



PUBLICAȚIE PERIODICĂ
EDITATĂ DE ASOCIAȚIA
PROFESIONALĂ
DE DRUMURI ȘI PODURI
ROMÂNIA

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

drumuri poduri

OCTOMBRIE 2020
NR. 277

- A fost dat ordinul de începere a construcției drumului de legătură DN 5 – Podul Prieteniei
- Calitatea infrastructurii rutiere utilizând tehnologia GNSS

Retrospectivă de toamnă:

A fost dat ordinul de începere a construcției drumului de legătură DN 5 - Podul Prieteniei

Asistență tehnică pentru implementarea și integrarea sistemelor ITS și Dezvoltarea Arhitecturii Naționale STI
 ● Proiectare și execuție a Podului de la Cosmești, peste Siret, pe DN 24, km 7+620 ● Proiectare și execuție Podul peste râul Dâmbovița pe DN 73, km 78+519 ● Separarea sensurilor de circulație cu parapet rutier din beton pe drumurile cu patru benzi de circulație pentru creșterea siguranței rutiere ● Câștigătorul contractului de „Proiectare și Execuție Autostrada de Centură București km 0+000 - km 100+900, Sector Centura Nord km 0+000 - km 52+770, Lot 2: km 20+000 - km 39+000” a fost desemnat ● Construcția Variantei de Ocolire Giurgiu ● A fost dat ordinul de începere a construcției drumului de legătură DN 5 - Podul Prieteniei ● Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție necesare realizării unor pasaje pietonale sau rutiere la Azuga și Comarnic ● Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție necesare realizării unor pasaje rutiere la Sinaia și Predeal

Asistență tehnică pentru implementarea și integrarea sistemelor ITS și Dezvoltarea Arhitecturii Naționale STI

C.N.A.I.R. S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 25.09.2020 Aplicația de Finanțare pentru proiectul „Asistență tehnică pentru implementarea și integrarea sistemelor ITS și Dezvoltarea Arhitecturii Naționale STI” în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020, în cadrul Axei Prioritare 2 - Dezvoltarea unui sistem de transport multimodal, de calitate, durabil și eficient, Obiectiv Specific 2.5. Apel de proiecte ce vizează creșterea gradului de siguranță și îmbunătățirea condițiilor de mediu pe toate modurile de transport - sprijin pregătire proiecte de investiții, Operațiunea - Creșterea gradului de siguranță și securitate pe toate modurile de transport și reducerea impactului transporturilor asupra mediului.

Obiectivul general al acestui proiect este elaborarea Studiului de Fezabilitate și a proiectului tehnic pentru patru Obiective de investiție, după cum urmează:

- Obiectivul 1: Asistență tehnică implementare și integrare sisteme ITS pe Autostrada A1 Margina - Nădlac;
- Obiectivul 2: Asistență tehnică implementare și integrare sisteme ITS pe Autostrada A1 Sibiu - Holdea;
- Obiectivul 3: Asistență tehnică implementare și integrare sisteme ITS pe Autostrada A3 Tg. Mureș - Nădășelu;
- Obiectivul 4: Dezvoltarea Arhitecturii Naționale STI.

Rezultatele așteptate:

1. Realizarea Studiului de Fezabilitate sau a Documentației de Avizare Lucrări de Intervenție în conformitate cu reglementările tehnice și legislația în vigoare și a cerințelor din Caietul de Sarcini - 4 buc;
2. Realizarea Proiectului tehnic pentru autorizarea executării lucrărilor de implementare a echipamentelor/sistemelor ITS, precum și asistență tehnică până la obținerea autorizației de construcție de către Beneficiar (C.N.A.I.R. S.A.) - (inclusiv obținerea autorizației de construcție) - 4 buc;
3. Documentația de atribuire/Asistență tehnică pentru Beneficiar.
Activitatea de consultanță va fi necesară începând de la demararea procedurii de achiziție, semnarea contractului de implementare, pe toată perioada implementării, până la recepția finală aferentă implementării Sistemelor ITS.



Valoarea totală a proiectului este de **8.583.744 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională - 6.140.953,52 lei, 15% contribuția proprie - 1.083.697,68 lei, restul de 1.359.092,80 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Durata proiectului: 34 luni.

Cod proiect: 141224.

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

Proiectare și execuție a Podului de la Cosmești, peste Siret, pe DN 24, km 7+620

C.N.A.I.R. S.A. a lansat procedura de licitație deschisă pentru atribuirea contractului „Proiectare și execuție Podul de la Cosmești, peste Siret, pe DN 24, km 7+620” prin publicarea în SEAP a Anunțului de participare nr. CN1025049/06.10.2020.

Termenul limită pentru primirea ofertelor a fost stabilit pentru 11.11.2020, ora 15:00.

Valoarea estimată a contractului este de **122.717.480 lei fără TVA.**

Durata contractului este de cinci luni perioada de proiectare și 19 luni perioada de execuție a lucrărilor.

Proiectare și execuție Podul peste râul Dâmbovița pe DN 73, km 78+519

C.N.A.I.R. S.A. a lansat procedura de licitație deschisă pentru atribuirea contractului „Proiectare și execuție Podul peste râul Dâmbovița pe DN 73, km 78+519” prin publicarea în SEAP a Anunțului de participare nr. CN1025049/06.10.2020.

Termenul limită pentru primirea ofertelor a fost stabilit pentru 04.11.2020, ora 15:00.

Valoarea estimată a contractului este de 35.583.949,05 lei fără TVA.

Durata contractului este de cinci luni perioada de proiectare și 10 luni perioada de execuție a lucrărilor.

Separarea sensurilor de circulație cu parapet rutier din beton pe drumurile cu patru benzi de circulație pentru creșterea siguranței rutiere

C.N.A.I.R. S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 06.10.2020 Aplicația de Finanțare pentru proiectul „Creșterea siguranței rutiere pe drumurile cu patru benzi de circulație prin separarea sensurilor de circulație cu parapet rutier din beton” în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020, în cadrul Axei Prioritare 2 - Dezvoltarea unui sistem de transport multimodal, de calitate, durabil și eficient, Obiectiv Specific 2.5 Apel de proiecte ce vizează creșterea gradului de siguranță și îmbunătățirea condițiilor de mediu pe toate modurile de transport - proiecte noi de investiții, Operațiunea - Creșterea gradului de siguranță și securitate pe toate modurile de transport și reducerea impactului transporturilor asupra mediului.

Obiectivul general al proiectului este creșterea gradului de siguranță rutieră și, implicit, scăderea numărului accidentelor rutiere, în conformitate cu obiectivul impus de Uniunea Europeană de scădere a numărului accidentelor rutiere cu până la 50% până în anul 2020, precum și îndeplinirea obiectivului impus în Strategia Națională de Siguranță Rutieră pentru perioada 2016-2020.

Obiectivele specifice ale proiectului:

- reducerea cu 30% până la sfârșitul anului 2023 a numărului de decese înregistrate în urma accidentelor rutiere pe drumurile cu patru benzi pe care se amplasează parapetele din beton;
- reducerea cu 5% până la sfârșitul anului 2023 a numărului de accidente rutiere înregistrate pe drumurile cu patru benzi pe care se amplasează parapetele din beton;
- eliminarea a 8 puncte negre până în anul 2023;
- montarea a 104.800 ml de parapete rutiere din beton până în anul 2022, inclusiv.



Valoarea totală a proiectului este de **39,088,622.40 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională - 27,964,651.94 lei, 15% contribuția proprie 4,934,938.58 lei, restul de 6,189,031.88 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Durata proiectului: 30 luni.

Cod proiect: 139886.

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

Câștigătorul contractului de „Proiectare și Execuție Autostrada de Centură București km 0+000 - km 100+900, Sector Centura Nord km 0+000 - km 52+770, Lot 2: km 20+000 - km 39+000” a fost desemnat

În data de 09.10.2020, C.N.A.I.R. S.A. a transmis adresele de comunicare a rezultatului procedurii de atribuire a contractului de „Proiectare și Execuție Autostrada de Centură București km 0+000 - km 100+900, Sector Centura Nord km 0+000 - km 52+770, Lot 2: km 20+000 - km 39+000”, în **lungime de 19 km.**

Ofertantul desemnat câștigător este Asociera SC SA&PE Construct SRL - SC Spedition UMB SRL - SC Tehnostrade SRL, cu **prețul de 831.920.653,34 lei fără TVA.**

Durata contractului este de 12 luni perioada de proiectare și 22 de luni perioada de execuție a lucrărilor. Perioada de garanție a lucrărilor este de 10 ani.

Construcția Variantei de Ocolire Giurgiu



C.N.A.I.R. S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 16.10.2020 Aplicația de Finanțare pentru proiectul „Construcția Variantei de Ocolire Giurgiu” în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020, în cadrul Axei Prioritare 1 - Îmbunătățirea mobilității prin dezvoltarea rețelei TEN-T și a metroului, Obiectiv Specific 1.1. Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - proiecte noi de investiții, Operațiunea - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T centrală.

Obiectivele principale sunt:

- construcție nouă de drum: 12,068 km;
- pasaj peste calea ferată: 2 buc.;
- poduri: 4 buc.;
- intersecții tip girație: 4 buc.;
- parări de scurtă durată: 2 buc.

Valoarea totală a proiectului este de **397.736.418,42 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul de Coeziune - 284.853.072,77 lei, 15% contribuția proprie - 50.268.189,30 lei, restul de 62.615.156,35 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Durata proiectului: 39 de luni.

Cod proiect: 139706.

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

A fost dat ordinul de începere a construcției drumului de legătură DN 5 - Podul Prieteniei



În data de 21.10.2020 a fost dat ordinul de începere a lucrărilor pentru obiectivul „Drum de legătură DN 5 - Șoseaua de Centură - Pod Prieteniei”. Cu o zi în urmă, a fost emisă autorizația de construire cu numărul 61/20.10.2020.

Antreprenorul este SC Porr Construct SRL, iar **valoarea contractului** este de **106.638.187,87 lei fără TVA.**

Durata contractului este de 24 de luni perioada de execuție și 84 de luni perioada de garanție.

Sursa de finanțare: Fonduri Europene Nerambursabile.

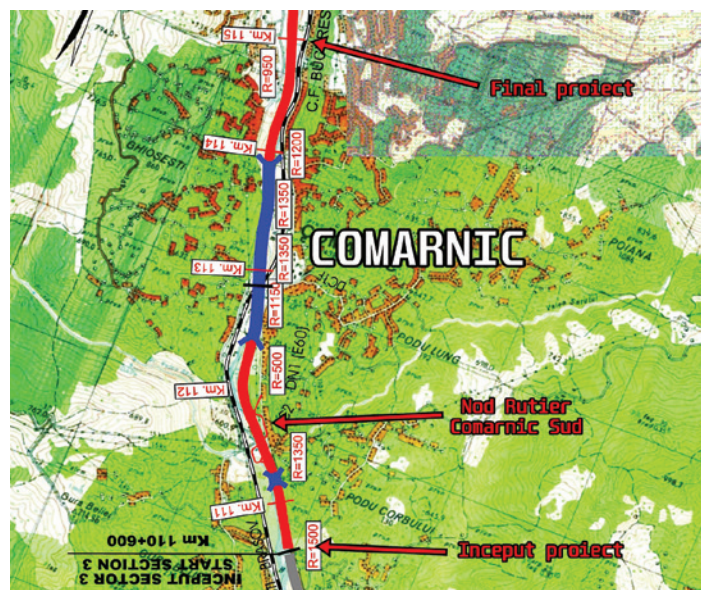
Drumul de legătură DN 5 (km 60+500) - Șoseaua de Centură - Pod Prieteniei (km 61+400), este în **lungime de 5,72 km** și are ca scop principal asigurarea conexiunii rutiere între DN 5 și punctul de trecere a frontierei Giurgiu.

Drumul de legătură se desprinde din DN 5, la km 56+197, printr-o intersecție giratorie și se continuă spre sud, intersectându-se cu DN 5 și DJ 507, printr-un alt sens giratoriu la km 62+404. Drumul ajunge în sensul giratoriu de la punctul vamal prin Strada Unirii, aceasta urmând a fi reabilitată la două benzi pe sens, cu aceeași structură ca a variantei ocolitoare.

Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție necesare realizării unor pasaje pietonale sau rutiere la Azuga și Comarnic

Pentru atribuirea contractului având ca obiect „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Realizare pasaj rutier la intersecția DN 1 cu Str. Prahovei (Azuga)” au fost depuse patru oferte, după cum urmează:

1. Asocierea Italrom Inginerie Internațională SRL - Metroul SA;
2. NV Construct SRL;
3. Asocierea SC Retter Architecture SRL - SC Drum Proiect Consult SRL;
4. SSF-RO.



Durata contractului este de **180 de zile.**

Pentru atribuirea contractului având ca obiect „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Amenajare pasaj pietonal subteran/suprateran Piața Centrală din Comarnic - intersecție DN 1 cu str. Ghioșești și Amenajare pasaj pietonal subteran/suprateran Primăria Comarnic” a fost depusă o ofertă de către operatorul economic Asociera Metroul SA - Italrom Inginerie Internațională SRL.

Durata contractului este de **90 de zile.**

Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție necesare realizării unor pasaje rutiere la Sinaia și Predeal

Pentru atribuirea contractului „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Realizare pasaj rutier la intersecția DN 1 cu Bulevardul Republicii (Sinaia Sud)”, la termenul limită stabilit au depus oferte următorii operatori economici:

1. SC Bridge Consult SRL;
2. Asociera Metroul SA - Italrom Inginerie Internațională SRL;
3. NV Construct SRL;
4. Asociera SC Retter Architecture SRL - SC Drum Proiect Consult SRL;
5. Viaponte Rom.

Pentru atribuirea contractului „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Realizare pasaj rutier la intersecția DN 1 cu DN 73A (Predeal)”, la termenul limită stabilit au depus oferte următorii operatori economici:

1. SC Bridge Consult SRL;
2. Asociera Italrom Inginerie Internațională SRL - Metroul SA;
3. Asociera SC Retter Architecture SRL - SC Drum Proiect Consult SRL.



Metoda câmpului-mediu, metoda elementului finit:

Analiza multi-scalară a materialelor compozite cu matrice bituminoase folosind metode semi-analitice și numerice

Drd. ing. Yvette-Anna ORBAN

Prof. dr. ing. Daniela-Lucia MANEA

Drd. ing. Alexandra Olga PINTEA

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții

Prezenta lucrare face o sinteză a posibilității de analiză multi-scalară a materialelor compozite, în special a betonului asfaltic. Studiul scoate în evidență posibilitățile de analiză și testare virtuală, respectiv influența mezostructurii asupra proprietăților efective sau globale. Această cercetare prezintă și analizează două abordări diferite de predicție implementate în software-ul Digimat pentru analiza materialelor multifazice, dezvoltat de e-Xstream Engineering (Compania MSC): omogenizarea semi-analitică bazată pe teoria câmpului-mediu și metoda elementului finit.

1. Introducere

Betonul asfaltic este un material multifazic eterogen, folosit pentru construcții de pavaj, autostrăzi și locuri de parcare. Ca și compozit, betonul asfaltic este compus din agregat, mastic (agregat fin cu liant de asfalt), respectiv goluri (când se ia în considerare porozitatea materialului). [10]

Acest studiu include o investigație și simulare virtuală în vederea determinării comportamentului și proprietăților elastice ale materialului bituminos, respectiv influența proprietăților fazelor constituente asupra compozitului. Ținând cont de studiile și cercetările anterioare [7][6] privind mate-

rialele multifazice, s-a propus analiza materialelor compozite cu matrice bituminoasă.

În lucrarea de față programul Digimat de la e-Xstream Engineering (Compania MSC) a fost studiat și utilizat pentru analiza multi-scalară a materialului compozit ales.

Programul Digimat este un instrument pentru analiza multi-scalară lineară sau nelineară și oferă oportunitatea de a obține proprietățile materialelor compozite pe baza proprietăților fazelor constituente și alegerea unor metode și modele de aproximație de către utilizator. Permite atât analiză mecanică cât și analiză termică, termomecanică sau electrică.

2. Modelarea și analiza multi-scalară a materialelor compozite. Metodele de aproximație

Interesul în ceea ce privește cuantificarea și predicția proprietăților sistemelor materiale alcătuite din două sau mai multe faze distincte, utilizând diferite tipuri de lianți, există de mult timp. Discontinuitățile de proprietăți în sistem, distribuția aleatorie și interacțiunea materialelor componente determină complexitatea problemei.

Proiectarea asistată de calculator și analiza multi-scalară poate conduce la înțelegerea mai bună a comportării materialului multifazic sau la creșterea performanțelor, respectiv la reducerea consumului de energie și de materii prime.

În general, conceptul modelării multi-scalare presupune o analiză care are loc la două sau mai multe scări (nivele) și anume: scara microscopică (structura propriu zisă) și o scară inferioară acestuia, meso-, micro- sau chiar nano-scară (constituenți). Obiectivul modelării multi-scalare este de a prezice interacțiunea dintre microstructură și proprietățile macroscopice. În majoritatea cazurilor, reprezentarea în sistemul de două scale este suficientă, iar nivelul de analiză se alege în funcție de gradul de precizie dorită. Presupune adoptarea unor modele matematice de tranziție, care descriu comportamentul componentelor sistemului și interacțiunea acestora, și permit trecerea de la starea microscopică la cea macroscopică, prin construirea ecuațiilor constitutive globale pe baza legilor fizice locale. [4]

Legătura dintre cele două scale se face prin intermediul unui concept de element reprezentativ de volum (Representative Volume Element), denumit în continuare RVE. Acest concept a fost introdus și utilizat prima dată de R. Hill. RVE-ul la nivel macroscopic reprezintă un punct în material, care în cazul unui model de element finit poate fi considerat ca un punct de integrare. Se definește ca un volum neomogen, cu dimensiuni finite, care este reprezentativ pentru microstructura materialului studiat.

