triturados Asfálticos de Torreón S.A de C.V.) s-a confruntat cu problema frezării vechii îmbrăcăminți rutiere la o adâncime maximă de 25-30 cm.

Freza W 150 CF a oferit ocazia de a efectua această activitate de frezare într-o singură trecere, deși în mod normal firma contractoare TATSA freza îmbrăcămintea rutieră în două sau trei treceri, în funcție de cerințele suprafeței respective. "Aceste drumuri sunt vechi, iar în cursul ultimilor ani au fost asfaltate de mai multe ori, fără să fie efectuate lucrări de frezare. În

anumite zone, îmbrăcămintea rutieră este chiar sub nivelul drumului", a explicat inginerul Gisela Gutiérrez, Coordonator de Producție la TATSA.

Productivitatea superioară, operarea versatilă și economică, precum și transportarea simplă de la un loc de muncă la altul fac din freza compactă Wirtgen W 150 CF/W 150 CFi, dotată cu noul tambur de frezare de 1.800 de mm, mașina ideală pentru reabilitarea stratului de suprafață de pe șantierele medii sau mari.

W 150 CF întrunește toate cerințele

Întregul proiect acoperă o lungime de 24,3 km și include 9,3 km de drumuri centrale în Torreón și 15 km de autostradă între Torreón și Matamoros. Contractorul general a specificat în cadrul proiectului că solicită o singură freză, dar care să poată lucra în diferite locații din oraș, uneori chiar și în aceeași zi. Pentru a putea îndeplini acest lucru și a întruni pe deplin cerințele acestui proiect la scară mare, în spațiile înguste, constructorul de drumuri a ales să

lucreze cu freza W 150 CF de la Wirtgen, cu tambur de 1.800 de mm. Cu ajutorul tamburului extins, această mașină puternică de frezare la rece din clasa compactă poate fi folosită acum mult mai flexibil, fiind ideală pentru reabilitarea stratului de suprafață de pe șantierele medii sau mari. Mai mult decât atât, greutatea de transport optimizată a frezei, în ciuda puterii mari a motorului, reprezintă în mod clar un avantaj pentru astfel de lucrări.

Pentru a maximiza eficiența costurilor legate de operațiunile de frezare, mașinile de frezare la rece în mod normal trebuie transportate rapid de la un șantier la altul. Din acest motiv freza W 150 CF a fost astfel realizată încât să poată fi relocată extrem de rapid pe șantierul de lucru sau între secțiunile de lucru, dezvoltând o viteză de lucru de până la 7,5 km/oră.

"Înainte de a participa la licitația pentru construcția drumului, am discutat cu experții locali ai Grupului Wirtgen, și am căzut de acord că W 150 CF ar fi cea mai bună soluție pentru acest proiect. După livrare, mașina ne-a convins imediat. Între timp, am comandat un nou model pentru proiectele viitoare din Mexic", a afirmat Ruben Tinoco, proprietarul TATSA.

Reabilitare eficientă din punct de vedere al costurilor

În prezent, lucrările de pe șantierele urbane trebuie duse la bun sfârșit mult mai rapid și mai dinamic, pentru a reduce impactul asupra traficului, a rezidenților, muncitorilor și a pietonilor. În Torreón, reducerea timpului de întrerupere a traficului a fost, prin urmare, un obiectiv esențial. Potrivit lui Tinoco, planul este asemănător cu cele pe care le-a văzut puse în aplicare în Europa. "Mi-am petrecut vacanța în Finlanda. La 6 seara, un tren de asfaltare format din mașini ale Grupului Wirtgen au sosit în fața hotelului în care eram cazat, în Helsinki. În dimineața următoare, după ce m-am trezit, întregul echipament dispăruse complet, iar drumul era asfaltat complet. Ne dorim ca lucrările din Mexic să fie realizate la fel de rapid și de eficient, cu un impact minim asupra traficului și la o calitate înaltă".





Sistem de nivelare LEVEL PRO PLUS de ultimă generație

Pentru a obține rezultate optime de frezare, freza W 150 CF a fost dotată cu tot ce este mai bun, inclusiv cu una dintre cele mai importante tehnologii Wirtgen – cea de nivelare. Atunci când stratul de suprafață este îndepărtat, sistemul de nivelare LEVEL PRO PLUS compară în mod continuu actuala adâncime de frezare cu adâncimea de frezare la care trebuie să ajungă. LEVEL PRO PLUS poate lucra cu o varietate mare de senzori – cablu, cilindru hidraulic, senzori sonori și de pantă, sau senzori cu laser și sistemul sonic ski sensors, care utilizează până la patru senzori în loc de unul, pentru a acoperi mai exact o zonă mai mare. De asemenea, sistemul LEVEL PRO PLUS lucrează și cu sisteme multiplex, și poate fi extins, dacă se dorește acest lucru. Nivelarea 3D este, de asemenea, posibilă, datorită interfețelor integrate, care sunt compatibile cu sistemele 3D de la producătorii generali.

În Torreón, TATSA a folosit sistemul multiplex. Cu ajutorul acestuia, trei senzori de pe fiecare parte a mașinii scanează înălțimea. Sistemul automat de nivelare factorizează toate cele trei măsurători într-o analiză pentru ca adâncimea de frezare targetată în prealabil să fie obținută întocmai, în timp ce se asigură că nu este

copiată în memorie vreo denivelare de pe suprafața drumului.

„Lucrul cu sistemul de nivelare LEVEL PRO PLUS este intuitiv și convenabil. Rezultatul este o suprafață frezată în mod egal, la nivel. Acesta este un factor crucial atunci când vine vorba de asfaltarea noului strat de suprafață și de evitarea măsurilor

de ajustare a costurilor,” spune inginerul Liborio Frias Estrada, Coordonator al proiectului BRT, în Torreón.

„Frezarea la rece are un impact enorm asupra calității reabilitării drumurilor. Acesta este motivul pentru care ne bazăm pe frezele la rece de la Wirtgen”, a adăugat Ruben Tinoco.



Ing. Insp. G-ral Nicolae Profiri*:

Problema drumurilor noastre – 1937 (IV)

Prestația în natură

D-l Inginer Andriescu-Cale a trâmbițat o formulă: «Îndărăt la prestația în natură». Așa cum pe vremuri autorul «Filozofiei materialismului» a strigat: Înapoi la Kant! Menționez această formulă, nu pentru a discuta chestia prestației; ci, numai ca să învederez că în raționamentul d-lui Cale premisele sunt greșite. Principial, problema prestațiilor a fost rezolvată în secolul al 18-lea, chiar când intendantul general Orry, acum două sute de ani (1737), declarase că nu poate impune în bani pe țărani, care sunt săraci. («Prefer să cer celor buni de pus la corvadă, brațele pe care le au, decât banii pe cari nu-i au»). Sub influența lui Trésaguet, inginer-șef la Limoges, Turgot obține un edict pentru desființarea corvezii (prestației). Pierre Marie Jérôme Trésaguet este cel dintâi inginer rutier, care preconizează în 1764) o metodă științifică de construcții și întrețineri de drumuri. El propune executarea lucrărilor prin *antreprenori* și executarea întreținerii prin *cantonieri*. La înregistrarea edictului (lit de justice), în 1776, s'au exprimat în palatul dela Versailles toate argumentele pro și contra prestației. (Ne serait-il pas de la justice de Votre Majesté de répartir l'impôt sur tous ceux qui font usage de la voie publique, en proportion de l'utilité qu'ils en retirent?). Și la noi, în Muntenia, la 1851, sub domnia lui Știrbei Vodă s'au găsit argumente suficiente pentru desființarea prestației introdusă prin Regulamentul Organic și înlocuirea ei prin impozite puse nu numai pe țărani și care să fie administrate de o... horrible dictu... Casă Autonomă a Drumurilor, denumită atunci Eforia Drumurilor.

Iată raționamentul d-lui Cale:

«Îndărăt deci la prestația, care ne-a salvat în trecut și care va trebui să ne salveze și în viitor».

Ar fi deci nediscutabil faptul că prestația ne-a salvat în trecut. De aici s'ar impune cu necesitate, că și în viitor, *tot* prestația trebuie să ne salveze.

Mai întâi, faptul că prestația ne-a salvat în trecut este foarte discutabil. Prestația n'a fost destinată niciodată pentru șosele naționale, adică pentru cea mai importantă categorie de șosele. Prin urmare, șoselele naționale neavând nici o legătură cu prestația, starea lor, când mai bună când mai rea, nu a depins de prestații. Așa că *nu* prestația a salvat vreodată și nici în viitor *nu* ea are să salveze rețeaua drumurilor naționale. Înainte de război, când prestația se aplica la drumuri de interes local, s'a întâmplat ca șoselele naționale să fie în bună stare. Dar între aceste două fenomene nu a existat nici o legătură de cauzalitate. După război, prestația a mai dăinuit doar 11 ani ca regim legal! Ori în acest timp, *toate* șoselele naționale erau în stare rea, ca de altfel și toate șoselele județene și comunale. Adevărul este că înainte de război aproape nu exista mișcare pe cea mai mare parte din șosele. Și *de aceea*, chiar șoselele făcute cu prestații erau în stare acceptabilă.