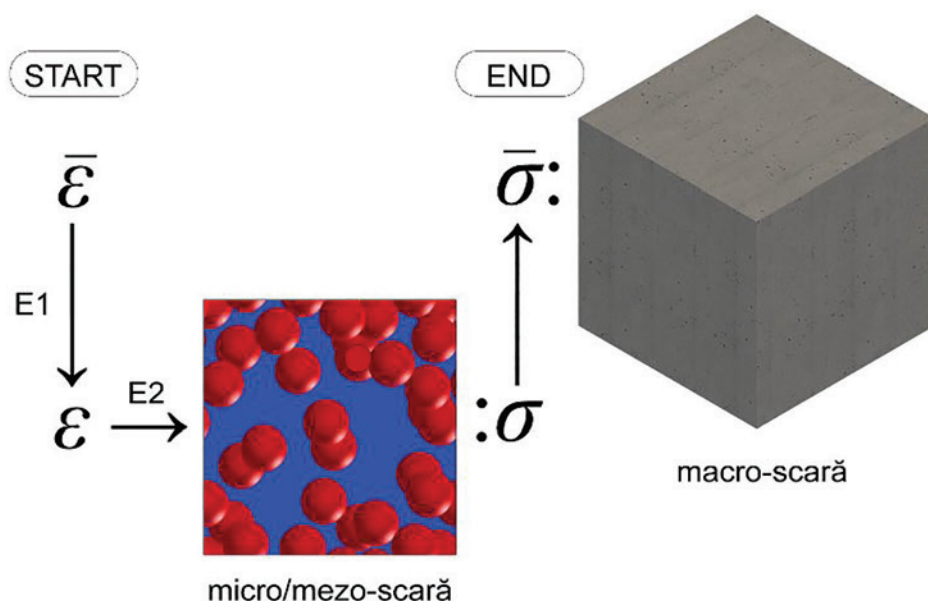


Figura 1 – Schema simplificată a omogenizării MFH

Prin urmare, scopul metodei constă în rezolvarea problemei la nivelul RVE și transla-tarea rezultatelor la macro-scară. [1]

În lucrarea de față programul Digimat a fost studiat și utilizat pentru analizarea multi-scalară a materialelor compozite și predicția comportării acestora. Programul aduce problema estimării comportării materialelor de la nivelul microscopic (proprietățile microscopice ale constituenților) la nivel inferior acestuia. Permite o simulare complexă și o aproximație precisă și satisfăcătoare. Aceste metode de predicție țin cont de proprietățile fiecărui constituent, atât de proprietățile incluziunilor cât și de proprietățile matricei.

Programul utilizat este un instrument pentru analiza multi-scalară lineară sau nelineară și compus din două module: Digimat-MF și Digimat-FE.

Primul modul (Digimat-MF) permite o analiză simplificată și rapidă bazată pe teoria câmpului mediu (Mean-Field Homogenization, MFH) și scheme de omogenizare cum sunt: Mori-Tanaka sau Double-Inclusion. Prin omogenizare se înțelege un termen general și reprezintă procedura de omogenizare a proprietăților unui material neomogen (alcătuit din mai multe faze) în vederea aproximării proprietăților și răspunsului efectiv sau global al compozitului (Figura 1).

Cel de-al doilea modul utilizat în acest studiu, Digimat-FE, se bazează pe metoda elementului finit, notat în continuare MEF. MEF este o metodă generală de rezolvare a unor fenomene fizice, care sunt descrise din punct de vedere matematic de ecuații diferențiale. Această abordare este mult mai complexă și necesită resurse computaționale serioase, comparativ cu prima metodă menționată și presupune un timp de analiză mult mai îndelungat, care poate dura câteva ore sau chiar și câteva zile, în funcție de complexitatea modelului generat. Printre avantajele metodei se numără însă posibilitatea construirii unui RVE realist și oferă libertate deplină în ceea ce privește elaborarea modelului, alegerea formei, incluziunile și analiza stărilor de deplasări, tensiuni etc.

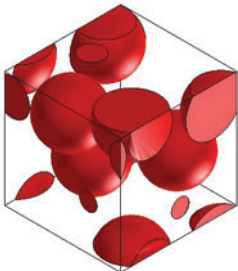
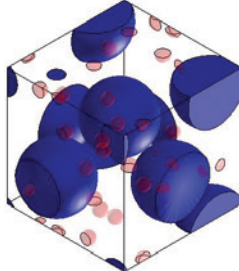
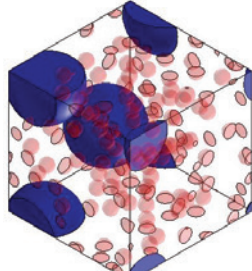
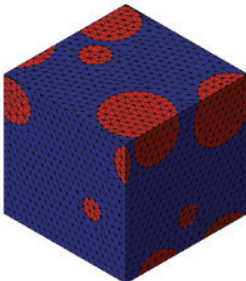
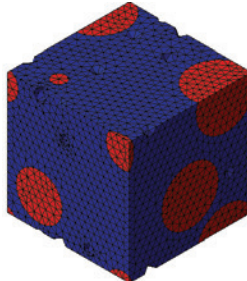
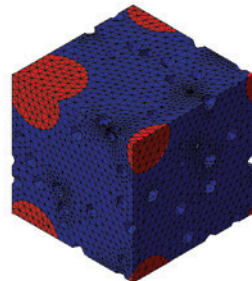
3. Determinarea proprietăților elastice ale betonului asfaltic utilizând Digimat

Testarea virtuală oferă posibilitatea analizei impactului meso- sau microstructurii asupra răspunsului global al compozitelor. În acest sens, betonului asfaltic a fost considerat ca și un compozit alcătuit

Tabelul 1 - Parametrii principali: proprietățile fazelor constitutive

Denumire	Coeeficientul lui Poisson [-]	Modulul de elasticitate [MPa]	Rezistența la întindere [MPa]
Matrice (mastic)	0.40	2 500	1.5
Agregat	0.16	35 000	-

Tabelul 2 - Reprezentarea modelelor: RVE 3D construite folosind Digimat-FE, respectiv discretizarea RVE-urilor

Model 1 (M1)	Model 2 (M2)	Model 3 (M3)
		
		
2 faze constitutive: matrice și agregat	3 faze constitutive: matrice, agregat și pori	3 faze constitutive: matrice, agregat și pori
0% porozitate	1% porozitate	5% porozitate
$E_{matrice} = 2\,500\text{ MPa};$ $E_{agregat} = 35\,000\text{ MPa};$		

din mai multe faze constitutive, în vederea determinării proprietăților elastice.

Reprezentarea meso-structurii tridimensională (3D) a betonului asfaltic supus unor solicitări mecanice a fost construită folosind programul Digimat. Materialul poate fi considerat un compozit (material multifazic) alcătuit din următoarele componente principale: agregat, matrice (agregat fin cu liant de asfalt) și pori. Generarea RVE-ului 3D, respectiv considerarea proprietăților materialelor constitutive se bazează pe investigațiile și datele prezente în literatura de specialitate [3][9][8].

În cazul incluziunilor (agregat), un model linear-elastic a fost considerat, iar pentru definirea orientării s-a utilizat opțiunea Random 3D (aleatorie 3D). Deși influența temperaturii și a duratei încălzirii are un efect semnificativ asupra comportării mecanice a materialelor bituminoase, în acest studiu s-a considerat un model elastic și elasto-plastic pentru modelarea și simularea comportamentului materialului bituminos (matrice). Trebuie menționat faptul

că, în cazul programului utilizat, modelul vâsco-elastic, vâsco-plastic sau termo-vâsco-elastic poate fi utilizat de asemenea. S-a optat pentru această abordare în vederea simplificării și datorită faptului că obiectul principal a fost studierea influenței fazelor constitutive, respectiv determinarea proprietăților elastice. Având în vedere că rezistența mecanică a materialelor bituminoase scade cu creșterea temperaturii, s-au considerat proprietățile specifice la o temperatură de 20°C în cazul matricei.

Modulul de elasticitate al agregatelor naturale variază în general de la 20 GPa la 50 GPa, conform [5]. Astfel, valoarea modulului de elasticitate a agregatului s-a stabilit ca fiind egală cu 35 GPa (valoare medie considerată în literatura de specialitate). Valoarea coeficientului Poisson s-a considerat 0.4 pentru matrice bituminoasă, respectiv 0.2 pentru agregat. Tabelul 1 rezumă parametrii utilizați în predicția modulului de elasticitate al compozitului.

În total, 3 modele și RVE-uri au fost generate și analizate cu cele două metode de

aproximație menționată. Modele 3D construite în Digimat-FE sunt prezentate în Tabelul 2.

Pentru generarea primului model (M1), porozitatea a fost neglijată (Tabelul 2). Betonul asfaltic a fost considerat ca și un compozit cu două faze constitutive: agregatul și matricea bituminoasă. Având în vedere că acest compozit conține în mod inevitabil goluri de aer și are o influență notabilă asupra compozitului, pentru a ilustra efectul porozității, un model cu trei faze constitutive a fost de asemenea considerat. În acest sens, 1% (Model 2) și 5% (Model 3) porozitate a fost introdus în programul utilizat. Analiza a fost efectuată atât în Digimat-FE cât și în Digimat-MF. Rezultatele și sinteza analizelor sunt prezentate în Tabelul 3.

În Digimat-MF, schema de omogenizare Mori-Tanaka a fost selectată, având în vedere studiile anterioare efectuate pe această temă, respectiv recomandările [2].

În ceea ce privește discretizarea în cazul metodei elementului finit, opțiunea automată implementată în Digimat-FE a fost utilizată (tipul Tetra Mesh). În medie 60 000 elemente și 75 000 noduri au fost create pentru fiecare model.

În ambele cazuri, interfața slăbită între matrice-ranforsant a fost neglijată, deși simularea și introducerea acestuia este posibilă.

În cazul modelului M2 și M3 utilizând Digimat-MF, valorile modulelor de elasticitate prezentate în tabel au fost calculate manual folosind matricea de rigiditate obținută în program. În primul caz (M1), respectiv utilizând Digimat-FE, valorile sunt calculate automat.

Se poate constata de asemenea, că modulul de elasticitate determinat utilizând metoda elementului finit în fiecare caz este mai mic decât valoarea obținută cu metoda omogenizării (Mori-Tanaka) în Digimat. În general, metodele de omogenizare conduc la supraestimarea valorii proprietăților elastice.

Pentru a scoate în evidență influența proprietăților elastice a fazelor constitutive, analiza a fost repetată, considerând o valoare mai mare pentru modulul de elasticitate atât pentru matrice (5 000 MPa) – C1 cât și pentru agregat (50 000 MPa) – C2. Conform Figura 2 și Tabelul 4, se poate constata că o valoare mai mare a modulului de elasticitate a agregatului are o influență nesemnificativă asupra compozitului, în timp ce modificarea în cazul matricei determină o creștere semnificativă în ceea ce privește modulul de elasticitate al compozitului.

Influența agregatului asupra matricei (Model 1), respectiv influența porozității

Tabelul 3 - Rezultatele obținute în programul Digimat

	Model 1 (M1)	Model 2 (M2)	Model 3 (M3)
Digimat-MF*	E=5 366.8 MPa v = 0.35	E=5 100.5 MPa; v = 0.35	E=4 507.9 MPa; v = 0.35
Digimat-FE	E1=4 981.9 MPa; E2=5 245.5 MPa; E3=5 089.7 MPa; v _{med} = 0.36	E1=4 251.1 MPa; E2=5 366.8 MPa; E3=5 366.8 MPa; v _{med} = 0.36	E1=3 269.0 MPa; E2=3 588.7 MPa; E3=3 415.2 MPa; v _{med} = 0.36

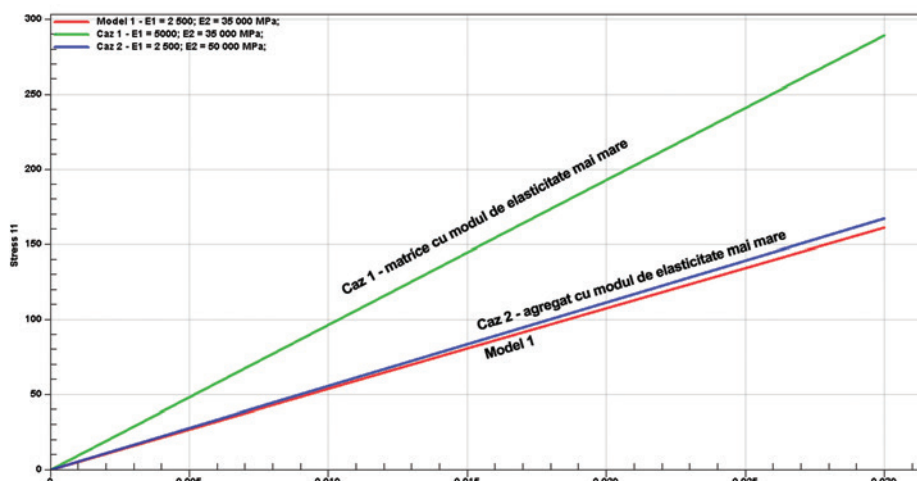


Figura 2 - Comparația modelelor în Digimat-MF.

Influența modulului de elasticitate al constituenților asupra compozitului

Tabelul 4 - Rezultatele obținute în urma modificării modulelor de elasticitate

	Caz 1	Caz 2
Matrice	E = 5 000 MPa	E = 2 500 MPa
Agregat	E = 35 000 MPa	E = 50 000 MPa
Digimat-MF*	E=8 957 MPa v = 0.35	E=5 565.4 MPa; v = 0.35
Digimat-FE	E1=9 052.4 MPa; E2=8 536.2 MPa; E3=8 493.1 MPa;	E1=4 927.4 MPa; E2=5 019.1 MPa; E3=4 991.6 MPa;

(Model 3) este prezentată în Figura 4, obținută în Digimat-FE.

Concluzii

Conform analizelor și studiilor efectuate, se poate afirma că metodele, în special programul utilizat în acest studiu, poate fi aplicat în vederea analizei materialelor compozite (beton asfaltic). Metodele multi-scalare și utilizarea programelor de calcul în vederea analizei materialelor multifazice au avantajul că permit încercarea materialelor cu diferite componente, forme și scenarii diferite (distribuție, orientare a incluziunilor etc.) fără încercări costisitoare. Bineînțeles, această abordare nu înlocuiește testele tradiționale de laborator, dar pot fi utilizate suplimentar în vederea reducerii numărului elementelor. Ele permit optimizarea amestecurilor și alegerea preliminară a componentelor (înainte de testarea în laborator).

În timp ce modulul FE permite un control deplin asupra RVE-ului realitic, adică asupra microstructurii materialului (mărimea-, forma-, poziția-, orientarea- și interfața incluziunilor etc.), metoda de omogenizare presupune estimarea formei incluziunilor prin intermediul unui corp elipsoidal, definit prin raportul lungime/lățime și folosește un RVE imaginar.

Trebuie menționat faptul că în mod normal într-un program de calcul bazat pe metoda elementului finit, crearea unui RVE poate fi foarte dificil, dar software-ul utilizat în acest studiu (modulul Digimat-FE) simplifică și reduce durata acestei sarcini.

În comparație cu datele experimentale și analizele prezentate în literatura de specialitate, se poate observa că metodele analizate sunt viabile. Bineînțeles, o complexitate mai mare a modelului generat determină și o aproximație mai bună, dar în același timp, mărește semnificativ timpul de calcul.

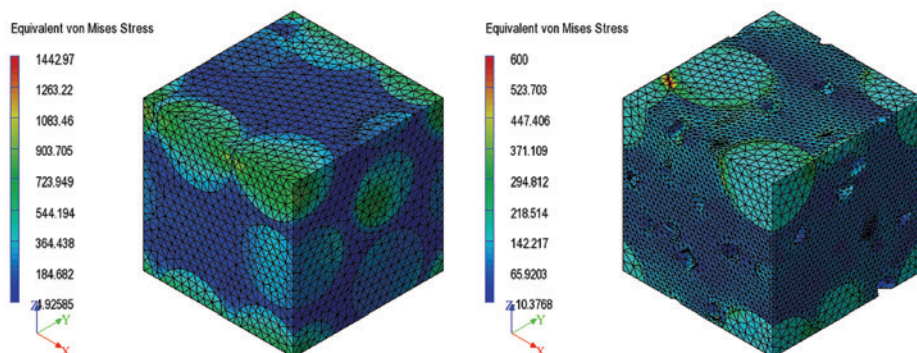


Figura 3 – Digimat FE: Tensiunea echivalentă von Mises (a) Model 1; (b) Model 3

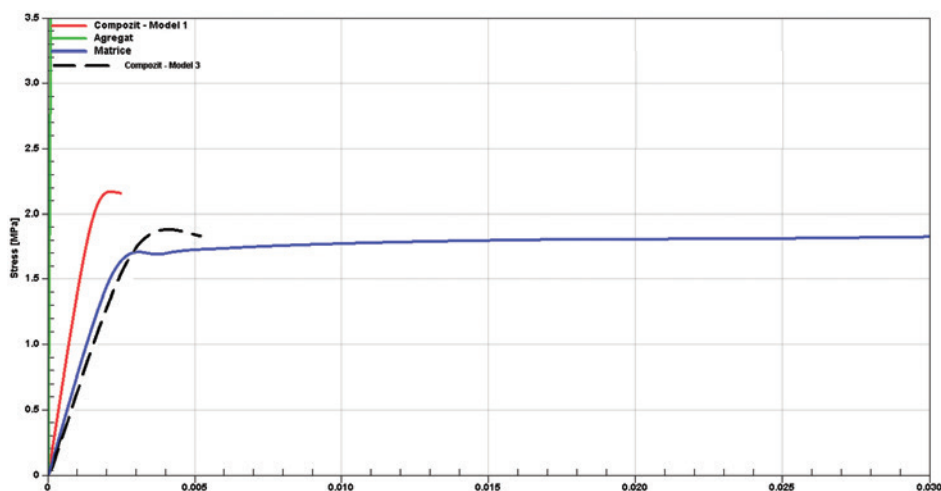


Figura 4 – Digimat FE – Încercarea la întindere uni-axială

Bibliografie:

- [1] Bojtár Imre, Gábor Edit: *Mechanical modelling of the mesostructure of heterogeneous materials*, Vol. 43, Akadémiai Kiadó, Budapesta, 2015;
- [2] Digimat e-Xstream Engineering: *User's manual*, 2016;

- [3] Hribar Dejan, Tušar Marjan: *Properties of asphalt concrete at low temperatures* – Građevinar, 2012, UDK: 625.85.001.4:697.97;
- [4] Madke Rohit Raju, Chakraborty Souvik, Chowdhury Rajib: *Multiscale approach for the nonlinear behavior of*

cementitious composite, 2014, ISSN 0927-0256;

- [5] Mawloud Nart, Abdel Nafi, Youssef Rahman, Nawaf Omar: *Mechanical Properties of Natural Building Stone* - Jordan Journal of Earth and Environmental Sciences Volume, 2010, ISSN: 1995-6681;
- [6] Orban Yvette-Anna, Manea Daniela-Lucia, Aciu Claudiu: *Study of methods for simulating multiphase construction materials* - Conferința INTER-ENG 2017, Târgu-Mureș, October 2017;
- [7] Orban Yvette-Anna, Manea Daniela-Lucia, Aciu Claudiu, Mustea Andrei: *Virtual Manufacturing and Mechanical Properties of Synthetic Fiber-Reinforced Mortars* - Conferința INTER-ENG 2017, Târgu-Mureș, October 2017;
- [8] You Taesun, Al-Rub Rashid K. Abu, Masad Eyad A., Kassem Emad, Little Dallas N.: *Three-Dimensional Microstructural Modeling Framework for Dense-Graded Asphalt Concrete Using a Coupled Viscoelastic, Viscoplastic, and Viscodamage Model* - Journal of Materials in Civil Engineering, 2014, ISSN 0899-1561;
- [9] Zhang Bing: *Digital Test of Composite Material Using X-Ray Tomography and Finite Element Simulation* - Teză de doctorat, 2007;
- [10] Zhu Xing-Yi, Yang Zhong-Xuan, Guo Xing-Ming, Chen Wei-Qiu: *Modulus prediction of asphalt concrete with imperfect bonding between aggregate – asphalt mastic*, 2011, ISSN 1359-8368.



TensarTech® TW1

Structuri din pământ armat cu fațadă din blocheți

Tensar®

TENSARTECH®
TW1 WALL

Sistemul de sprijin TensarTech® TW1 este alcătuit din blocuri modulare prefabricate din beton în combinație cu geogrilă Tensar care consolidează pământul din spate. Conexiunea foarte eficientă între unitatea de fațadă și geogrilă este o caracteristică distinctivă a sistemului, creând un zid de sprijin puternic și durabil care nu necesită întreținere. Eficiența economică și versatilitatea sistemului TensarTech® TW1 oferă clienților, proiectanților și antreprenorilor multiple avantaje în comparație cu procedeele tradiționale.

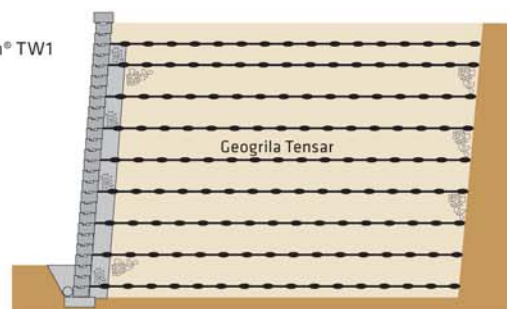
Avantaje majore la utilizarea TensarTech® TW1

Cu economii de până la 50% din costul structurilor de beton armat convenționale, sistemele TensarTech® Wall oferă soluții cu o eficiență dovedită la nivel mondial pentru construirea de structuri de sprijin și rampe de pod.

Fiecare sistem se bazează pe armarea unui masiv de pământ cu geogrilă uniaxială Tensar® care permit construirea rapidă și economică, și având adesea posibilitatea utilizării materialelor de umplere locale.

Numărul mare de opțiuni pentru fațadă permite proiectantului crearea unor structuri care se adaptează cerințelor estetice și economice ale proiectului, oricare ar fi locația și aplicația.

Structuri
TensarTech® TW1



Costurile sunt menținute la un nivel minim cu sistemul unic Tensar de blocuri modulare care poate fi simplu construit, fără macarale sau sprijiniri.



Unitățile de fațadă, conectorii și geogrilăle sunt ușor de instalat.



Beneficiați de metode sigure și cunoștințe care vă ajută să economisiți cu până la 50 % mai mult față de structurile tradiționale din beton armat.

Dacă doriți mai multe informații, vă rugăm să contactați Partenerul Tensar în România:

Iridex Group Plastic SRL
Bd. Eroilor nr. 6 - 8, cod 077190
VOLUNTARI - ILFOV

Tel./Fax: +4021.240.40.43
E-mail: dmc@iridexgroup.ro

Tensar® **IRIDEX GROUP** **iridex group plastic**

WORKING IN PARTNERSHIP

TensarTech® Stratum®

Sistem din saltele celulare pentru fundații cu tasare controlată

Tensar®

**TENSARTECH®
STRATUM®**

Sistemul de fundare din saltele celulare TensarTech® Stratum® (cunoscut anterior ca sistem TensarTech® de saltele geocelulare) a fost utilizat cu succes încă de la introducerea sa pe piață, în 1983. O structură celulară deschisă, TensarTech® Stratum® are de obicei 1 m grosime și cuprinde geogridurile Tensar uniaxiale și TriAx®.

Avantaje majore la utilizarea TensarTech® Stratum®

Execuție rapidă

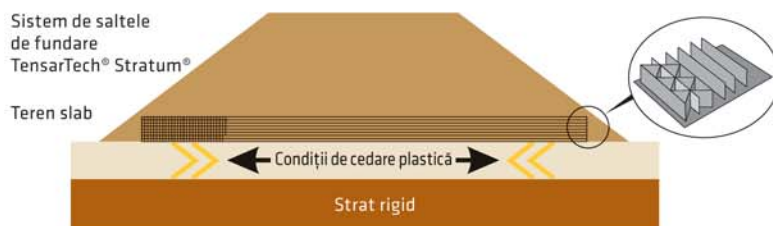
Sistemul TensarTech® Stratum® poate oferi acces inițial pentru execuție pe terenuri moi și se assemblează rapid. Odată umplut cu pietriș grosier, acționează ca o platformă rigidă care asigură terasamentelor o fundație rigidă, permițând tasarea controlată.

Îmbunătățirea și creșterea stabilității

Sistemul TensarTech® Stratum® intersectează potențiale planuri de cedare. Rigiditatea sistemului de fundare ancorează mai adânc aceste planuri în straturile dure de dedesubt. Mecanismul critic de cedare este cel al cedării plastice a stratului moale, iar stabilitatea poate fi îmbunătățită.

Reducerea întinderilor laterale

Interfața rugoasă de la baza Sistemului TensarTech® Stratum® reduce împrăștierea laterală și asigură, în același timp, mobilizarea capacității maxime de forfecare a pământului de fundare, ulterior creșterii stabilității.



Utilizarea sistemului TensarTech® Stratum® pentru stabilizarea și drenajul bazei unui terasament (Centura Tecuci, România).



Utilizarea sistemului TensarTech® Stratum® la construirea unui dig la depozitele de deșeururi în condiții de teren foarte moale (Sighișoara, România).



Utilizarea sistemului TensarTech® Stratum® cu controlul tasării diferențiate (Autostrada Sebeș - Turda, România).

Dacă doriți mai multe informații, vă rugăm să contactați Partenerul Tensar în România:

Iridex Group Plastic SRL

Bd. Eroilor nr. 6 - 8, cod 077190
VOLUNTARI - ILFOV

Tel./Fax: +4021.240.40.43

E-mail: dmc@iridexgroup.ro

Tensar®

**IRIDEX
GROUP**

**iridex group
plastic**

WORKING IN PARTNERSHIP

Documentare și identificare a agregatelor naturale locale:

Înlocuirea pietrei sparte de carieră cu pietriș concasat

ing. Sorin BABLIUC

Direcția Județeană de Administrare a Drumurilor și Podurilor Iași

1. Introducere

Lucrarea de față își propune să prezinte măsuri și soluții privind stabilirea unor metode economice pentru a acționa în vederea îmbunătățirii îmbrăcăminții rutiere a rețelei drumurilor județene din județul Iași.

Aceste măsuri constau în studierea introducerii de materiale/ tehnologii care nu au mai fost folosite pe aceste categorii de drumuri la nivelul județului Iași, în vederea scăderii prețului de impact, dar și a valorii necesare pentru întreținerea, în garanție sau postgaranție, a îmbrăcăminților rutiere.

Trebuie avută în vedere structura îmbrăcăminții rutiere a rețelei drumurilor județene din județul Iași, care, la finele anului 2019, se prezenta astfel:

Tabelul 1 - Structura îmbrăcăminții rutiere a rețelei drumurilor județene din Iași

Tip suprastructură	Lungime (km)	Procent din total (%)
Beton asfaltic	562,687	56,53
Dale beton de ciment	41,415	4,16
Pietriș	315,128	31,66
Pământ	76,208	7,65
Total	995,438	100,00

Se poate observa că îmbrăcămintea rutieră formată din beton asfaltic sau din beton de ciment reprezintă 60,69% din totalul rețelei, împietruirile reprezintă 31,66% (adică practic o treime din total), dar și o pondere însemnată a drumurilor din pământ, respectiv 7,66%, pe care trebuie să se intervină pentru a fi aduse cel puțin la nivel de drumuri împietruite.

2. Situația prezentă

2.1. Factori care influențează starea tehnică a drumurilor județene

Starea actuală a rețelei de transport rutier a județului Iași se datorează mai multor factori, care au ca efecte cumulate, respectiv:

- uzura naturală a îmbrăcăminților;
- deformarea suprafețelor de rulare, conducând la reducerea siguranței în exploatare precum și a confortului;
- capacitatea portantă de perspectivă a drumurilor nu a fost calculată având în vedere o creștere exponențială a numărului de vehicule de marfă și a tonajului acestora;
- traseul drumurilor a fost stabilit cu mult timp în urmă, neexistând practic nici un drum cu traseu nou, care să poată permite execuția de lucrări de infra și suprastructură noi;
- vechimea betonului asfaltic al căii de rulare este, în medie, de peste 35 de ani;



- inexistența, pe cele mai multe drumuri, a șanțurilor din beton de scurgere a apelor pluviale, ele având o lungime cumulată de aproximativ 200 km dintr-un necesar de 800 km;
- ineficiența șanțurilor de pământ, ele fiind greu de întreținut în parametrii optimi, acestea fiind permanent colmatate sau obturate de diferite materiale și aluviuni;
- neexecuția la timp a lucrărilor de întreținere a podurilor și podețelor;
- calitatea materialelor folosite, în unele cazuri, nu a fost corespunzătoare;
- calitatea lucrărilor executate;
- insuficiența personalului folosit în urmărirea calității execuției lucrărilor;
- nefolosirea materialelor și a tehnologiilor noi sau inovative;
- axarea foarte mult pe execuția de lucrări de plombări și burdușiri ale căilor de rulare din beton asfaltic;
- întreținerea drumurilor pietruite nu s-a executat multianual ci doar, cel mult anual, din diverse motive;
- neexecutarea la timp a lucrărilor de întreținere (tăierea vegetației, decolmatăre șanțuri, decolmatăre podețe, reparații aripi și camere de cădere etc), acestea contribuind și ele în mod semnificativ la degradarea în timp a drumurilor;

2.2. Stabilirea nivelului de intervenție

Tipurile de lucrări de întreținere sau reparații, volumul lucrărilor și fondurilor necesare execuției acestora, se stabilesc în funcție de:

- Nivelul de serviciu al drumului respectiv (natura și intensitatea traficului, zona climatică);
- Starea tehnică a drumurilor și a construcțiilor aferente lor, ca urmare a efectuării măsurărilor tehnice, a reviziilor și a controalelor;
- Evidențele tehnice privind comportarea în exploatare;
- Strategiile și politicile de întreținere adoptate în funcție de ipotezele bugetare avute în vedere;
- Normativele specifice fiecărei activități.

Tabelul 2 - Valorile alocate prin HCJ pentru întreținere drumuri județene, în lei cu TVA

Anul	Valoare alocată împietruiri	Valoare alocată plombări	Valoare alocată covoare asfaltice	Valoare alocată drumuri de pământ	Total
2011	3.320.000,00	2.600.000,00	650.000,00	0,00	6.570.000,00
2012	750.000,00	2.363.000,00	520.000,00	0,00	3.633.000,00
2013	0,00	1.161.130,00	1.000.000,00	0,00	2.161.130,00
2014	0,00	3.106.800,00	2.094.900,00	0,00	5.201.700,00
2015	358.000,00	6.000.000,00	4.059.970,00	0,00	10.417.970,00
2016	4.986.990,00	8.317.740,00	7.654.520,00	0,00	20.959.250,00
2017	817.220,00	2.180.540,00	9.326.230,00	3.008.730,00	15.332.720,00
2018	719.380,00	2.557.290,00	763.590,00	0,00	4.040.260,00
TOTAL	10.951.590,00	28.286.500,00	26.069.210,00	3.008.730,00	68.316.030,00

Dar, cea mai importantă componentă este insuficiența finanțare și lipsa unui plan multianual de execuție și întreținere însușit și aplicat de către toți factorii implicați.

În tabelul 2 este prezentată alocarea bugetară prin Hotărârile Consiliului Județean Iași (HCJ) privind întreținerea drumurilor județene pentru ultimii opt ani.

2.3. Tipuri de lucrări de intervenție

Toate lucrările de întreținere se execută în conformitate cu AND 544-2002 Normativ privind întreținerea și repararea drumurilor publice. Astfel, în funcție de modalitatea de intervenție, lucrările de reparații pot fi :

- a) reparații curente;
- b) reparații capitale.

Lucrările de reparații curente sunt cele care se execută periodic în scopul compensării parțiale sau totale a capacității portante

și uzurii produse drumurilor, podurilor și anexelor acestora, pentru a li se reda condițiile normale de exploatare și de siguranță a circulației rutiere.

Lucrările de reparații capitale sunt cele care se execută periodic în scopul compensării totale a uzurii fizice și morale sau a ridicării caracteristicilor tehnice ale drumurilor, podurilor și anexelor acestora la nivelul impus de creșterea traficului rutier și în raport cu cerințele categoriei din care face parte drumul, ținând seama atât de condițiile prezente, cât și de cele de perspectivă.

Programele anuale pentru lucrările și serviciile de întreținere și reparații la drumuri, poduri de șosea și anexele acestora se stabilesc în conformitate cu nomenclatorul privind lucrările și serviciile aferente drumurilor publice, în funcție de resursele financiare aprobate, durata normală de funcționare a drumurilor publice și periodicitatea lucrărilor de întreținere și reparații curente la drumurile publice.



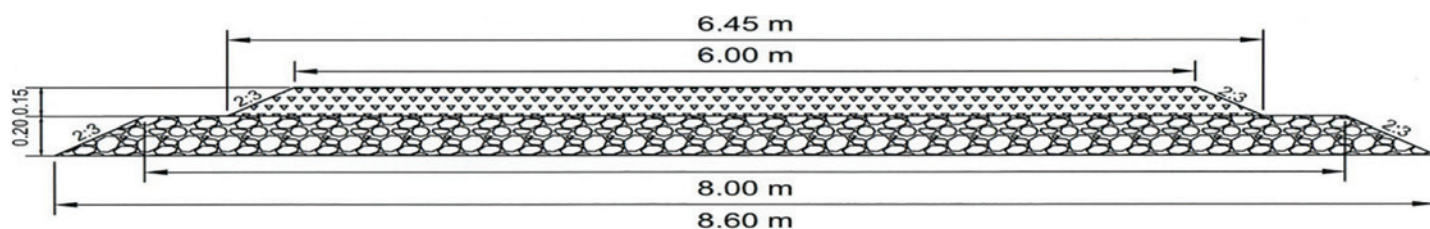


Figura 1 - Structura rutieră de referință de calcul

2.4. Principii privind planificarea lucrărilor

La planificarea lucrărilor și serviciilor privind întreținerea și repararea drumurilor și a lucrărilor de artă aferente, se ține seama de următoarele principii:

- Crearea unei legături organice între diferitele categorii de drumuri în vederea realizării unei rețele de drumuri unitare și omogene;
- Acordarea priorității în planificarea lucrărilor de întreținere și reparații pentru traseele importante din punct de vedere economic;
- Obținerea unei eficiențe maxime a utilizării fondurilor.

De asemenea, AND 544-2002 prevede că, pentru o dezvoltare continuă a rețelei de transport, ar trebui ca cel puțin 10% din întreaga rețea să intre într-un program anual de modernizare, fapt ce ar conduce implicit și imediat la dezvoltarea atât economică cât și socială a comunităților locale și a regiunii, dar greu realizabil în practică ținând cont de cele prezentate anterior.

Pentru a putea pune în practică cele prezentate mai sus în ceea ce privește realizarea cerințelor impuse prin AND 554/2002 am studiat caracteristicile tehnice ale materialelor pietroase din balastierele de pe teritoriul județului Iași.

3. Balastiere din județul Iași

3.1. Prezentare

Pe teritoriul județului Iași există balastiere în localitățile: Heci, Luncași, Boureni, Cristești și Pod Scheia.

Din motive obiective am putut culege date despre materialele produse în trei locații, respectiv Heci, Boureni și Cristești.

În consecință, am analizat în continuare caracteristicile tehnice ale materialelor produse în aceste locații, urmărindu-se posibilitatea folosirii lor pentru lucrări de întreținere: împietruiri, drumuri de pământ și lucrări de covoare asfaltice.

3.2. Condiții generale de funcționare a balastierelor

Pentru a fi producător de materiale trebuie îndeplinite următoarele condiții cumulative :

*CADRUL LEGAL DE FUNCȚIONARE

- autorizație de mediu;
- permis de exploatare;
- autorizație de gospodărire ape;
- certificat constatator cu declararea punctului de lucru.

*CONDIȚII DE CALITATE:

- certificare control producție în fabrică;
- declarație de performanță pentru fiecare sort;
- rapoarte de încercare pe baza cărora s-au emis declarațiile de performanță.

*INSTRUIRE PERSONAL - PROCES VERBAL DE INSTRUIRE

3.3. Tipuri de agregate

Conform SR EN 13242+A1:2008 avem agregate pentru materiale legate și nelegate hidraulic pentru **lucrări de drumuri** cu următoarele clase de granulozitate:

- agregat fin: 0 - 4 mm;
- agregat grosier: 4 - 8 mm; 8 - 16 mm, 16 - 31,5 mm;
- amestec agregate 0 - 63 mm.

Conform SR EN 12620+A1:2008 avem agregate pentru **beton de ciment** cu următoarele clase de granulozitate:

- agregat fin : 0 - 4 mm;
- agregat grosier: 4 - 8 mm; 8 - 16 mm, 16 - 31,5 mm;
- amestec agregate 0 - 63 mm.

Conform SR EN 13043:2003+AC:2004 avem agregate pentru **amestecuri bituminoase** cu următoarele clase de granulozitate:

- agregat fin: 0 - 4 mm;
- agregat grosier: 4 - 8 mm , 8 - 16 mm, 16 - 31,5 mm;
- amestec agregate 0 - 63 mm.

Nisip concasat 0 - 4 mm care este folosit cu precădere la fabricarea mixturilor asfaltice.

Pietriș concasat (4 - 8, 8 - 16, 16 - 25(31.5)) – acesta este obținut prin concasarea refuzului de ciur mai mare de 31 mm, sortat și spălat (sfărâmare mecanică). Granulele de pietriș concasat măsoară între 4 și 25 (31.5) mm. Pietrișul concasat este folosit ca agregat pentru fabricarea betonului și ca substrat pentru drumuri și prepararea betonului asfaltic.

Agregatele naturale rezultate din concasarea rocilor naturale de balastieră/carieră provin din roci stabile, nealterabile la apă, aer sau îngheț și nu prezintă corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, carbune, lemn, resturi vegetale) sau alte materiale.