A salvat prestația măcar aceste drumuri de interes local? Și acest lucru comportă discuții. Căci trebuie să se arate, cu date



certe, care a fost *cuantumul prestațiilor în bani, al amenzilor și al zecimilor*¹. Apoi trebuie să se arate, în cantități, lucrul efectiv obținut cu bani și cel obținut cu munca în natură. Dar să admitem că până la război am fost salvați de prestație. De unde ar urma că și în viitor ea ne-ar mai putea salva? De ce nu ne-a salvat în cei 11 ani de după război? Se pun oare astăzi aceleași probleme rutiere ca acum 50 de ani, când cu drept cuvânt se cerea desființarea șoselelor naționale? D-l Ghica-Budești a spus așa de frumos dela această tribună, că din trecut nu putem lua soluții, ci numai îndrumări și învățăminte, întru cât datoria noastră este *să creiem opere noi*, cum n'au mai existat vreodată. Inspectorul General al Drumurilor Germane, Dr. Todt, a spus cu ocazia Congresului internațional din München, că noi, inginerii rutieri, avem fericirea de a trăi într'o epocă ce ne impune misiunea de a realiza opere a căror valoare va depăși generații și care nu ne condamnă să ne servim de ceia ce alții au creat. Vom arăta îndată, că alte probleme tehnice «bat acum la poarta vieții» și care, în nici un caz, nu pot fi soluționate cu prestația în natură.

D-l Cale ar vrea să mai demonstreze necesitatea prestației prin exemple din alte țări, unde s-ar bănuia că și acolo prestația ar avea rol salvator. Nu trebuie confundată însă munca obligatorie din unele țări, cu prestația la drumuri. Polonia are regimul prestației la șosele, dar d-l Cale nu arată cum și unde s'a aplicat prestația acolo, ce rezultate efective a dat, și ce rol minor joacă printre celelalte mijloace importante, cu care Polonia procedează la modernizarea rețelei sale rutiere.

«A l-instar de Moscou», d-l Cale propune ca nu numai sătenii, ci și orășenii să lucreze obligator la drumuri. Fiindcă în Rusia s'a reglementat acum munca obligatorie la șosele, a tuturor bărbaților între 18 și 45 de ani, și a femeilor între 18 și 40 de ani, d-l Cale conclud: *Prin urmare* rezolvarea problemei drumurilor nu se poate obține decât tot cu munca obligatorie. Nu putea găsi d-l Cale modele mai vrednice de imitat? Evident că lucrul bun

¹ S'a făcut pe vremuri socoteala, că cheltuiala anuală pe un km de șosea națională era de 1.900 lei aur, pe câtă vreme cheltuiala pe un km de șosea locală se ridica din cauza prestațiilor în natură la 4.100 lei aur!

* 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. 167-171

trebuie evidențiat și apoi imitat de oriunde. Cele mai multe încercări de modernizare a drumurilor în Rusia au fost însă în totul nereușite și aceasta din cauza *ignoranței* întregului personal! Și atunci stăpânirea a concentrat forțat, peste 70.000 de agenți ai drumurilor, dela ingineri până la cantonieri, pentru a face școală, pentru a învăța noua tehnică rutieră, care – din fericire – este una și aceeași, indiferent de regimurile politice.

Acest exemplu de pregătire tehnică și de ucenicie forțată ni se pare mai vrednic de reținut, decât scoaterea silnică la lucru a orășenilor și femeilor.

Argumentul suprem al d-lui Cale este:

«Legi recente, precum este *Statutul rețelei rutiere* din Franța, prevede dreptul pentru Consiliile municipale de a vota prestațiuni ce se pot cere tuturor locuitorilor valizi pentru lucrările de întreținerea șoselelor județene și naționale».

Iată dar că în Franța este în vigoare o lege *recentă*, care prevede prestații, chiar la șosele naționale. Și eu, care am avut curajul să afirm înaintea Domniilor Voastre că prestația nu se aplică nicăieri la șosele naționale și că în Franța este încă în vigoare legea de acum o sută de ani, din 1837!

Care este atunci adevărul? «Statutul rețelei rutiere» pomenit de d-l Cale, nu este lege; ci este numai un *proiect* de lege. În lucrările Congresului dela München se scrisese: Nu mai vorbește nimeni de acest proiect! Nu știau nemții de d-l Cale, care nu numai că vorbește de acest proiect, dar îl declară și lege.