Având în vedere că valoarea coeficienților de rezistență la fragmentare **Los Angeles LA <20**, am concluzionat că se poate înlocui stratul de piatră spartă de carieră cu strat de pietriș concasat pentru lucrările de împietruire a drumurilor cu adaos de material de până la 600 mc/km.

4. Studiu de caz

4.1. Împietruiri

Am analizat din acest punct de vedere impactul economic asupra alocărilor bugetare privind întreținerea a două drumuri împietruite cu adaos de material pietros de până la 600 mc/km.



4.1.1. Date generale

Având în vedere caracteristicile tehnice și de calitate descrise, prezint un calcul comparativ privind folosirea materialelor pietroase din diferite surse, pentru două locații extreme de pe teritoriul județului Iași.

Astfel, cele două locații sunt:

A) DJ 249D, între DJ 249A și DJ 244F, respectiv km 31+212 – km 34+805, între localitățile Colțu Cornii și Grozești, sector de drum poziționat la 8 km de limita cu județul Vaslui (extremitatea sudică a județului).

B) DJ 201C, între DN 28 (E85) și localitatea Răchiteni, respectiv km 0+000 – km 6+507, poziționat la 2 km de limita cu județul Neamț (extremitatea nordică a județului).

Datele luate în calcul sunt următoarele:

Lungime: 1000,00 m

Lățime: 6,00 m

Grosime strat pietriș natural: 0,20 m

Grosime piatră spartă: 0,15 m

Volum pietriș natural: 1660,00 mc

Vpn = $[(8,00m+8,60m)/2]*0,20m*1000m = 1660,00mc$

Volum piatră spartă: 934,00 mc

Vpsp = $[(6,00m+6,45m)/2]*0,15m*1000m = 934mc$

Pentru fiecare caz studiat în parte avem următoarele rezultate:

4.1.2. DJ 249D, km 31+212 – km 34+805

Distanța Pojorâta, Suceava - DJ 249D (piatră spartă) 206 km
Distanța Săcele, Brașov - DJ 249D (piatră spartă) 415 km
Distanța Lespezi, Iași - DJ 249D (pietriș concasat) 150 km
Distanța Boureni, Iași - DJ 249D (pietriș concasat) 110 km
Distanța Cristești, Iași - DJ 249D (pietriș concasat) 145 km.

Transportul de piatră spartă de carieră din cariera Săcele, Brașov nu este economic comparativ cu Pojorâta, distanța fiind practic dublă, din acest motiv se folosește în mod curent cariera suceveană. În cazul folosirii pietrișului concasat în loc de piatră spartă de carieră, costurile scad semnificativ.

În urma analizării devizelor economice pentru cele două situații se observă următoarele:

■ deviz economic pentru piatră spartă de carieră DJ 249D, având valoarea de 423.693,79 lei, valoare fără TVA;

■ deviz economic pentru pietriș concasat DJ 249D, având valoarea de 377.355,71 lei, valoare fără TVA.

Rezultă o economie semnificativă de la 423.693,79 lei la 377.355,71 lei, respectiv **10,94% pentru fiecare kilometru de drum executat.**

4.1.3. DJ 201C, km 0+000 – km 6+507

Distanța Pojorâta, Suceava - DJ 201C (piatră spartă) 156 km
Distanța Săcele, Brașov - DJ 201C (piatră spartă) 248 km
Distanța Lespezi, Iași - DJ 201C (pietriș concasat) 43 km
Distanța Boureni, Iași - DJ 201C (pietriș concasat) 47 km
Distanța Cristești, Iași - DJ 201C (pietriș concasat) 47 km.

Transportul de piatră spartă de carieră din cariera Săcele, Brașov nu este nici în acest caz economic comparativ cu Pojorâta, distanța fiind cu 92 km mai mare, din acest motiv se folosește în mod curent cariera suceveană.

În urma analizării devizelor economice pentru cele două situații se observă și aici o scădere semnificativă a costurilor de execuție.

■ deviz economic pentru piatră spartă de carieră DJ 201C, având valoarea de 294.528,85 lei, fără TVA.

■ deviz economic pentru pietriș concasat DJ 201C, având valoarea de 222.608,30 lei, fără TVA.

Rezultă o economie semnificativă de la 294.528,85 lei la 222.608,30 lei, respectiv **24,42% pentru fiecare kilometru de drum fără TVA.**



5. Concluzii

După cum se poate observa, ținând cont atât de proprietățile prezentate prin buletinele de analiză ale pietrișului concasat, cât și de analiza comparativă economică, se poate spune că este posibil (atât din punct de vedere tehnic cât și economic) să se înlocuiască piatră spartă cu pietrișul concasat pentru lucrările de întreținere a drumurilor pietruite, prin scarificări și cilindrări cu adaos de material pietros până la 600 mc/km.

Astfel, se pot realiza economii semnificative directe - rezultate atât din diferența de valoare a materialelor, cât și din diferența de valoare a transporturilor - având în vedere că drumurile pietruite au o lungime cumulată de 315,128 km, reprezentând 31,66% din întreaga rețea de transport județeană.

Referințe bibliografice

1. Boicu M., Dorobanțu S., Nicoară L., Zarojanu H. – *Autostrăzi*. Editura Tehnică, 1981;
2. Dorobanțu S., ș.a. – *Drumuri - calcul și proiectare*. Editura Tehnică, 1980;
3. Eminent R. – *Construcția drumurilor*. Editura militară, 1973;
4. Jercan S. – *Suprastructura și întreținerea drumurilor*. Editura didactică și pedagogică, București, 1980;
5. Gugiuman Gh. – *Suprastructura drumurilor*. Editura tehnică, Chișinău, 1996;
6. Gugiuman Gh. – *Suprastructura și întreținerea drumurilor - partea I-a*. I.P. Iași, Rotaprint, 1991;
7. Gugiuman Gh., Gălușcă I. – *Dimensionarea structurilor rutiere. Elemente de calcul*. Editura Societății Academice „Matei-Teiu Botez”, Iași, 2009;
8. Lucaci G., Costescu I., Belc F. – *Construcția drumurilor*. Editura tehnică, București, 2000;
9. Mătășaru T., ș.a. – *Drumuri*. Editura tehnică, București, 1966;
10. Mătășaru T. – *Construcția drumurilor - Suprastructura*. Editura didactică și pedagogică, București, 1968;
11. Nicoară L., Bilțiu A. – *Îmbrăcăminți rutiere moderne*. Editura tehnică;
12. SR EN 13242+A1:2008 avem agregate pentru materiale legate și nelegate hidraulic pentru lucrări de drumuri;
13. SR EN 12620+A1:2008 avem agregate pentru beton de ciment;
14. SR EN 13043:2003+AC:2004 avem agregate pentru amestecuri bituminoase;
15. AND 544-2002 Normativ privind întreținerea și repararea drumurilor publice.

Tendințe actuale în conceperea și proiectarea structurală a drumurilor (Partea a V-a):

Aspecte climatice și ecologice privind calculul structurilor rutiere rigide durabile – LLRP pentru proiecte demonstrative localizate în diferite regiuni ale Europei

Prof. Univ. Emerit Dr. Ing. Radu ANDREI

Determinarea grosimii stratului de bază

În conformitate cu recomandările standardelor (NP 081 – 2002), grosimea minimă a stratului de bază trebuie să fie de 25 cm (Figura 1).

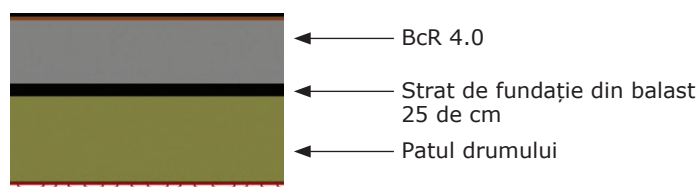


Figura 1 - Structura rutieră selectată pentru proiectul demonstrativ – Cipru

Utilizând o procedură similară cu cea folosită la proiectul demonstrativ românesc, au rezultat următorii parametri de proiectare: coeficientul patului drumului, $K_0=46$ (tipul pământului P5, tipul climatic II și regimul hidrologic 2b), și grosimea echivalentă a straturilor, $H_{ech}=18.75$, modulul de reacție a stratului de bază $K=58 \text{ MN/m}^3$.

Rezultatele testelor de laborator întreprinse în Cipru au relevat o rezistență caracteristică la încovoiere, $R_{inc}^k = 4.0 \text{ Mpa}$, rezultând o tensiune de întindere din încovoiere admisibilă ($\sigma_{t,adm}$), după cum urmează:

$$\sigma_{t,adm} = R_{inc}^k \cdot \alpha \cdot (0.70 - \gamma \cdot \log N_c)$$

$$\sigma_{t,adm} = 4.0 \cdot 1.1 \cdot (0.70 - 0.05 \cdot \log 1.35) = 3.05 \text{ MPa}$$

În diagrama aferentă ipotezei de dimensionare numărul 2 pentru drumuri de clasă tehnică III, introducându-se modulul de reacție a stratului de bază, $K = 58 \text{ MN}$ și tensiunea de întindere din încovoiere admisibilă, $\sigma_{t,adm} = 3.05 \text{ MPa}$, s-a obținut o grosime a dalei din beton $H_d = 24 \text{ cm}$.

4. Proiectul demonstrativ realizat în zona asiatică: Antalya, Turcia

Rețeaua rutieră (Figura 2) a Turciei având o lungime totală de 63.156 km, include, conform normelor existente, următoarele categorii de drumuri (Zbarnea, 2008): Autostrăzi (2.9 %), Autostrăzi statale (49.7%) – Drumuri județene, Autostăzi locale – Drumuri locale (47.4%).

Selectarea proiectului demonstrativ

Proiectul demonstrativ a fost realizat în orașul Antalya, pe strada Necip Fazıl, între Km 1+ 215 și 1+800 (Figura 3, Figura 4).

Climatul Antalyei, aflată la altitudini de 40 m deasupra nive-



Figura 2 - Localizarea proiectului demonstrativ pe rețeaua de drumuri din Turcia (Unlu & Budak)



Figura 3 - Localizarea proiectului demonstrativ pe rețeaua de drumuri din Turcia (Unlu & Budak)



Figura 4- Vederea sectorului demonstrativ selectat (Unlu & Budak)

lului mării, este de tip mediteranean, caracterizată cu veri călduroase și uscate și ierni moderate și ploioase.

Aspectele proiectării structurale pentru proiectul demonstrativ EcoLanes desfășurat în Turcia

Date de trafic

Calculul traficului (Tabelul 1) s-a realizat pe baza datelor furnizate de către specialiștii din Turcia utilizând recomandările standardelor românești NP 081 – „Recomandări tehnice privind calculul structurilor rutiere rigide” (NP 081 – 2002).

Tabelul 1 - Datele de trafic pentru proiectarea curentă pentru sectorul demonstrativ din Turcia

Tip vehicul	MZA (AADT) (m.o.s)	p_k	f_{ek}	$MZA_k \cdot p_k \cdot f_{ek}$
Autocamioane cu 2 osii	72	2.68	0.3	58
Autocamioane cu 3, 4 osii	181	1.83	3.8	1259
Autovehicule articulate	73	1.74	2.9	368
Autobuze	214	2.30	1.5	738
Tractoare cu remorcă	36	2.04	0.2	15
Tren rutier	123	1.48	1.6	291

$$o.s. \text{ totale} = \sum_{k=1}^6 MZA_k \cdot p_k \cdot f_{ek} = 2728$$

Datele de intrare sunt cele corespunzătoare Tabelului 1, iar traficul de calcul a fost stabilit după cum urmează:

$$N_c = 365 \cdot 10^{-6} \cdot 30 \cdot 0.50 \cdot 2728 = 14.93 \text{ m.o.s}$$

Determinarea grosimii stratului de uzură

Conform recomandărilor standardelor, este necesar un sub-strat de 20 cm și un strat de bază de 10 cm, după cum este arătat în Figura 5.

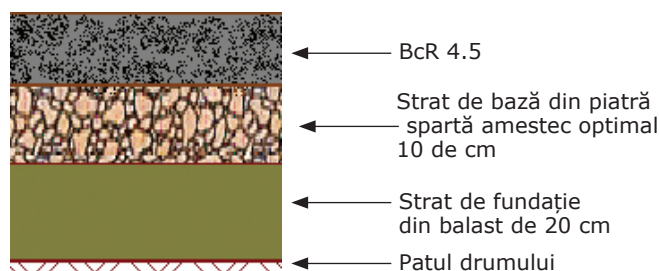


Figura 5 - Structura rutieră selectată pentru proiectul demonstrativ din Turcia

Utilizând o procedură similară cu cea folosită la proiectul demonstrativ românesc, s-au stabilit următorii parametri de proiectare: coeficientul patului drumului, $K_0=46$ (tipul pământului P5, tipul climatic II și regimul hidrologic 2b), și grosimea echivalentă a straturilor, $H_{ech}=25$, modulul de reacție a stratului de bază $K=65 \text{ MN/m}^3$.

Rezultatele testelor realizate în laboratoarele din Antalya au relevat o rezistență caracteristică la încovoiere $R_{inc}^k = 4.5 \text{ Mpa}$, tensiunea de întindere din încovoiere admisibilă ($\sigma_{t,adm}$) pentru dala SRRC rezultând mai jos:

$$\sigma_{t,adm} = R_{inc}^k \cdot \alpha \cdot (0.70 - \gamma \cdot \log N_c)$$

$$\sigma_{t,adm} = 4.5 \cdot 1.1 \cdot (0.70 - 0.05 \cdot \log 4.93) = 3.7 \text{ MPa}$$

În cele din urmă, introducând în diagrama corespunzătoare ipotezei de dimensionare numărul 2 pentru drumuri de clasă tehnică III, modulul de reacție a stratului de bază, $K = 65 \text{ MN}$ și tensiunea de întindere din încovoiere admisibilă, $\sigma_{t,adm} = 3.17 \text{ MPa}$, s-a obținut grosimea dalei din beton $H_d = 23 \text{ cm}$.

5. Concluzii privind rezultatele studiilor pentru proiectele demonstrative

Luând în considerare cea mai mare valoare a presiunii înregistrată la nivelul terenului de fundare și deformația specifică maximă cauzată de tensiunea de la baza dalei de beton după 1,5 milioane treceri ale osiei standard de 115 KN, nu s-a înregistrat un fenomen important de oboseală la structura rigidă investigată pe pista circulară ALT. Noile structuri LLRP au demonstrat o comportare mai bună față de structurile rutiere clasice.

În ceea ce privește comportarea LLRP aplicate în celelalte proiecte demonstrative, putem observa rezultatele privind diferitele aspecte de proiectare structurală (traficul, tipul climatic, rezistența betonului la 28 de zile, grosimea dalei din beton) sintetizate în tabelul 2:

Tabelul 2 - Sinteza rezultatelor obținute la dimensionarea structurilor rutiere pentru proiectele demonstrative EcoLanes

	România	Cipru	Turcia
Traficul de calcul (m.o.s)	20.43	1.35	14.93
Tipul climatic	III	II	II
Coeficientul patului drumului, K_0	42	46	46
Modulul de reacție a stratului de bază, K	58	58	65
Rezistența betonului la 28 de zile, R_{inc}^k	5.0	4.0	4.5
Tensiunea de întindere, $\sigma_{t,adm}$	3.48	3.05	3.17
Grosimea dalei din beton	22	24	23

Având în vedere variabilitatea traficului și a condițiilor climatice a proiectelor demonstrative studiate, se observă că grosimea dalelor din beton nu diferă foarte mult în cazurile studiate, dar comportarea acestora va fi diferită datorită diferențelor semnificative de mediu și de trafic. S-a stabilit că monitorizarea tuturor proiectelor demonstrative va continua pe o perioadă de cel puțin 10 ani, în scopul evaluării comportării performanțelor structurilor LLRP în diferite tipuri climatice și condiții de trafic specifice fiecărei țări.

În paralel cu activitățile de cercetare aferente proiectului EcoLanes, în cadrul cercetărilor întreprinse în teza de doctorat





(Pușlău, 2011), s-au elaborat și realizat studii de caz destinate diverselor categorii de drumuri. În acest sens s-au întocmit studii de caz conduse pentru structuri rutiere rigide, identice cu cele utilizate în cale curentă pe sectorul demonstrativ de pe DN 17 Suceava – Vatra Dornei, cu luarea în considerare a datelor de trafic și climă din zona Gura Humorului, județul Suceava, aferente sectoarelor experimentale executate în cadrul proiectului demonstrativ EcoLanes cu evidențierea influenței fiecăruia dintre parametrii de intrare selectați pentru studiu (grosimea dalei de beton de ciment, tipul stratului de bază, coeficientul de dilatare termică, rezistența la compresiune a betonului la 28 de zile și distanța dintre rosturile transversale) asupra fisurării, tasării și planeității dalei din beton. De asemenea, au fost puse în evidență importante avantaje pe care le prezintă metoda ME-PDG față de procedurile tradiționale empirice sau semi-empirice, cum ar fi:

luarea în considerare, la evaluarea traficului a diverselor tipuri de vehicule fizice; utilizarea eficientă și caracterizarea materialelor de construcție disponibile; o mai bună definire a tehnologiei de construcție, prin identificarea parametrilor ce influențează performanța îmbrăcămintei; evaluarea relațiilor dintre proprietățile materialelor și performanțele reale ale îmbrăcămintei; definirea mai precisă a proprietăților fizico-mecanice ale materialelor din straturile existente ale structurii; luarea în considerare a condițiilor de mediu și a efectelor îmbătrânirii materialelor. Pe baza rezultatelor acestor cercetări, asimilarea și implementarea metodei ME-PDG în România va implica mutații pozitive semnificative, în concepțiile actuale precum și revizuirea procedurilor de proiectare în vigoare. În acest context, în cadrul tezei respective, s-a propus realizarea unei Baze de Date ME-PDG, la nivel național, care să fie structurată pe patru module specifice, cu utilizarea datelor rezultate din programul de urmărire a performanțelor îmbrăcăminților rutiere pe termen lung RO-LTPP, inițiat la nivel național de CNADNR/CES-TRIN în anul 1995 și desfășurat pe o perioadă de circa 15 ani, prin centrele universitare de profil București, Iași, Cluj și Timișoara, specificând totodată și structura relațională a acestora.

Bibliografie

- Andrei, R. s. (2008). *Deliverable 3.1, EcoLanes/UT Iasi/ Internal Report*. <http://ecolanes.shef.ac.uk;>
AASHTO Task Force 36 Report. (2001). *The Use and State-of-the-Practice of Fibre*;
AASHTO. (1952). *The AASHTO Road Test ONE – MD, Final Report*. HRB – SUA;
ACI 325.10R. (1995). *Roller-compacted concrete pavements*. Report by ACI, Committee 325, American Concrete Institute, 32 p.