Într-adevăr, acel «Statut» nu este decât un simplu proiect de lege. În el se prevede prestația, dar nu la șosele naționale și județene; ci, numai la cele comunale.

Chiar și în țările, unde se mai recurge la munca în natură, prestația constituie un mijloc cu totul secundar în lucrările de drumuri. Ea n'a jucat de altfel, nici în trecutul apropiat, un rol principal la construcții și întrețineri de drumuri. Prestația aceasta *nu* poate și *nu* trebuie să aibă rost, decât pentru ulițele satelor, ca și oricare altă clacă obștească. E de mirare, că după o sută de ani de aplicare a prestațiilor în țara noastră, satele noastre se găsesc într-o primitivitate revoltătoare în ce privește drumurile din ele. S'au putut găsi doar mijloace să se ridice școli, biserici, primării, gospodării..., aproape în fiecare sat. Iar cu prestația nu s'a reușit să se împietruiască nici drumurile din fața casei fiecărui țăran! Nu numai că fiecare sat trebuie să fie legat cu cel puțin o șosea, dar măcar ulițele principale din fiecare sat trebuie să fie împietruite: acestea sunt cerinți minimele.

Scopul principal al prestației trebuie să fie împietruirea ulițelor din sate; iar *nu* lucrul pe șosele județene și naționale. Căci altfel, cu mai mult temei ar trebui să se ceară prestația la construcții de căi ferate, de pildă, unde astăzi lucrările sunt mai simple decât la o șosea modernă.

Multă lume plânge la noi după acest regim, care de altfel nu-i întâlnit în alte țări, decât ca un regim cu total excepțional și fără

eficiență. Cei cari la noi plâng după prestații, deși au puterea, nu pot reintroduce prestația legală, din... rațiuni politice, – spun ei. Indiferent de cauză, deocamdată prestația nu se mai poate reînființa și de aceia să nu mai vorbim de ea și să n'o mai invocăm, nici măcar atunci când se urmărește a se da vina, de reaua stare a drumurilor, pe cei care au desființat prestația.

S'a calificat prestația, ca un *mijloc sigur și comod* pentru executarea lucrărilor. Criticile aduse prestației se găsesc exagerate. Iar taxele înființate de legea din 1929, pentru acoperirea nevoilor drumurilor naționale, au fost departe de a corespunde nevoilor drumurilor, așa că acestea au continuat să se ruineze mai departe și sub regimul legii noi.

Prestația ar fi, așa dar, un mijloc sigur și comod pentru executarea de lucrări. Fără îndoială că acest mijloc e mai mult comod decât sigur, la executarea de lucrări. În adevăr, nu se poate concepe ca țăranul să fie ținut la lucrări, în mod silnic. De aici posibilitatea de a nu mai avea lucru continuu, regulat și eficace: iată deci că dispăre calitatea siguranței. Și de ce banii adunați din cote adiționale nu ar fi chiar cel mai sigur și mai comod mijloc și poate unicul mijloc? E comodă prestația, ba chiar foarte comodă, întrucât lucrările se execută fără procedura legală, de rigoare, adică fără proiecte și fără aprobări tehnice. Ce să mai spunem de controlul și supravegherea tehnică la atâtea mii de șantiere deschise în acelaș timp? Dacă ar învia Mac-Adam și ar vizita lucrările cu prestatori, desigur că s'ar îngrozi mai tare decât acum o sută de ani și s'ar grăbi să se întoarcă în câmpiile elizee.

Dar, să presupunem că lucrările cu prestații s'ar executa fără greș pe tot întinsul țării și la toate categoriile de șosele. Care ar fi randamentul?... Dacă nu se dispune de bani, în sume importante, pentru asigurarea, complectarea și definitivarea lucrărilor executate de prestatori, – acel randament va avea o valoare cu totul relativă. Sunt regiuni cu anumite condiții, care nu îngăduie folosința prestatorilor. Sunt apoi genuri de lucrări ce nu pot fi executate prin prestații. Dacă nu sunt disponibile capitaluri mari pentru executarea acestor importante lucrări de complectare, o bună parte din munca prestatorilor, mai ales cea săvârșită fără control și conducere tehnică, va echivala cu un fel de «tribune I» rutiere.

Dar mai există o considerație, poate cea mai importantă din toate.

Înainte de război, problema drumurilor se rezolva printr-o *soluție unică*, pe toată rețeaua: *împietruirea* șoselelor, fie prin pietriș, fie prin piatră spartă. Este oare și astăzi posibilă tehnicește această soluție unică? Evident că nu. Să presupunem că s'ar înfăptui peste noapte, printr'o minune, dorința de a avea toate macadamurile țării refăcute și reîncărcate în grosimi de 25 cm de piatră. Ce s'ar întâmpla după câteva luni? Vă voi dovedi îndată, cu probe nediscutabile, că *nicăieri* pe rețea nu s'ar putea circula în bune condițiuni; iar multe porțiuni de șosea ar fi desfundate și degradate, în foarte scurt timp. Și orice călător străin ce s'ar



aventura pe acele macadamuri refăcute, ar continua să declare, că România n'a ajuns să aibă nici măcar un km de șosea adevărată, întrucât șoseaua adevărată este șoseaua circulabilă în bune condițiuni. Nimeni nu ar putea susține că între București și Ploiești, ca și pe Calea Victoriei, ar fi suficientă o simplă împietruire de pietriș; numai într-o zi sau într-o săptămână, această împietruire ar fi de nerecunoscut. Chiar dacă am mai presupune că și sub macadamurile țării, s-ar amenaja drenurile nesfârșite, reclamate de d-l Cale, în valoare de 7,2 miliarde lei, pentru a asana și a întări șoselele! O secțiune de șosea, în lungime *numai* de 40-50 km, va trebui astăzi să fie tratată diferit, cu îmbrăcămini diverse, pe tronsoane determinate de diagrama traficului viitor, probabil. După cum podurile și clădirile se construiesc diferit și după sisteme diferite, din lemn, piatră, beton, fier, – *tot diferit* trebuiesc construite și tronsoanele componente ale unei șosele, întrucât un tronson va avea de suportat, de pildă, un trafic de 5.000 t/zi, iar alt tronson numai 200 t/zi. Cu alte cuvinte, prețutindeni pe rețea, trebuiesc îmbrăcămini moderne, înțelegând prin îmbrăcămintă modernă, *un strat de uzură care să reziste unei circulații date, în condițiile dorite*. O șosea modernă nu este decât o șosea rezistentă, în înțelesul ingineriei adevărate, dar nu o «tribună I». După cum este indispensabilă siguranța rezistenței la un planșeu, la un tablier, la orice construcție în general, – aceiași siguranță a rezistenței trebuie să o avem, exact în aceiași măsură și la construcția unei șosele. Este o tragedie pentru un inginer rutier să fie pus în situația de a construi șosele, care *a priori* nu țin, nu rezistă. Care mai este atunci rolul inginerului și rolul tehnicii?

Întrebăm: Este prestația un mijloc comod și sigur pentru construcții de șosele în adevăr tehnice, de șosele moderne, adică de șosele rezistente și pe care circulația de azi să se facă în condiții acceptabile pentru călători?

Evident că nu!

Înainte de a continua în această ordine de idei, simt c-ar fi nevoie să deschid o paranteză, pentru a liniști pe acei din d-voastră, în care s'ar fi născut îndoiala: E foarte frumos de susținut, că e necesar a se construi numai șosele moderne. Dar când n'ai bani, nu pare deplasat să pretinzi exclusiv construcții de șosele rezistente, moderne?

Aceasta e o chestiune capitală pentru comunicarea noastră. Căci în definitiv, voi căuta să demonstrez, că soluția problemei drumurilor noastre, soluție care să fie *cea mai eficientă și mai rapidă* (două condiții indispensabile), este tocmai modernizarea drumurilor, realizată însă după procedeele și căile urmate în celelalte țări ale lumii, cu aplicarea tehnicii moderne rutiere și cu respectarea principiilor fundamentale de inginerie de construcții.

Să avem de proiectat un pod simplu, de lemn. Un calcul bine condus ne indică urși de lemn rotund, în diametru de 25 cm. Poate cineva să obiecteze că a rezultat un diametru prea mare și deci o soluție prea scumpă? Ar fi îndreptățit vreun inginer să pună în operă urși de 18 cm diametru, pe motiv de economie? Dacă suntem o țară săracă, ne este permis să micșorăm dimensiunile grinzilor dela construcții? Când va trece compresorul sau un camion încărcat, nu se va îndoi și nu va plesni lemnăria de 18 cm? Nu va trebui reparat din nou acel pod? Și dacă la reparație, se va întrebuița tot lemnărie de 18 cm, ce veți zice de un asemenea inginer? Ce economie a realizat, dacă *mereu* el trebuie să repare podul și întotdeauna să-l repare prost?