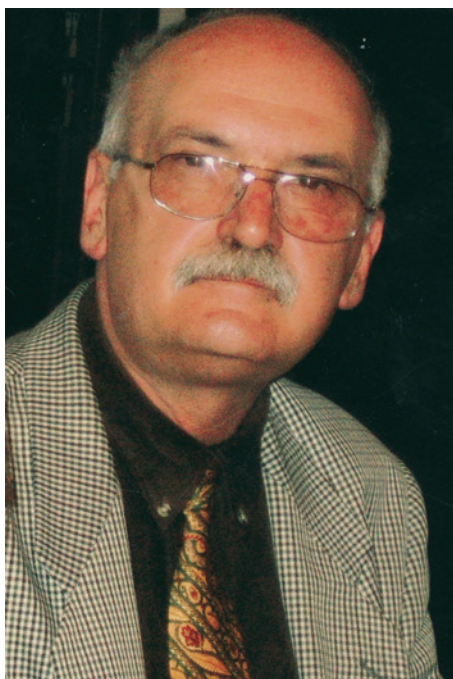
IN MEMORIAM

Ing. Radu GAVRILĂ

În luna septembrie, am pierdut un om deosebit, de o înaltă ținută profesională și morală. Un om care și-a iubit meseria cu adevărat, care s-a preocupat îndeaproape de promovarea tinerilor specialiști în meserii, a dat dovadă de erudiție, dar în același timp, și-a menținut carisma și jovialitatea în comunicarea cu semenii. De la înălțimea lui, se apleca la fiecare cu o duioșie exemplară. Cu toată cultura lui profesională, literară și muzicală, **Radu GAVRILĂ** nu te făcea să te simți umil în fața lui, ci mai degrabă, prezența lui era un motiv de bucurie și încântare. Valorile și principiile pe care le-a transmis mai departe au făcut ca amintirea sa să rămână veșnic întipărită în sufletele noastre!

Se cuvine să așternem aici, într-un nemuritor, câteva rânduri despre cel care a fost omul și profesionistul **Radu GAVRILĂ**.

RADU GARILĂ, s-a născut în anul 1948 la Turda dintr-o familie de intelectuali de seamă, de unde a deprins o vastă cultură literară, muzicală (pian) și o educație exemplară.



După absolvirea prestigiosului Colegiu Național „Mihai Viteazul” din Turda, a urmat cursurile Institutului Politehnic

„Traian Vuia”, Timișoara, la Facultatea de Construcții – Secția C.F.D.P. și a absolvit în anul 1972.

S-a întors în locul natal, unde a profesat până la sfârșitul vieții lui, astfel:

- 1972 – 2006 - DJDP Cluj , șef secție Turda;
- 2006 – 2018 – SC Sorocam SRL Turda, șef stație emulsie;
- 2018 – 2020 – Domeniul Public Turda;

În 2019, în urma rezultatelor profesionale și a implicării în toată activitatea Filialei A.P.D.P. Transilvania, aceasta îl recompensează cu „Premiul de excelență pentru întreaga activitate desfășurată în domeniul execuției lucrărilor de drumuri și poduri”.

După 48 de ani de activitate neînteruptă, s-a stins din viață la data de 4 septembrie 2020.

Era omul lui Dumnezeu!

Domnul să-l odihnească în pace!

Conf. dr. ing. Gavril HODA
Filiala A.P.D.P. Transilvania

Opinii:

Protejarea drumurilor naționale, în sarcina administratorului acestora

Apariția articolului din numărul precedent al revistei, referitor la protejarea drumurilor naționale, prin care se propune reînființarea echipajelor de control ale C.N.A.I.R., ne-a stârnit interesul și satisfacția că se prezintă situația reală privind această problemă. Susținem demersul deoarece considerăm că numai așa se va stopa accentuata degradare a drumurilor naționale din România. În acest sens, solicităm modificarea legislației astfel încât patrimoniul drumurilor naționale să fie din nou protejat de drumari prin controale drastice.

Au fost reabilitate foarte multe drumuri și poduri, au apărut artere noi de circulație, dar, deși rezultatele obținute sunt evidente, se vorbește mai mult negativ despre breasla drumarilor. O mare parte din critici vine și ca urmare a degradărilor apărute pe drumurile reabilitate sau pe care au fost efectuate lucrări de întreținere prin așternerea de covoare asfaltice, nu numai pentru drumurile îmbătrânite. Iar prin acuzațiile formulate, se pune la îndoială calitatea activităților desfășurate, inclusiv a celor realizate de firmele private.

Este dificil să demonstrezi că un carosabil calibrat suportă tonaje totale ale camioanelor de până la 40 de tone, iar pe drumurile noastre se circulă chiar și cu greutatea de peste 60 de tonă/autovehicul. Este evident însă că pe drumurile naționale din zona balastierelor sau a exploatărilor forestiere au apărut fgașe (chiar și pe drumurile reabilitate recent), motivul principal fiind nerespectarea greutateii autovehiculelor. Iarși motive de nenumărate reproșuri la adresa drumarilor cu privire la disconfortul din trafic și lipsa siguranței circulației!...

Din analiza pe care o poate face oricine, vizual, pe drumurile naționale, precum și informațiile din actele I.S.C.T.R., se distinge clar o singură concluzie: drumurile naționale nu mai au niciun organism care să le protejeze infrastructura. I.S.C.T.R. pare că a devenit doar în acte un organism de control al respectării legislației drumurilor. Din documente se poate vedea că în timp ce fiecare echipaj E.M.C.A.T.R. efectua zilnic peste 50 de cântăriri, echipajele de la I.S.C.T.R. au înregistrat doar câte o cântărire/lună, deși I.S.C.T.R. are drept de oprire în trafic, iar E.M.C.A.T.R. depindea de polițiști. Justificarea I.S.C.T.R. pentru lipsa controlului: nu au amplasamente de cântărire. De parcă, după desființare, E.M.C.A.T.R. și-a luat parcarile...

În acest timp, nu am auzit ca inspecții I.S.C.T.R. să fi închis vre o balastieră, stație de betoane, stație de asfalt sau firmă de prelucrare a lemnului pentru că ar fi expedit sau recepționat autovehicule care au greutatea mai mare decât prevede legea. De altfel, sunt străine I.S.C.T.R. prevederile HG 1373/2008, un excelent act normativ propus de C.N.A.D.N.R. prin care se începuse „disciplinarea” celor care distrugeau drumurile publice.

Astfel, HG 1373/2008 precizează la art.5, printre altele: „*Obligațiile beneficiarilor ce recepționează bunuri divizibile, distribuite folosind rețeaua de drumuri publice din România, sunt următoarele:*

b) să țină evidența tichetelor de cântar eliberate de furnizor, pentru bunurile divizibile recepționate, precum și corespondența acestora cu evidențele contabile privind bunurile divizibile re-

cepționate pentru o perioadă de minimum 5 ani de la eliberare;

c) să prezinte personalului de control prevăzut la art. 8 alin. (4) evidența tichetelor de cântar eliberate de furnizor pentru bunurile divizibile recepționate, precum și corespondența acestora cu evidențele contabile privind bunurile divizibile recepționate”.

Așadar, legislația permite I.S.C.T.R. să efectueze control la toți cei ce expediază sau primesc bunuri divizibile și îi poate sancționa cu aplicarea de amenzi și ridicarea autorizației de funcționare. Majoritatea controalelor I.S.C.T.R. la agenții economice nu au ca temă respectarea HG 1373/2008, iar acum se vede rezultatul: au fost scăpați de sub control total cei ce trebuie să respecte drumurile naționale.

Ne punem întrebarea firească: De câte ori au efectuat controale timp de câteva zile, non-stop, cei de la I.S.C.T.R.? De câte ori, au schimbat echipajele de control din județe între ele, dar timpul a fost tot de câteva ore.

Conducătorii auto își aduc aminte de perioada când erau controlați de echipajele drumarilor. Este cunoscută și exigența controalelor efectuate de către drumari. Erau organizate nenumărate controale, non-stop,





de câte 3 - 4 zile, pe drumurile naționale cele mai circulat și exploatate, fiind folosite mai multe echipaje. Desigur, trebuie să amintesc aici sprijinul consistent pe care-l primeau echipajele de la agenții de poliție rutieră, de frontieră sau de transporturi. Sunt cunoscute acțiunile organizate la nivelul D.R.D.P. Iași, pentru combaterea degradării drumurilor de către camioanele supraîncărcate.

Șoferii camioanelor supraîncărcate încercă să evite controalele, ascunzându-se prin parcuri zile și nopți în șir sau pe câmpuri. Alții au făcut drumuri ocolitoare foarte lungi ca să evite controalele. Mai mult, unii au pus presiune pe echipajele de drumari și polițiști, încercând să forțeze blocajele doar pentru a scăpa camioanele supraîncărcate de cântar.

De exemplu, într-o singură noapte, bilanțul a fost următorul: 33 de conducători auto au fost sancționați cu amenzi pentru depășirea greutății, valoarea încasărilor din această acțiune fiind de peste un milion de lei! Desigur, amenzi au fost aplicate și de către ceilalți membri ai echipei de control, „beneficiari” fiind în total 42 de șoferi.

Asemenea activități de control ale drumarilor au fost dese, întărind puterea drumarilor de a-și proteja patrimoniul administrat.

Din păcate, eforturile drumarilor de a proteja drumurile au fost motiv de supărare totală a transportatorilor care au început să pună presiune pe guvernanti, astfel încât pasul până la desființarea E.M.C.A.T.R. a fost unul foarte mic, nefiind cineva care să atragă atenția că, astfel, se dispune o măsură care va aduce pagube enorme.

În prezent, este mult mai ușor pentru transportatori să încalce legislația și să

distrugă drumurile naționale când știu că pot aplica sancțiuni pentru depășirea greutății dintr-un județ doar 4 - 5 inspectori de la I.S.C.T.R., personal care are sarcini cât pentru 25 de inspectori.

Reamintim că în conformitate cu prevederile Ordonanței Guvernului nr. 26/2011, privind înființarea Inspectoratului de Stat pentru Controlul în Transportul Rutier, articolul 2(1) *I.S.C.T.R. este organismul tehnic permanent specializat al Ministerului Transporturilor desemnat să asigure inspecția și controlul respectării reglementărilor interne și internaționale în domeniul transporturilor rutiere, la sediul*

întreprinderilor sau operatorilor de transport rutier, în locurile unde au loc încărcarea, descărcarea și depozitarea temporară a mărfurilor, în stațiile și autogările utilizate la transportul rutier de persoane, în locurile în care are loc pregătirea personalului de specialitate din domeniul transporturilor rutiere și pregătirea în vederea obținerii permisului de conducere, în trafic, în locurile unde este permisă staționarea vehiculelor și în parcuri, precum și în punctele de trecere a frontierei de stat, la solicitarea autorităților care își exercită atribuțiile în punctul de trecere a frontierei de stat.

Așadar, o instituție de control a fost „gârbovită” din start de o sumedenie de sarcini care trebuie rezolvate în timpul normal de lucru, nefiind luate în calcul situațiile neprevăzute. De exemplu, la fiecare accident în care este implicat un autovehicul de transport marfă sau persoane trebuie să se prezinte și un inspector I.S.C.T.R., care, de cele mai multe ori, în momentul acela, nu este planificat pentru intervenția la evenimente. Desigur, este dat peste cap tot programul acestuia, iar planificarea zilnică a cântăririlor devine o utopie. Să ne mai punem întrebarea: când să execute I.S.C.T.R. cântăriri sau controale la furnizorii și beneficiarii bunurilor divizibile?

Se vorbește oficial că I.S.C.T.R. a fost înființată ca o instituție puternică de control, dar posibilitățile sale sunt mult sub limita necesităților. Pe de altă parte, se discută de „succesul” transportatorilor care au militat consecvent și au reușit desființarea celei mai serioase și intransigente forme de control a drumarilor – E.M.C.A.T.R.



De la drumuri naționale, nu și de la drumuri județene!...

Rezultatul? Imaginea negativă creată de persoane sau entități interesate de denigrarea conducerii C.N.A.I.R., cu efecte asupra întregii structuri din teritoriu. Rămași fără pârghii, drumarii de la „naționale” privesc neputincioși la degradarea galopantă a carosabilului de către camioanele care gem sub povara zecilor de tone transportate peste limita maximă admisă. Sau asistă muți cum sunt „executați” de unii lideri de opinie ai transportatorilor. Și nu numai.

Care ar fi soluția? Așa cum arătam la început, este nevoie urgentă de reorganizarea activității proprii de control a drumurilor, care să-i ajute în activitatea lor, cu influență pozitivă în viața economico-socială a țării. Credem că activitatea de control trebuie să aibă în vedere experiența acumulată de administratorii de drumuri din alte țări, dar și folosirea prin finalizarea sistemului de monitorizare a traficului deja instalat pe majoritatea drumurilor naționale din România. Eficientizarea controlului va reduce numărul utilizatorilor care circulă pe rețeaua de drumuri naționale cu încălcarea restricțiilor de greutate, ceea ce va conduce la reducerea necesarului de fonduri provenind de la buge-

tu statului pentru finanțarea lucrărilor de întreținere și reparație a infrastructurii rutiere.

În concluzie

Propunem modificarea Ordonanței Guvernului nr. 26/2011, privind înființarea Inspectoratului de Stat pentru Controlul în Transportul Rutier, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 625 din 2 septembrie 2011, aprobată cu modificări și completări, astfel:

La obiectul principal de activitate al C.N.A.I.R. se va prevedea că:

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere – S.A (C.N.A.I.R. S.A.), prin intermediul Echipajelor Mobile de Control pentru Protejarea Infrastructurii Rutiere exercită împreună cu Poliția, pe rețeaua de drumuri naționale aflată în administrare, controlul privind: respectarea maselor și/sau dimensiunilor maxim admise, achitarea tarifului de utilizare a rețelei de drumuri naționale și a tarifelor de trecere, precum și privind respectarea restricțiilor de circulație. Amenziile contravenționale aplicate persoanelor fizice și persoanelor juridice, de către personalul cu atribuții de inspecție și control din cadrul Echipajelor Mobile de Control pen-

tru Protejarea Infrastructurii Rutiere pentru nerespectarea prevederilor Ordonanței Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare, ale Ordonanței Guvernului nr. 15/2002 privind aplicarea tarifului de utilizare și a tarifului de trecere pe rețeaua de drumuri naționale din România, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 424/2002, cu modificările și completările ulterioare, ale Hotărârii Guvernului nr. 1.373/2008 privind reglementarea furnizării și transportului rutier de bunuri divizibile pe drumurile publice din România, cu modificările și completările ulterioare, și ale Hotărârii Guvernului nr. 1.777/2004 privind introducerea restricției de circulație pe unele sectoare de autostrăzi și de drumuri naționale europene (E) pentru vehiculele rutiere, altele decât cele destinate exclusiv transportului de persoane, în zilele de vineri, sâmbătă, duminică și de sărbătoare legală, cu modificările și completările ulterioare, se constituie venit la bugetul C.N.A.I.R.

Există cu siguranță toate condițiile pentru revenirea la normalitate, astfel încât patrimoniul drumurilor naționale să fie protejat în totalitate. Ar avea de câștigat atât administratorul, statul român, cât și utilizatorii infrastructurii rutiere.

Nicolae POPOVICI

Societatea comercială **DIMAR S.R.L.**, înființată în anul 1994, deține un palmares impresionant în domeniul infrastructurii.

Societatea este angajată în lucrări de construcții drumuri și poduri, lucrări rețele edilitare precum și în lucrări de amenajări hidrotehnice, acest sector fiind unul specific companiei noastre deoarece dispunem de mulți specialiști în acest domeniu.

Pentru anii următori, societatea **DIMAR S.R.L.** își va dezvolta activitatea de construcții cu activități conexe specifice, acoperind un areal cât mai vast de proiectare – execuție în infrastructura națională.

În acest sens, **S.C. DIMAR S.R.L.** invită colaboratorii actuali și cei potențiali la elaborarea de noi proiecte reciproc avantajoase.



Calitatea infrastructurii rutiere luând în considerare unele caracteristici ale traficului rutier deservit utilizând tehnologia GNSS



Dr. Ing. Constantin-Alexandru BRATU

Serviciul Calitate, D.R.D.P. Brașov, Membru A.P.D.P.
Universitatea Tehnică București, Facultatea de Căi Ferate,
Drumuri și Poduri

Calitatea și siguranța transportului terestru deservit de infrastructura rutieră sunt definite de relațiile dintre cei trei factori participativi: drumul, vehiculul și factorul uman. Obiectivul calității este statuat la nivel mondial prin ISO 9000:2015 (pag. 7) ca fiind „Principalul obiectiv [...] de a satisface cerințele clientului și de a se preocupa să fie depășite așteptările acestuia”. Cu alte cuvinte „turnesolul” sau indicatorul calității unui drum este reprezentat de „mulțumirea” participantului la trafic (șofer, pasager, pieton). În general această „mulțumire” poate fi cuantificată luând în considerare unele caracteristici ale traficului rutier. Așadar, acest articol își propune să prezinte metoda prin care aceste caracteristici pot fi determinate utilizând tehnologii moderne precum GNSS.

Obiectivul calității este statuat la nivel mondial prin ISO 9000:2015 – *Sisteme de management al calității. Principii fundamentale și vocabular*, astfel: „Principalul obiectiv al calității este de a satisface cerințele clientului și de a se preocupa să fie depășite așteptările acestuia”. ISO 9001:2015 – *Sisteme de management al calității* stipulează că primul principiu al managementului calității este orientarea către client.

Transportul terestru deservit de infrastructura rutieră este fundamentat pe relația trilaterală: drum, vehicul și factor uman. Având în vedere standardele internaționale menționate, se poate afirma că în procesul de management al calității infrastructurii rutiere, factorul uman este clientul (utilizatorul). Cu alte cuvinte, indicatorul calității unui drum aflat în exploatare este de fapt reprezentat de „mulțumirea” participantului la trafic (șofer, pasager, pieton). În general, această „mulțumire” reprezintă îndeplinirea cerințelor participantului la trafic și acestea se referă la parcurgerea în condiții de siguranță și confort ale unui drum origine – destinație într-un timp redus și cu un cost cât mai mic. Așadar o analiză amplă și detaliată asupra traficului rutier poate oferi aspecte asupra calității infrastructurii rutiere aflată în exploatare.

În conformitate cu AND 602-2012 *Metode de investigare a traficului rutier*, principalele caracteristici ale traficului care se determină prin investigarea circulației sunt:

1. intensitatea traficului pe grupe de vehicule și total vehicule;
2. debite orare pe grupe de vehicule și total vehicule;
3. caracteristicile curenților de circulație (origine destinație, ruta, scopul deplasării pe grupe de vehicule, categorii de mărfuri transportate);
4. masa totală vehicul și pe fiecare axă determinată în regim dinamic și static;
5. viteza de circulație instantanee și viteza medie de parcurs;
6. intervalul de succesiune și interspațiul între vehicule consecutive;
7. lungimea vehiculelor și ampatamentul lor.