Să avem de reconstruit 1.000 poduri urgente. Din lipsă de fonduri, se hotărăște să se facă construcții provizorii de lemn. În primul an se construiesc 100 poduri, în limita disponibilităților bănești. În anul următor, se constată că urșii dela podurile deja



construite au căpătat deformații permanente, crăpături, chiar plesnituri, încât e nevoie să fie reconstruite imediat 50 de poduri. Din creditele alocate în acest an, se vor reface cele 50 poduri slăbite sau năruite; iar din nou, am mai putea construi încă 50 poduri. Dar după ce se termină reconstrucția celor 50 poduri năruite, se observă că și celelalte 50 poduri au nevoie urgentă de refacere; așa că în loc să mai construim alte 50 poduri noi, trebuie să refacem pe cele ce sunt pe punctul să se năruie. În definitiv, la sfârșitul anului al doilea ne alegem tot cu 100 poduri. Podurile acestea, fiind slabe, vor trebui refăcute în anul ce vine. Și așa mai departe. Deci, la sfârșitul fiecărui an, vom avea pe rețea 100 poduri slabe, ce urmează a fi reconstruite în anul următor. Dacă însă, cu alocațiile anuale, am fi construit poduri rezistente, deși provizorii, – în loc de 100 poduri slabe, să zicem c-am fi putut executa 50 poduri bune. În 20 de ani, toate cele 1000 poduri vor fi fost reconstruite.

Cam așa procedăm noi cu lucrările de drumuri. Într-o regiune din Basarabia, s'au cheltuit în cei 18 ani dela Unire și până astăzi 300 milioane lei, cu construcții din nou, cu refaceri și întrețineri de șosele. După 18 ani, care este zestrea rutieră a regiunii? 250 km de șosea mediocră! Dacă s'ar fi construit însă șosele rezistente, am fi avut astăzi în acea regiune 300 km de șosele bune, în limita acelorasi fonduri. Construind șosele slabe, fondurile ulterioare vor fi înghițite în mare parte de cheltuielile de întrețineri și încărcări costisitoare și dese; pe câtă vreme, construind dela început șosele rezistente, evident mai scumpe, nu vom mai avea nevoie de întrețineri costisitoare și nici de refaceri dese. Care este atunci rațiunea construcțiilor de șosele slabe? Dar poate exista vreo rațiune, care să justifice aceste construcții neraționale? Nu ajung 18 ani ca să ne convingem că așa cum construim noi șoselele în Basarabia, după sistemul macadamului perfect drenat și asanat, înseamnă bani risipiți și muncă zadarnică? Poate există vreo regulă mai sfântă decât aceea a construirii de lucrări cu adevărat tehnice și de rezistență strictă? Închidem paranteza.

Să imaginăm acum o minune și mai mare și anume: peste noapte să se modernizeze toate șoselele țării, după soluțiile optime. Ce-am mai putea face atunci cu prestația? Căci este exclusă reparația și întreținerea șoselelor moderne cu zile de prestații. În cea mai mare parte, aceste reparații trebuie să se execute cu emulsii de bitum și criblură de piatră dură.

(continuare în numărul viitor)

Soluția unor țări G20 pentru siguranța rutieră:

Controlul electronic al stabilității mașinilor salvează vieți

Bloomberg Philanthropies a comandat un nou raport de siguranță rutieră care arată că 42.000 de vieți ar putea fi salvate și 150.000 de răni grave prevenite până în 2030. Acest lucru ar putea fi obținut dacă toate mașinile noi din șapte țări ale G20 ar fi dotate cu o tehnologie ieftină de evitare a accidentelor, CES (Controlul Electronic al Stabilității), începând cu anul 2020. Acest raport a fost publicat în cadrul reuniunii anuale a Consiliului de Cercetare a Transporturilor din Washington, DC.

Potrivit Raportului global de securitate rutieră al Organizației Mondiale a Sănătății, în 2016 au fost înregistrate 1,35 milioane de decese rutiere. Dintre toate caracteristicile de siguranță a vehiculelor, controlul electronic al stabilității este considerat ca fiind cel mai important pentru evitarea accidentelor. S-a demonstrat că supunerea autovehiculelor la un control electronic al stabilității a redus cu 38% numărul de decese provocat de coliziuni ca urmare a pierderii controlului asupra mașinii. În Statele Unite, prima țară G20 care a adoptat regulamentul CES, cifrele arată că aproape 2.000 de vieți au fost salvate de CES (Controlul Electronic al Stabilității) în 2015.

Kelly Henning, responsabil cu siguranța rutieră la Bloomberg Philanthropies, a declarat: „Avem dovezi ample că CES reduce numărul de coliziuni. Având în vedere această nouă analiză, constatăm că avantajele reglementărilor CES primează costurile care nu sunt foarte mari și considerăm că toate țările din G20 ar trebui să solicite urgent tehnologia de siguranță a automobilelor”.

CES încearcă să prevină derapajul și pierderea controlului în cazurile de supra și subvirare. Tehnologia monitorizează continuu direcția de deplasare a vehiculului, unghiul volanului și viteza cu care se rotesc roțile in-



dividuale. Dacă există o neconcordanță între direcția de deplasare prevăzută și direcția efectivă de deplasare, așa cum este indicat de poziția volanului, CES va acționa frâna și va modula puterea motorului pentru a menține vehiculul pe calea dorită.

Costul implementării CES pentru vehiculele care conțin deja sisteme de frânare anti-blocare este de până la 50 USD/mașină și raportul constată că beneficiile sunt semnificative: pentru fiecare dolar cheltuit de consumatori în achiziționarea de vehicule cu aceste tehnologii, există un profit economic de 2,80 USD pentru societate deoarece decesele și răniile grave sunt evitate.

Laboratorul de Cercetare a Transporturilor (TRL) din Marea Britanie a realizat studiul independent al costurilor și beneficiilor aplicării regulamentului CES în țările G20, care sunt responsabile pentru 98% din producția mondială de autoturisme.

Acest raport vine înaintea celei de-a 3-a Conferințe ministeriale privind siguranța rutieră la Stockholm, care este cea mai mare adunare a guvernelor și reprezintă o oportunitate-cheie pentru adoptarea acestui standard recomandat de ONU.

În prezent, 13 țări din grupul G20 respectă reglementările Organizației Națiunilor Unite privind controlul electronic al stabilității (CES). Ținta Națiunilor Unite este de acoperire a întregii flote de autovehicule cu CES până în 2030.

G20 este un grup de miniștrii de finanțe și guvernatori ai băncilor centrale din 20 de economii – 19 ale celor mai mari economii naționale, plus al Uniunii Europene. Țările G20 reprezintă două treimi din populația planetei și aproape 90% din Produsul Intern Brut al acesteia.

ing. Alina IAMANDEI

(Adaptare după „World Highways Magazine”)



ROMÂNIA:

București, în primele 15 cele mai aglomerate orașe din lume



Bucureștiul se află în topul celor mai aglomerate orașe din lume, respectiv pe locul 14, arată cel mai recent raport al celor de la „TomTom”, citat de Revista World Highways. Este al 8-lea an consecutiv în care compania publică valorile de trafic anuale. Raportul cuprinde 416 orașe din 57 de țări de pe șase continente, alcătuind practic un clasament al celor mai congestionate orașe din lume. Se observă că orașele din India apar în mod regulat în Indicele de trafic TomTom, reflectând și creșterea numărului de vehicule din această țară. Pe primul loc în clasament este orașul indian Bengaluru (Bangalore), cu un nivel de congestie de 71%, urmat îndeaproape de capitala statului Filipine, Manila, de asemenea cu o congestie de 71%. Capitala Columbiei, Bogota, se află pe locul al treilea, cu 68% congestie, în timp ce orașele indiene Mumbai și Pune sunt pe locurile patru și cinci, cu un nivel de congestie de 65%, respectiv 59%. Capitala rusă Moscova își păstrează locul în primele 10 cele mai aglomerate orașe, situându-se pe locul șase, urmată de Lima, capitala Peru, pe locul șapte. Locul opt este ocupat de capitala Indiei, New Delhi. Centrul comercial al Turciei, Istanbul, pe locul nouă, iar capitala Indoneziei, Jakarta, pe locul 10. În clasament urmează Bangkok (Thailanda), Kiev (Ucraina), Mexico City (Mexic). Majoritatea orașelor din acest top sunt capitale de stat. În același timp, față de anul trecut, unele dintre aceste capitale și-au îmbunătățit locul în clasament și condițiile de trafic, datorită autorităților locale care au redus congestia rutieră, prin dezvoltarea transportului public și modernizarea infrastructurii rutiere.