Tehnologia GNSS presupune ca achiziția datelor să se realizeze în conformitate cu protocolul internațional NMEA 0183 aferent National Marine Electronics Associations. Codul GPRMC, preluat de secvențele de tip NMEA, prezintă următoarele semnificații [3]:

\$GPRMC,123519,A,4807.038,N,02544.4464,E,022.4,084.4,230320,0.0,W*6A

\$GPRMC – denumire cod (eng. - *Recommended minimum specific GPS/Transit data*);
123519 – ora, minutul și secunda (12:35:19 UTC);
A – validitatea modului de recepționare (A – activ);
4807.038,N – latitudine, 48°07.038' N;
02544.4464,E – longitudine, 25°44.4464' E;
022.4 – viteza de deplasare terestră, [kt];

084.4 – direcția de deplasare, 84.4°N;
230320 – data efectuării măsurătorilor, 23.03.2019;
*6A – suma de control.

Viteza mediană (eng. **50th percentile speed**) reprezintă viteza dezvoltată de către 50% dintre vehiculele care tranzitează un traseu de drum. Păstrând același raționament, se poate defini și viteza v15 (eng. **15th percentile speed**) ca fiind viteza până la care se încadrează 15% din măsurătorile efectuate. Vehiculele care se deplasează cu o viteză mai mică de v15 devin obstacole mobile pentru restul participanților la trafic. De asemenea, v85 (eng. **85th percentile speed**) reprezintă viteza limită pentru 85% din determinări.

Determinarea distribuției frecvențelor cumulative ale vitezelor măsurate (Figura 1) se poate determina luând în considerare [1]:

$$\bar{v} = \frac{\sum f_i v_i}{N},$$

unde:

$\bar{v}$ – reprezintă viteza medie [km/h];
 f_i – frecvența determinărilor efectuate în grupul de viteze;
 v_i – viteza medie a grupului de viteze i;
 N – numărul observațiilor.

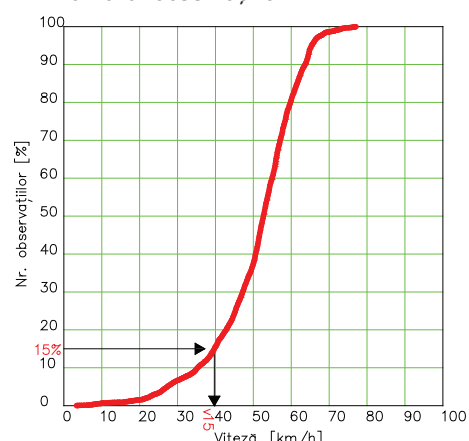


Figura 1 - Distribuția frecvențelor cumulative ale vitezelor măsurate [2]

Unul dintre avantajele utilizării tehnologiei GNSS este acela de a reda viteza instantanee dezvoltată la parcurgerea unui sector de drum. De regulă, variația acestei viteze poate fi raportată atât la lungimea traseului

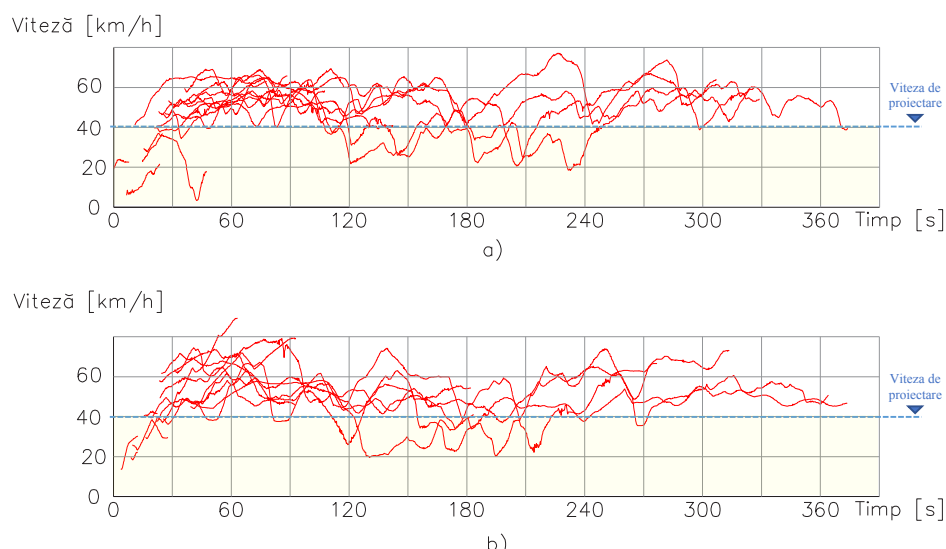
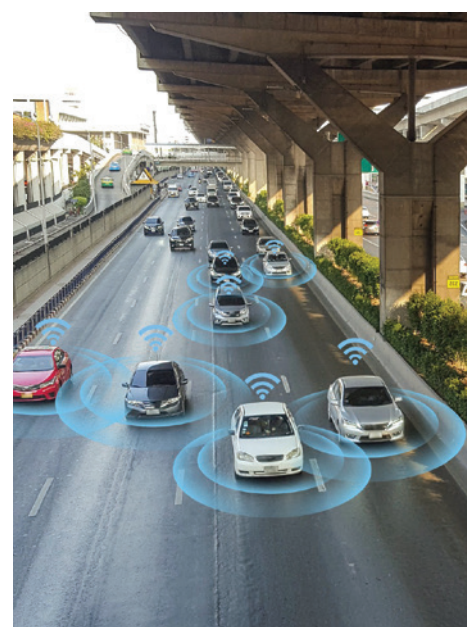


Figura 2 - Variația vitezei în funcție de timpul parcurgerii unui sector experimental [2] a) vehiculul martor 1; b) vehiculul martor 2

parcurs, cât și la perioada de timp alocat măsurătorilor din teren. În Figura 2 este reprezentată variația vitezei în funcție de timp la parcurgerea unui sector de drum național. În primul grafic (a) este redată variația vitezei pentru vehiculul martor 1, iar în cel de-al doilea grafic (b) se prezintă variația vitezei pentru vehiculul martor 2. Pentru a se realiza o cercetare statistică relevantă s-a impus efectuarea mai multor parcurgeri ale traseului experimental. În aceste grafice este ilustrată și viteza de proiectare a drumului. Interesantă este similitudinea modurilor de variație ale vitezelor înregist-

trate. Astfel, se poate observa că există perioade similare de timp pentru care viteza vehiculului se află sub viteza de proiectare. În raportare spațială, aceste perioade de timp corespund unei stări de degradare mai accentuată comparativ cu restul traseului. Desigur, această metodă necesită o cercetare privind totalitatea factorilor care induc reducerea vitezei de deplasare sub valoarea vitezei de proiectare. Oricum, pentru a reduce numărul factorilor care pot influența rezultatele cercetării, este necesar ca aceste teste să se efectueze în condiții meteo favorabile. De asemenea, trebuie să se ia în



www.medium.com

considerare viteza legală aferentă sectorului de drum. În cazul în care cele două viteze prezintă valori diferite, viteza de referință va deveni viteza minimă.

În Figura 3 se poate observa modul de distribuire a accelerațiilor longitudinale raportate la variația vitezelor instantanee înregistrate cu tehnologia GNSS. Cele două perechi de grafice (stânga și dreapta) sunt rezultatele obținute pentru două vehicule martor. Codul \$GPRMC oferă resurse privind atât valorile vitezelor cât și valorile temporale aferente. Astfel, se pot determina cu ușurință accelerațiile longitudinale ale unui autovehicul ce parcurge un traseu de drum. De asemenea, se poate observa modul de accelerare și decelerare în funcție de valorile vitezelor instantanee.

În concluzie, se menționează că starea tehnică a unui sector de drum, aflat în exploatare, poate fi aproximată luând în considerare unele caracteristici ale traficului rutier.

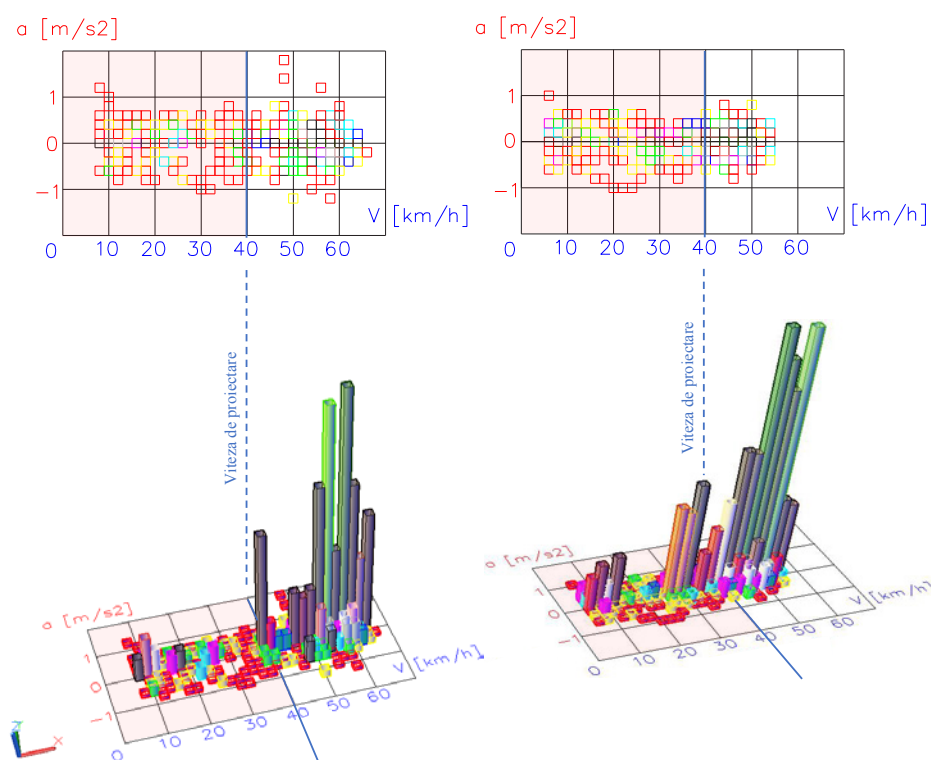


Figura 3 - Distribuția bi-parametrică accelerație – viteză la parcurgerea vehiculului martor pe un sector experimental [2]

Bibliografie

1. Bratu, C. A. & Covaciu, D. Study on the Influence of Intersections with Forest Roads upon the Traffic Flows on Highways. 2017 Cham. Springer International Publishing, 710-720;
2. Bratu, C. A., Research studies and solutions regarding the intersections of forest roads and national roads by using the GNSS, CAD and FEM technologies, 2018, Transilvania University of Brașov;
3. www.aprs.gids.nl, accesat la data 25.10.2020;
4. www.medium.com/fast-company/the-problem-with-autonomous-cars-that-no-ones-talking-about-e34d617c338b, accesat la data 25.10.2020.

Porturi pe canalele Dunăre-Marea Neagră și Poarta Albă-Midia, Năvodari (III)

Ing. Ionel BELI

S.C. BETA-COPS S.R.L.

Ing. Sergiu ARONEANU

În luna mai 2020, s-au împlinit 36 de ani de la darea în folosință a Canalului Dunăre-Marea Neagră, cea mai mare investiție a României, care a fost continuată cu Canalul Poarta Albă-Midia, Năvodari. În acest număr, detaliem planurile inițiale de construcție ale porturilor Ovidiu și Luminița, așa cum apar ele în planurile de execuție. În numerele 275 și 276 ale revistei, se pot regăsi planurile inițiale ale porturilor Cernavodă, Medgidia și Basarabi/Murfatlar.

3. Porturile Canalului Poarta Albă-Midia, Năvodari

Din punct de vedere al regimului nivelurilor de apă, Canalul Poarta Albă-Midia, Năvodari a fost organizat astfel:

1. Bieful 1 al canalului este cel al biefului 2 al Canalului Dunăre-Marea Neagră, având nivelul de exploatare la cota +7,50 m rMB și cota fundului canalului la cota +0,50 m rMB, cu adâncimea apei de 7,00 m.

2. Bieful 2 are nivelul de exploatare la +1,25 m rMB și cota fundului canalului la -4,25 m rMB, având adâncimea apei de 5,50 m.

Bieful 2 este delimitat de cele două ecluze de la Ovidiu și Năvodari.

3. Bieful 3 are nivelul de exploatare la -0,50 m rMB și adâncimea apei de 5,50 m. Fundul canalului este la -6,00 m rMB.

Stabilirea elementelor geometrice ale Canalului Poarta Albă-Midia, Năvodari a ținut cont de convoiul de calcul, alcătuit dintr-o barjă de 3.000 tone și împingător aferent.

Cele două porturi de pe canal sunt amplasate la Ovidiu și la Luminița, în lacul Tașaul. Ambele porturi sunt amplasate în bieful 2 al canalului și au aceeași înălțime a cheiurilor, de 8,75 m.

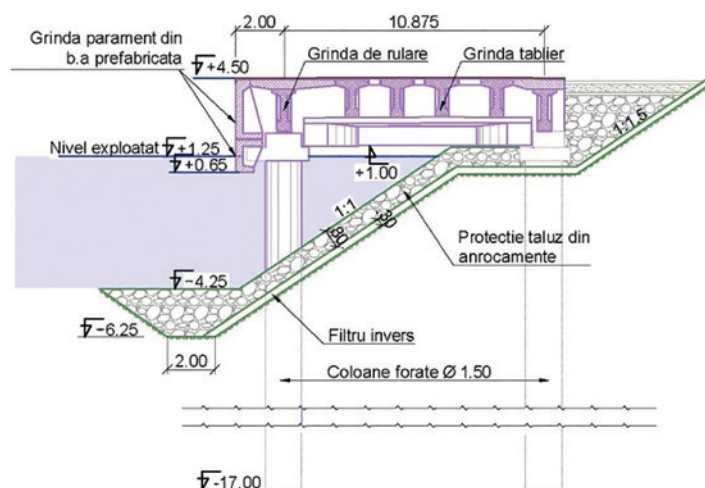


Figura 1 - Secțiune transversală cheu vertical Port Ovidiu

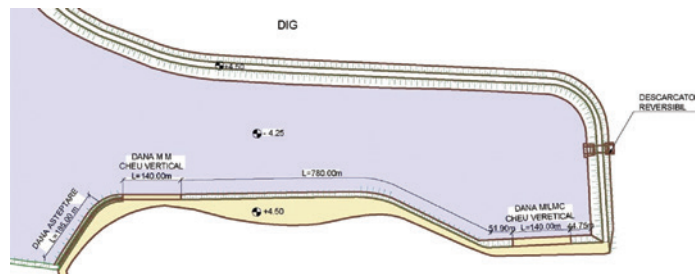


Figura 2 - Plan amplasament port Luminița în zona de nord a Lacului Tașaul

PORTUL OVIDIU

Portul Ovidiu este amplasat pe malul drept al canalului și format prin retragerea șenalului, astfel încât să nu fie incomodat traficul naval pe canal.

Deoarece terenul de fundare, alcătuit dintr-un orizont de calcare este situat sub un strat de 20,00-25,00 m grosime format din prafuri argiloase-nisipoase și mături, s-a adoptat soluția de fundare pe piloți forati cu diametrul Ø1,50 m și suprastructura dintr-o rețea de grinzi prefabricate din beton armat similară cu cea de la portul Medgidia, având înălțimea cheiului de 8,75 m (de la -4,25 m la +4,50 m).

Adoptarea unei structuri similare de rezistență s-a datorat și existenței cofrajelor pentru grinziile suprastructurii și a utilajelor de forat.

Portul Ovidiu are o lungime de chei de 400 m și este dimensionat pentru un trafic de 1.800.000 tone/an.

PORTUL LUMINIȚA

Portul Luminița este amplasat la capătul nordic al canalului și a fost dimensionat pentru un trafic de 4.500.000 tone/an.

Pentru păstrarea apei din port la nivel constant și egal cu cel al canalului, s-a realizat un dig în lacul Tașaul, cu un descărcător reversibil la capătul nordic al bazinului portuar.

Digul are cota superioară la +4,50 m rMB, coronamentul de 10,00 m lățime și este protejat spre lacul Tașaul cu blocuri de piatră brută, iar spre bazinul portuar cu o protecție din anrocamente pe filtru invers.

Nivelul apei în bazinul portuar este la +1,25 m și a fundului la cota -4,25 m rMB.

Reglarea nivelului apei în bazinul portuar Tașaul se face prin ecluza Năvodari și descărcătorul reversibil.

În bazinul portuar Tașaul sunt două cheiuri operaționale, și anume:

1. Cheu încărcare calcar pentru Combinatul Siderurgic Galați

Cheul este amplasat la capătul sudic, imediat în apropierea locului de extracție a calcarului și este fundat pe piloți forati cu diametrul de 1,50 m, amplasați la distanța transversală de 10,875 m. Cheul are lungimea de 140 m.

Suprastructura cheiului este alcătuită dintr-o rețea de grinzi din beton armat prefabricat alcătuită din: grinzi principale longitudinale



SECȚIUNE DIG

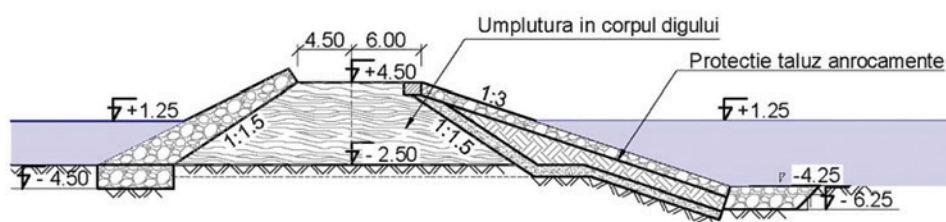


Figura 3 - Portul Luminița, vedere dig, cap amonte și secțiune dig

dinale și rigle transversale montate și monolitizate pe capitelurile piloților, și grinzi longitudinale secundare amplasate între cele principale și montate pe riglele transversale.

Grinzile longitudinale principale au rolul de a susține calea de rulare a macaralelor portuare, iar cele transversale au rolul de a susține sarcinile date de utilajele care vor încărca calcarul în barje.

Taluzul sub cheu este alcătuit dintr-o protecție din anrocamente pe filtru invers.

2. Cheu încărcare calcar pentru Combinatul Medgidia

Cheul pentru dana de încărcare a calcarului necesar Combinatului de Cement Medgidia este amplasat la capătul nordic al bazinului portuar. Cheul are 140 m lungime și aceleași cote de nivel ca și cele ale portului pentru Combinatul Siderurgic Galați.