POLONIA:

Chinezii vor construi 10 km de autostradă cu cca 280 mil. €



Firma chineză China Harbor Engineering Company a făcut cea mai bună ofertă pentru realizarea lucrărilor între Rzeszow Poludnie și Babica de pe S19, una dintre cele două autostrăzi cu sens dublu care urmează să se construiască în Polonia în următorii cinci ani. Compania asiatică va construi porțiunea de drum, care măsoară 10 km, contra sumei de 278,4 milioane de euro. Se preconizează că lucrările vor începe anul acesta, având termen de finalizare anul 2025. Cea de-a doua autostradă, S16, urmează să fie construită de către consorțiul Porr, care a făcut o ofertă de 145 de milioane de euro. Autostrada S16 va lega Borki Wielkie de Mragowo. Proiectul a fost inițial scos la licitație în luna mai 2019, dar la acel moment, niciuna dintre oferte nu a atins minimul bugetar necesar calculat pentru acest proiect. Ambele autostrăzi vor avea un rol foarte important în dezvoltarea infrastructurii rutiere.

EGIPT:

Guvernul egiptean continuă să investească masiv în dezvoltarea rețelei rutiere

Egiptul își continuă dezvoltarea rețelei rutiere prin construirea de noi legături și îmbunătățirea conexiunilor existente, în condițiile în care, populația și numărul de vehicule din această țară sunt în creștere rapidă în ultimii ani. Ministerul Transporturilor a anunțat

C.N.A.I.R. ■ Retrospectiva lunii februarie:

În luna februarie reîncep lucrările pe Autostrada Soarelui.... **1**

Soluții tehnice ■ Protecția împotriva hazardurilor naturale pe DN18, între Baia Mare și Sighetul Marmăției **8**

Poduri ■ 50 de ani de la darea în exploatare:

Viaductul Cătușa (II)..... **10**

A.P.D.P. Filiala Banat ■ Timișoara, 21 noiembrie 2019:

Mobilitatea și dezvoltarea durabilă **14**

Cercetare ■ Soluții pentru condiții severe de mediu:

Analiza unor caracteristici care influențează durabilitatea betoanelor realizate cu zgură de furnal (II) **16**

PIARC ■ Paris, 05-07.02.2020:

România, prezență activă la PIARC..... **18**

Tehnologii ■ Studiu privind dimensionarea

și execuția structurilor rutiere flexibile durabile **20**

Utilaje Wirtgen Group în acțiune ■

Construcția drumurilor: Productivitate la superlativ

cu freza W 150 CFI de la Wirtgen **26**

Restituiri ■ Ing. Insp. G-ral Nicolae Profiri:

Problema drumurilor noastre – 1937 (IV)..... **28**

Mondorutier ■ Soluția unor țări G20

pentru siguranța rutieră: Controlul electronic

al stabilității mașinilor salvează vieți..... **31**



un buget de 9,79 miliarde USD pentru construirea drumurilor din țară, potrivit revistei World Highways. Pe parcursul exercițiului financiar 2018-2019 au fost realizate aproximativ 2.000 de proiecte rutiere. Pentru exercițiul financiar 2019-2020, Egiptul con-

tinuă cu alte 2.000 de proiecte de construcție de drumuri. În plus, lucrările de întreținere și modernizare vor fi efectuate în 12 regiuni ale Egiptului. Programul masiv de investiții va contribui la creșterea conexiunilor de transport în țară și la dezvoltarea economică. Capitala țării, Cairo, este renumită pentru aglomerația sa intensă de trafic. Un proiect major de reamenajare a autostrăzilor a vizat cea mai aglomerată rută a țării, care face legătura între Cairo și portul aglomerat Alexandria din Egipt, fiind reconstruită complet în ultimii ani pentru a-și spori capacitatea. Drumurile care se îndreaptă spre sud dinspre Cairo au fost, de asemenea, îmbunătățite. Corpul de Ingineri din Egipt a jucat un rol important în lucrările de construcție și extindere a infrastructurii rutiere. Investițiile în infrastructură au legătură cu turismul care este unul dintre pilonii de bază ai economiei egiptene. Potrivit Agenției de presă Reuters, Egiptul și-a propus ca în anul financiar 2019 – 2020 să atragă 12 milioane de turiști, reprezentând o creștere de 11% față de anul anterior.

REDAȚIA:

Redactor:

Ing. Alina IAMANDEI

Grafică: **Arh. Cornel CHIRVAI**

Tehnoredactare: **Andrei COVACIU**

Correspondent special:

Nicolae POPOVICI

Secretariat:

Ing. Adriana MIHĂILĂ

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

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



Podul „Świętokrzyski“ (Varşovia, Polonia)



**WIRTGEN
GROUP**



WIRTGEN



VÖGELE



HAMM



KLEEMANN



BENNINGHOVEN

WIRTGEN ROMÂNIA SRL

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

Tel.: +40 213 007566

Fax: +40 213 007565

E-mail:

office.romania@wirtgen-group.com

www.wirtgen-group.com/romania