Deoarece stratul de bază format din șisturi este la zi, s-a adoptat soluția de cheu de greutate din beton simplu, cu goluri umplute cu anrocamente, soluție similară cu cea de la portul Basarabi.

Paramentul cheiului este format dintr-un bloc rectangular din beton simplu.

În spatele cheiului s-a realizat o umplutură din piatră brută, protejată spre terasament cu filtru invers din balast și nisip.

Portul Luminița are prevăzută o dană de așteptare în lungime 185,00 m. Taluzul acesteia este protejat cu un prism de anrocamente.

4. Cei ce au contribuit la proiectarea și construcția porturilor

Proiectarea porturilor s-a făcut de către inginerii colectivului porturi din cadrul Secției Canal Dunăre-Marea Neagră:

Ionel BELI, șef colectiv și șef proiect, **Constantin Opreanu**, **Mihai Caraman**, **Sergiu Aroneanu**, **Vladimir Jivcovici**, **Gabriela Opreanu**, **Rodica Orășeanu**.

Șeful secției Canal Dunăre – Marea Neagră și șef proiect complex a fost ing. **Chiriac AVĂDANEI**.

Din partea constructorului au participat inginerii:

Petre Tomescu, **Alexandru Cippi**, **Ioan Ursu**, **Bogdan Vintila**, **Horia Mănescu**, **Erol Dervis**, **Bofu Constantin**, **Cornel Drasgu**.

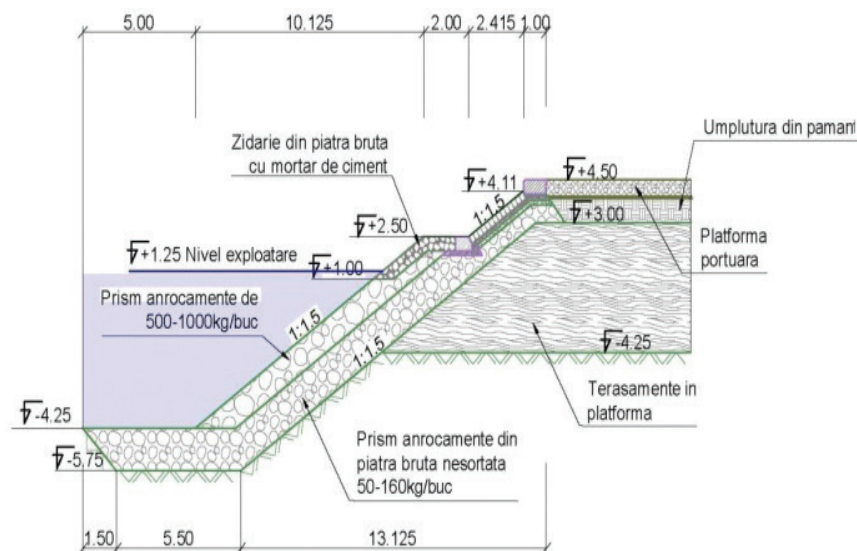


Figura 4 - Portul Luminița, front așteptare

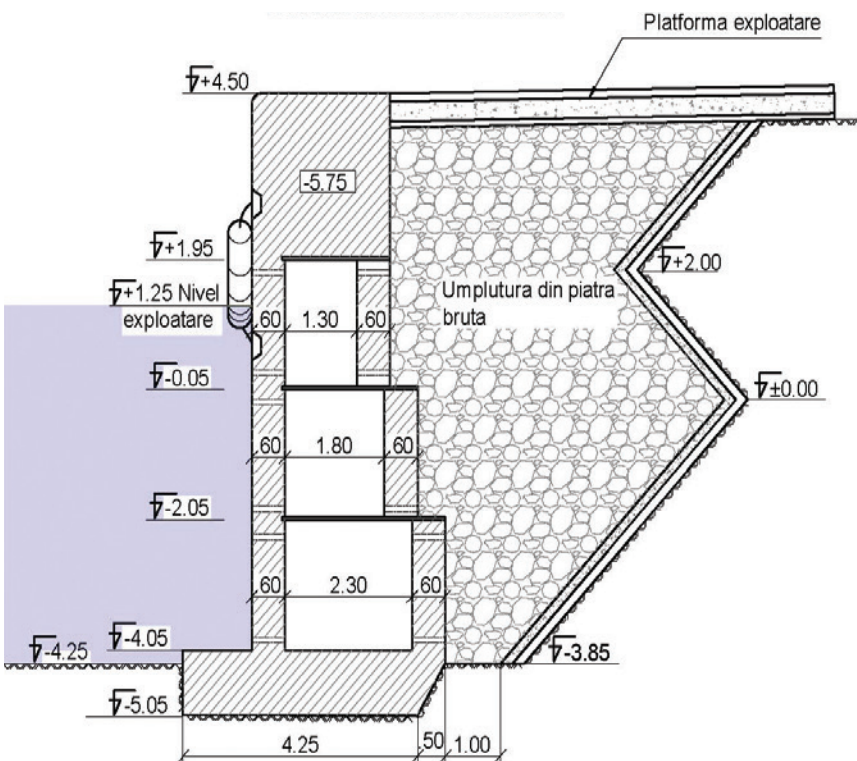


Figura 5 - Portul Luminița, cheu de încărcare pentru fabrica de cement Medgidia

Noul utilaj cu cofraj glisant Wirtgen SP 154i permite așternerea betonului în două straturi

Wirtgen a lansat recent modelul SP 154i, actualizându-și astfel familia de utilaje pentru turnarea betonului. Noul utilaj este recomandat pentru a fi utilizat în principal pentru turnarea betonului în două straturi, o activitate des întâlnită la construcția autostrăzilor și a pistelor de aeroport. SP 154i înlocuiește modelul de succes SP 1500 de la Wirtgen.

Sistem de asfaltare cu configurare flexibilă

Datorită motorul său puternic Cummins de 436 CP (care respectă cerințele celor mai noi standarde de mediu UE Stage V / US EPA Tier 4f), SP 154i are asigurată permanent o rezervă de putere ce îi permit să

execute suprafețe de beton de până la 16 m lățime și 450 mm grosime.

Atunci când betonul este așezat în două straturi, trei utilaje separate colaborează pentru a forma un tren tehnologic ce lucru: unul pentru stratul inferior de beton, unul pentru cel superior și un TCM, un utilaj care ajută la întărirea amestecului.

În acest proces complex SP 154i poate fi utilizat pentru stratul inferior și cel superior de beton.

Datorită gamei complete de mașini Wirtgen din diferite clase de performanță, este posibilă crearea unor trenuri de pavaj beton, adaptate la cerințele specifice ale proiectului.





SP 154i: toarnă stratul superior și cel inferior de beton

Pentru turnarea stratului inferior, SP 154i este echipată cu un sistem de inserție automată a armăturii, putând fi introduse până la trei bare în același timp o bandă transportoare pentru beton fiind montată în partea superioară.

Matrița de turnare a betonului permite turnarea acestuia până la nivelul final, în timp ce utilajul înaintază. Vibratoarele electrice compactează betonul. Apoi diblurile și barele armăturilor sunt introduse cu precizie în stratul inferior de beton. Rezultatul este o suprafață de beton omogenă,

care constituie baza ideală pentru așezarea stratului superior de beton de înaltă calitate.

Când SP 154i este utilizat pentru stratul superior, betonul proaspăt este transportat cu o bandă transportoare transversal peste stratul inferior, și astfel materialul proaspăt este turnat peste stratul inferior de material.

Stratul superior este așezat „umed pe umed” și apoi compactat cu un vibrator în formă de T, special conceput pentru stratul superior. Utilajul este echipat standard cu o grindă oscilantă foarte netedă care asigură o suprafață perfectă, în timp ce plăcile laterale reglabile hidraulic reduc la minimum pierderile de beton.

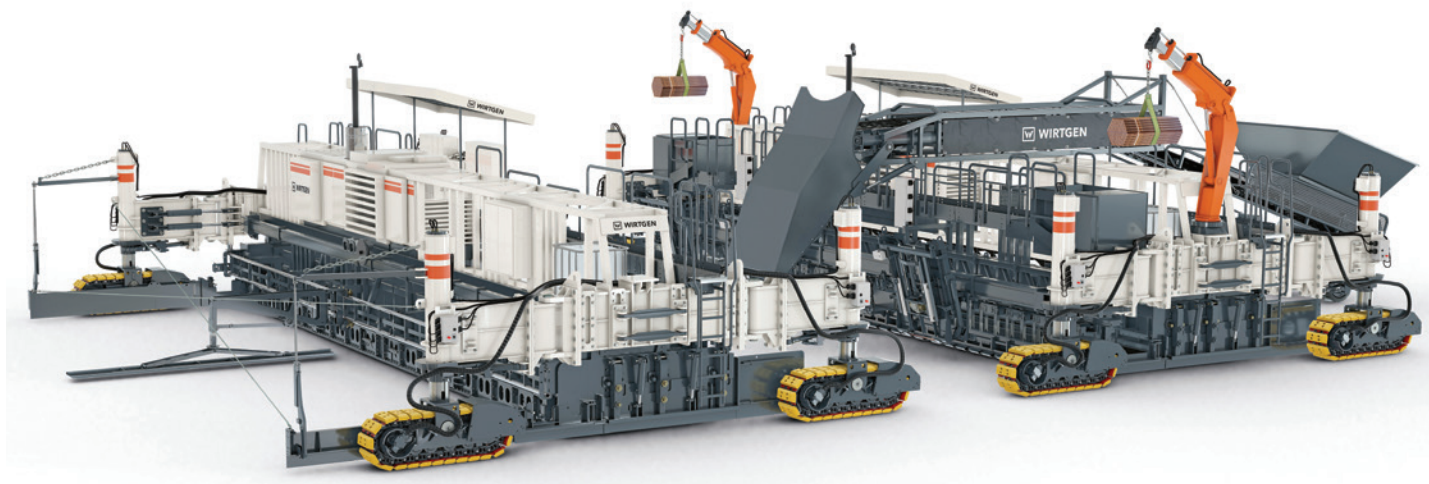
Transport ușor și configurare rapidă

SP 154i se remarcă prin manevrabilitatea și forța sa deosebită, oferind mereu o suprafață betonată perfectă, datorită celor patru șenile independente care se pot roti și înălța. Acestea ușurează transportul și asigură eforturi minime de asamblare/demontare.

SP 154i oferă un grad ridicat de automatizare, ceea ce face ca turnarea betonului să fie extrem de rentabilă.

Darius DĂNILĂ

*Preluare din UTILAJE & CONSTRUCȚII,
octombrie 2020*



DRAG-1 și DRAG-2:

Model de estimare a accidentelor rutiere pe baza intensității traficului

Angela POPUȘOI

Lector la Universitatea Tehnică din Republica Moldova,
drd. la Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași

Vrând nevrând, cu toții suntem participanți la trafic. Zi de zi, petrecem mai mult timp deplasându-ne în autovehicule pentru a ajunge la diferite destinații, fie la locul de muncă, zonă de agrement sau de odihnă, spitale, școli, grădinițe, etc. Nici nu conștientizăm ce riscuri ne pândesc ori de câte ori ieșim în stradă. Aglomerația, ambuteiajele, intersecțiile blocate, agresivitatea, tinerii rebeli la volan, pietonii neatenți, poluarea fonică, mașinile parcate neregulamentar, toate definesc traficul contemporan în care nimeni nu pare să mai respecte normele. Din nefericire, toate aceste probleme se reflectă în numărul foarte mare de accidente rutiere, iar cele mai multe victime sunt soldate în urma evenimentelor rutiere. Aceste aspecte scot în evidență necesitatea cercetărilor de amploare a accidentelor de circulație rutieră care să identifice soluții și propuneri noi pentru ameliorarea siguranței circulației în trafic. Analizând literatura și studiile efectuate până în prezent, în domeniul analizei accidentelor rutiere, am depistat că au fost elaborate mai multe modele de estimare a accidentelor rutiere. Unul dintre modele, folosit în cercetarea mea, raportează numărul de accidente rutiere la intensitatea traficului.

Se pot distinge două categorii principale de modelare multifactorială, rezultate din modelele lui Smeed și Weber. Formulațiile originare ale lui Bortkiewicz-Weber și Smeed au dat naștere la două curente paralele de explicații ale accidentelor rutiere, distincte în prezent, care împărtășesc „sănătatea publică”, un accent epidemiologic asupra stabilirii unor multiple corelații care au dat naștere la ipoteze de intervenții corective care se pot testa [1].

Modelul DRAG-1 definit în 1984 (în franceză) și ulterior DRAG-2 (în engleză) (Gaudry, 2000) pare să realizeze o sinteză relevantă asupra cauzelor și consecințelor accidentelor rutiere[2]. Deși profunzimea cercetării acestor modele atinge uneori nivele destul de adânci, nici unul nu poate estima cu precizie locul și cauza accidentelor, din motivul insuficienței datelor statistice referitor la accidente. Din literatura în domeniu, am constatat că problema este universală. Toate țările se confruntă cu insuficiența înregistrării datelor referitoare la accidentele rutiere. Se știe că pentru soluționarea unei probleme e nevoie să cunoaștem cauza apariției acesteia; înlăturând cauza, dispare problema. Deci, pentru diminuarea numărului de accidente

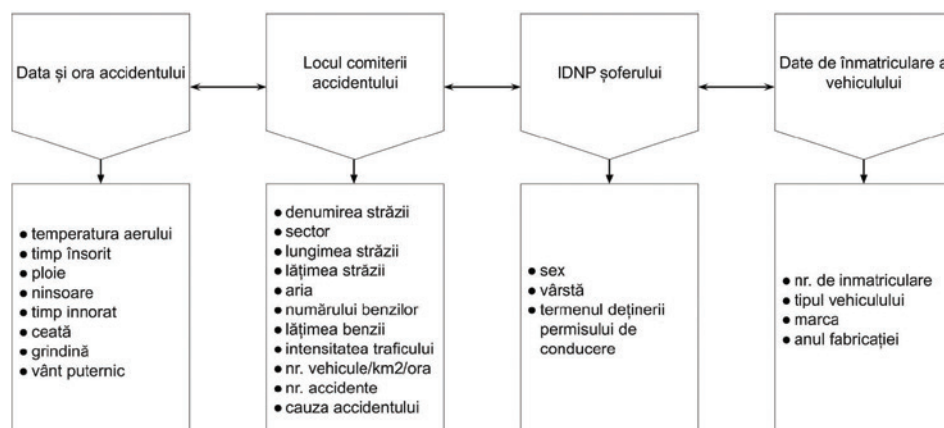


Figura 1 - Schema relației dintre valori

trebuie stabilită cauza producerii acestora. Pentru stabilirea cauzei, avem nevoie să fie trecute în registru toate circumstanțele în momentul producerii accidentului rutier. Pe parcursul anilor, s-a propus analiza mai multor indici pentru îmbunătățirea siguranței în trafic. Autoritățile din domeniu se bazează pe înregistrarea accidentelor rutiere, exprimate în număr a acestora, în număr de persoane accidentate, număr vehicule avariate și cauza accidentului, ceea ce este insuficient pentru o analiză mai profundă. Este necesară definirea

unor indicatori ce cuantifică parametrii care contribuie la producerea accidentelor și a variabilelor care determină condițiile în care au loc accidentele și descrierea structurii traficului.

Din acest motiv, este benefică elaborarea unui model care va analiza cauza accidentelor rutiere în urma introducerii datelor despre acestea astfel încât să fie nevoie doar de câțiva indicatori primari.

Modelul în sine constituie un program digital care va fi compus dintr-un set de tabele cu variabile care sunt interconectate între ele. Deoarece, din punct de vedere urbanistic (zone urbane, categoria, construcția străzii, traficul rutier) nu putem depista cu precizie cum acești indicatori influențează siguranța circulației, consider că modelul propus pentru colectarea datelor va scoate la iveală cauzele accidentelor

din punct de vedere urbanistic și nu numai. Propunem să fie inclusă și informația de la Serviciul Hidrometeorologic de Stat, datele despre conducătorul auto și vehicul.

Pentru colectarea datelor de către model este suficient ca agentul de circulație să introducă doar câteva variabile.

Modelul în sine mai cuprinde și alte date pe lângă cele colectate de agentul de circulație, fiind aduse automat în sistem în momentul când agentul de circulație introduce în prima coloană a Tabelului 1 data și ora, atunci se face legătura cu datele

Tabelul 1 - Înregistrarea accidentului rutier de către agentul de circulație

Data și ora accidentului	Locul comiterii accidentului	IDNP-ul șoferului	Nr. de înmatriculare a vehiculului	Nr. persoanelor decedate	Nr. persoanelor traumatizate	Cauza accidentelor
--------------------------	------------------------------	-------------------	------------------------------------	--------------------------	------------------------------	--------------------

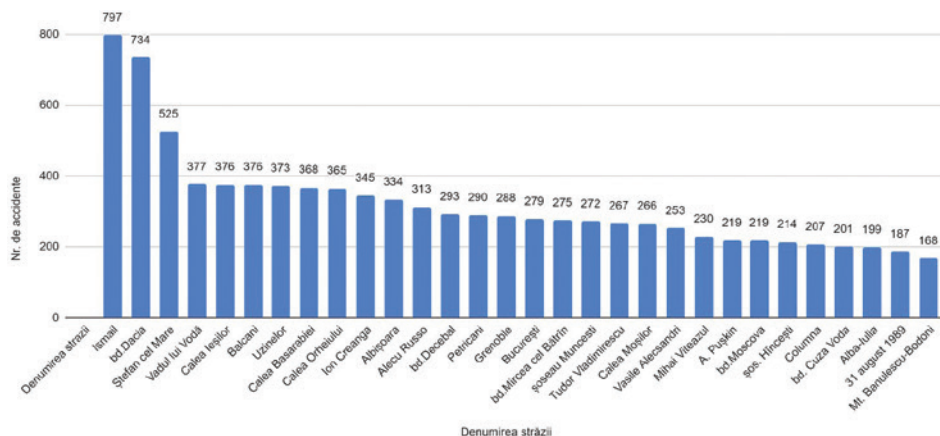


Figura 2 - Diagrama celor mai afectate străzi de accidente rutiere (2018) [3].

înregistrate de la Serviciul Hidrometeo de Stat în ziua și ora respectivă. Odată ce agentul de circulație introduce informația

despre accident în a doua coloană a Tabelului 1, automat se face legătura cu toată informația despre locul comiterii acciden-

tului. În momentul în care se introduce IDNP-ul șoferului, automat apar datele personale ale acestuia (sex, vârstă, termenul deținerii permisului de conducere). La înregistrarea, în coloana a 4-a a Tabelului 1, a numărului de înmatriculare despre vehiculele accidentate, aflăm informația totală despre aceste vehicule. Acest proces poate fi urmărit în Fig. 1.

Pentru a verifica funcționarea modelului propus s-a făcut o cercetare asupra celor mai afectate străzi de accidente rutiere din orașul Chișinău, Republica Moldova (Fig.2).

Deoarece se face o analiză din punct de vedere urbanistic, se lucrează cu datele din coloana a doua a Tabelului 1. În momentul în care agentul de circulație introduce locul accidentului în coloana 2 a Tabelului 1, în Tabelul 2, în coloana (J) se calculează au-

Tabelul 2 - Date despre străzile orașului Chișinău, Republica Moldova

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Denumirea străzii	Sector	Lungi- mea străzii (m)	Lăți- mea străzii (m)	Aria (m ²)	Nr. benzi	Lățimea benzilor (m)	Intensitatea de trafic (vehicule /24 ore)	Nr. vehicule (buc./km ²) timp de oră	Nr. acci- dente
Ismail	Centru	2800	19,14	53592	6	3,50	28252	21,97	797
bd. Dacia	Botanica	11000	27,80	305800	8	3,50	34121	4,65	734
Ștefan cel Mare	Centru	3800	18,5	70300	6	3,00	20102	11,91	525
Vadul lui Vodă	Ciocana	4000	9,00	36000	2	4,50	14534	16,82	377
Calea Ieșilor	Buiucani	2070	23,70	49059	6	3,50	18120	15,39	376
Balcani	Buiucani	7000	13,00	91000	4	3,00	18232	8,35	376
Uzinelor	Ciocana	5500	10,50	57750	2	4,50	20522	14,81	373
Calea Basarabiei	Centru	5500	29,55	162525	8	3,50	2438	0,63	368
Calea Orheiului	Riscani	3400	21,00	71400	6	3,50	17314	10,10	365
Ion Creanga	Buiucani	3020	14,20	42884	4	3,50	17658	17,16	345
Albișoara	Buiucani	4000	14,20	56800	4	3,50	20647	15,15	334
Alec Russo	Riscani	2400	20,20	48480	6	3,00	23114	19,87	313
bd. Decebal	Botanica	2600	21,00	54600	6	3,50	14528	11,09	293
Petricani	Riscani	4750	22,20	105450	6	3,50	12166	4,81	290
Grenoble	Botanica	5500	11,00	60500	2	5,50	12022	8,28	288
București	Centru	2780	11,40	31692	3	3,75	10544	13,86	279
bd. Mircea cel Bătrîn	Ciocana	2415	11,50	27772,5	3	3,50	20423	30,64	275
șoseaua Muncești	Botanica	11250	14,20	159750	4	3,50	9877	2,58	272
Tudor Vladimirescu	Râșcani	2980	21,00	62580	6	3,50	11256	7,49	267
Calea Moșilor	Râșcani	2430	29,23	71028,9	8	3,50	17114	10,04	266
Vasile Alecsandri	Centru	3300	16,00	52800	4	3,50	6034	4,76	253
Mihai Viteazul	Centru	1600	21,50	34400	6	3,50	31378	38,01	230
A. Pușkin	Centru	2480	9,00	22320	3	3,00	7143	13,33	219
bd. Moscova	Râșcani	1720	24,00	41280	6	3,5	14680	14,82	219
șos. Hâncești	Centru	5340	9,25	49395	3	3,00	20326	17,15	214
Columna	Centru	3600	9,00	32400	3	3,00	7048	9,06	207
bd. Cuza Vodă	Botanica	2300	14,00	32200	4	3,50	6153	7,96	201
Alba-Iulia	Buiucani	3000	17,90	53700	5	3,50	11927	9,25	199
31 august 1989	Centru	3160	12,00	37920	4	3,00	1232	1,35	187



tomat numărul total de accidente pe fiecare stradă separat, iar restul informației despre aceste străzi se află deja în baza de date.

În Tabelul 2 sunt reprezentați câțiva indici, dar pot fi adăugați și alții, mult mai mulți (diferențierea pe tipuri de transport, tipurile de arbori pe marginea drumului, mărginite cu trotuar sau fără, tipul îmbrăcămintei suprafeței drumului, profilul longitudinal, profilul transversal, raza pe verticală sau orizontală, semnele de circulație, nr. intersecțiilor, distanța dintre intersecții, zonificarea funcțională, dotările urbane, distanța până în construcții, etc.). În Tabelul 2, datele din coloanele (B), (C), (D), (F) și (G) sunt captate de la Institutul Municipal de Proiectări Chișinău proiect Î.M., iar datele din coloana (E) sunt calculate de sistem:

$$E = C \times D$$

În coloana (H) sunt înregistrate date selectate în urma măsurătorilor personale

realizate timp de un an. Măsurătorile au fost efectuate în zile diferite ale săptămânii, în fiecare lună a anului și în ore diferite ale zilei. În tabel a fost introdusă media intensității de trafic. În coloana I, datele sunt calculate de sistem:

$$I = ((H/E) \times 1000)/24$$

Având la îndemână un astfel de model cu o bază de date, inginerul urbanist poate face o analiză pentru a depista probleme ce țin de influența rețelei stradale și de transport urban asupra nivelului de accidente în circulație.

Concluzie

Analiza localității cu ajutorul modelului de colectare a datelor despre accidentele rutiere cu indicii ce descriu rețeaua stradală și rețeaua de transport, permite scoaterea la iveală a problemei ce ține

de proiectarea, zonificarea, amplasarea rețelei stradale și de transport în localitate.

Folosind date din Tabelul 2 referitoare la numărul accidentelor rutiere și făcând raportul cu fiecare indice introdus în acest tabel cu ajutorul unui program de calcul, se poate observa dacă există sau nu o dependență a numărului de accidente de indicele respectiv. Dacă există o dependență, atunci vor apărea și soluții pentru înlăturarea acestor probleme.

BIBLIOGRAFIE

1. Raicu Ș., Costescu Dorinela, Modele pentru estimarea performanțelor de siguranță a rețelei rutiere, Conferința Științifică Internațională Cercetare, Administrare Rutieră, „CAR 2013”, București 4 - 5 iulie 2013;
2. DRAG: *Demande Routiere des Accidents et leur Gravite*;
3. <http://www.registru.md/date-statistice/in-profil-administrativ-teritorial>.

Ing. Insp. G-ral Nicolae Profiri*:

Problema drumurilor noastre – 1937 (XII)



După cum este distribuit astăzi traficul pe secțiuni de șosele, precum și pe o rețea de șosele, – rezultă că sistemele permanente trebuie să acopere suprafețe mici, mai ales în traversarea de localități și în apropierea marilor orașe. Pentru porțiunile de șosea mai circulante, convin astăzi foarte bine sistemele semipermanente: macadamuri dure, penetrate în întregime sau pe jumătatea lor superioară cu un liant bituminos. Acelaș lucru se poate obține și cu acoperirea fundației prin covoare asfaltice.

Pentru a evita greșeli de proiectare, se recomandă construcția progresivă. Încercăm cu o tratare superficială a fundației, după unul din numeroasele sisteme, care au fost de mult investite cu formula executorie. Dacă tratamentul nu rezistă vom recurge la o semipenetrare cu un strat cât mai subțire: 4 cm. Dacă nici această semipenetrare nu poate rezista traficului, de la primele manifestări de slăbiciune, ea va trebui să fie acoperită cu un strat rezistent de uzură, în grosime mică de 2-3 cm. Dacă, prin imposibil, nici acest strat nu ar părea destul de rezistent, el se poate îngroșa, confecționat din materiale încă mai dure și în amestec cât mai compact. Prin această metodă de construcție etajată și în etapă, se vor obține investițiile cele mai economice; iar riscurile vor fi minime. Aceste riscuri se vor întâlni la unele tronsoane tratate superficial, la care tratamentul s'ar uza prea repede sau s'ar degrada repede. Tratamentul fiind însă indispensabil și ca preț foarte economic, pierderea nu va fi mare și mai ales că tratamentul și-a îndeplinit rolul său de protecție și impermeabilizare, precum și de înlesnire a circulației. Când un strat de uzură necesită întrețineri continue și costisitoare, avem dovadă sigură că trebuie aplicat peste el un strat mai rezistent și nu trebuie a ne încăpățâna în reparații oboșitoare și costisitoare pentru administrație și jenant pentru circulație. Căci lucrările de întreținere nu trebuie să jeneze mai deloc circulația.

Astăzi, când inginerii sunt orientați asupra densității traficului pe rețea și asupra rezistenței straturilor, au trebuit să constate că în foarte multe țări nu s'au apreciat la justa valoare sistemele semipermanente și din acestea, mai ales semipenetrările. Acestea trebuiau să înlocuiască multe sisteme permanente, scumpe, cu care s'au definitivat multe tronsoane de șosele. Dacă s'ar pune întrebarea: «ce sistem ar putea servi azi, ca soluție unică la modernizarea șoselelor?» de sigur că cele mai multe șanse de a fi ales, le-ar avea macadamul penetrat sau semipenetrat.

Cum trebuie să se procedeze și la noi?

Așa cum s'a procedat pretutindeni. Se va determina o rețea minimă de artere principale, care trebuie adusă în stare de circulație în cât mai scurt timp posibil (2-3 ani: perioada de salvare). La noi, rețeaua aceasta este indicată dela sine: rețeaua șoselelor naționale, care ne leagă cu țările vecine și care leagă între ele capitalele provinciilor noastre. Cum se va proceda la salvarea acestei rețele?

Așa cum s'a procedat și se procedează pretutindeni: executarea reparațiilor necesare cu piatră bitumată și apoi protejarea macadamului printr'un sistem rutier provizor (tratamente superficiale duble sau întărite, amestecuri de suprafață ori aplicarea unui covor), indicat de situația locală și de agregatele din șosea.

Avem latitudinea de a alege între aceste sisteme provizorii, așa ca peste tot locul să realizăm soluții optime ca rezistență, cost, utilaj redus și simplu, manoperă foarte puțin complicată. Nu se va reconstrui și nu se va construi din nou nici un km de șosea, fără a aplica de îndată cel puțin un tratament superficial sau covor asfaltic.

Spuneam de o revistă recentă (15 Ianuarie, 1937), în care se vorbește despre drumurile din Olanda. Cităm din articolul respectiv: «Când s'a trecut la modernizarea îmbrăcăminților, s'au tratat superficial macadamurile ordinare existente».

Nimeni n'a desfundat împietruirile sub pretextul asanărilor și drenărilor. Pe macadam vechiu rezistent, s'a aplicat și se aplică în Olanda imediat betonul asfaltic, pentru modernizarea definitivă a șoselei, nu numai fără a executa drenuri, dar chiar fără a îngroșa împietruirea existentă. (Din aceeași revistă: «la îmbrăcămini moderne, s'a aplicat betonul asfaltic imediat, fără a mai face multe încercări cu alte sisteme rutiere, oriunde s'a dispus de o infrastructură rezistentă»). Secțiunile mici de șosele ce trebuiesc să fie drenate, sunt puncte excepționale pe rețea. Nu vom face în mod inutil aceste desfundări de șosele pentru a slăbi încă mai mult starea lor. Și nu le vom face, fiindcă nu sunt necesare pe cea mai mare parte a traseelor. De altfel, cu toată bunăvoința, nu vom putea executa deodată toate aceste desfundări, fiindcă ele necesită sume considerabile. D-l Cale le-a evaluat, pentru toată rețeaua, la... 7,2 miliarde!

Pentru rețeaua minimă a șoselelor ce străbat toate provinciile (5.000 km), operațiile acestea de desfundare trebuie să fie de circa 400 mil. lei. Ori, tocmai cu această sumă se poate trata superficial toată rețeaua considerată, pentru a o face circulabilă imediat. Ce alegem: Să desfundăm șoselele, slăbind suprafețele circulabile; sau să aducem aceste șosele, cu aceiași bani, în stare imediată de circulație pentru bucuria întregii țări? Și doar s'a dispus de acești bani în mai multe rânduri.

La noi nu se poate trece direct la o modernizare a drumurilor și nu se poate socoti ca imediat acest început de înfăptuire. Drumurile noastre, rezultat al unei munci executate sub legiuri diferite și în cea mai mare parte a lor, 80% cu prestație, nu sunt pregătite pentru a primi o îmbrăcămințe modernă. Drumurile noastre actuale sunt în cea mai mare parte lipsite de fundații și de drenuri și chiar ca trasee lasă de dorit... Sunt de acord cu propunerea de a se asana și macadamiza întâi drumurile și pe urmă a porni la modernizarea lor; drumurile trebuiesc reparate întâi pentru uzul imediat și numai apoi adaptate cerințelor de confort modern...

Lucrările de drumuri în România sunt relativ de dată recentă și spre deosebire de alte țări, cu care ne place să ne comparăm dar care au un trecut de lucrări ce depășește cu sute de ani începutul

* 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. 205-210



rile noastre modeste din 1836, noi avem încă o rețea importantă de drumuri naturale. Comparația noastră, în situația în care ne aflăm, cu alte țări cari au redus problemele rutiere la simple chestiuni de întreținere, pare cel puțin deplasată.

Din cauza lucrărilor cu prestații, șoselele nu ar fi pregătite pentru modernizare: fiindcă nu sunt asanate și n'au fundații. (Dar nici șoselele naționale, care nu s'au executat cu prestații, nici ele nu sunt asanate și bine fondate!). După asanare ar trebui macadamizate și numai după aceea, într'un viitor îndepărtat, am putea să ne permitem luxul confortului modern. Pentru uzul imediat și acesta ar interesa, evident, – ar fi doar suficiente macadamurile asanate și drenate. Și apoi... șoselele noastre ar fi prea noi: au o vechime numai de 100 de ani. Dacă ar fi avut o vechime de 300 ani, ele ar fi fost asanate și drenate? Și de unde ideea că o șosea cu cât este mai veche e mai bună? Șoselele americane, care n'au vechimi nici de o sută de ani, ar trebui să fie foarte slabe. Autostradele germane, care au o vechime numai de 1-3 ani, vor fi oare cele mai plăpânde?

În Basarabia am executat macadamuri perfect asanate și drenate. De ce nu țin? De ce dar nu căutăm a face șosele rezistente pur și simplu, șosele cu adevărat ingineresti? Și potrivit cu mijloacele financiare disponibile, vom executa șosele provizorii, sau semipermanente, după o chibzuială analoagă cu aceia ce se face la alegerea de sisteme de poduri provizorii, semidefinite sau definitive. Dar în toate cazurile, construcțiile vor fi rezistente, fie că ele sunt provizorii, fie că sunt definitive.

Construiesc în Basarabia șosele noi în chinuri și greutate. La un km de șosea, trebuiesc 5.000 căruțe pentru transporturi de materiale: un convoi neîntrerupt de căruțe dela Ploiești până la București. Aceste căruțe se găsesc cu greu în Basarabia, fiindcă acolo căruțele sunt ocupate la munci agricole și la cărăușie (din cauza lipsei de cai ferate). La recepția unei asemenea șosele făcute cu atâtea greutate, simțim cea mai mare durere: o lucrare bună, frumoasă, va fi dată pradă traficului necruțător pentru distrugere imediată, în loc ca ea să fie protejată pentru totdeauna cu o mică cheltuială suplimentară și să servească și traficului în cele mai bune condițiuni: fără praf, fără noroi, fără gropi și cu tracțiune redusă. În loc să construim 20 km de șosea mediocră ce se va degrada foarte repede, nu e mai rațional să construim numai 10 km de șosea rezistentă și circulabilă? Șosea modernă înseamnă șosea rezistentă și lesne circulabilă. Azi nici nu se mai întrebuințează cuvântul «modern» decât atunci când se indică și viteza de circulație. Așa, se cere pentru o șosea modernă o viteză

de 150 km/oră: aceasta înseamnă, declivități mici, viraje mari, nici un pasaj de nivel etc. Cu alte cuvinte, pe tot parcursul, viteza de circulație trebuie să fie de 150 km/oră.

Au trecut 19 ani după război. E o scadență importantă. Au trecut 12 ani de când s'au modernizat rețelele de drumuri în alte țări. La noi barometrul rutier arată mereu variabil. Ce mai așteptăm? Nici prestația nu se reintroduce, nici șosele laborator în diverse regiuni nu iau ființă, nici macadamurile nu se asanează și nu se refac. Pentru ce se mai fac asemenea teorii: d-l C. I. Brătianu e contra asfalturilor scumpe, care înfometează rețeaua. Dar în prezent s'a început la noi construcția pe scară mare a șoselelor de beton, care sunt cu mult mai scumpe decât asfalturile. Acestea nu înfometează și mai mult rețeaua noastră rutieră? Dacă aceste asfalturi ar fi necesare, oricât ar fi ele de scumpe, nimeni n'ar avea nimic de zis. Dar să construiești sisteme scumpe care nu-s necesare, câtă vreme restul rețelei este lăsat în suferință, n'ar putea fi justificată cu nimic o asemenea procedură. Mai ales că există asfalturi foarte eftine (până la 10 lei/m. p.), cu care să putem imediat proteja un macadam ordinar și există covoare asfaltice cu preț de 30 lei pe m. p. și cm de grosime, care ar putea servi 20-25 ani, la un trafic destul de intens! Nimic nu trebuie să ne împiedice ca să începem imediat salvarea cel puțin a unei rețele de 5.000 km de șosea națională. Și deocamdată, fără rectificări de trasee, fără reîncărcări mari, ci numai prin simple reparații cu piatră bitumată și prin tratări superficiale. Pentru ce nu vrem să oprim procesul de măcinare a macadamului, și asigurăm ce există în șosea, să asigurăm ceea ce punem în șosea, înlesnind astfel imediat circulația pe 5.000 km?

Să privim – în cazul cel mai rău – actualele macadamuri ca pe un excelent pământ de fundație (căci în orice caz, actualele noastre șosele sunt mult mai tari și mai rezistente decât solurile obișnuite)! Ce va trebui să facem? Să nivelăm și să stabilizăm acest pământ de fundație, așa cum se procedează la stabilizarea pământului, la șosele eftine de pământ. Vom face actualele suprafețe, imediat circulabile și mai rezistente. Pentru aceasta, pietrișurile trebuie să fie concasate, când ele nu-s închegate în corpul șoselei. Pietrișul de așternut pentru reparații, trebuie să fie concasat, cel puțin 50% din el, ca să poată fi cilindrabil. Ca liant se vor putea întrebuința emulsiile, precum și orice ulei asfaltic. Aceste uleiuri, la nevoie, vor fi puțin pregătite, ca să corespundă întocmai unui road-oil, de întrebuințat fie cald, fie la rece. După 2-3 ani, lumea va răsufla. Praful va dispărea, ca și noroiul, ca și gropile. Vom avea atunci răgazul să începem sistematic consolidarea secțiunilor mai obosite prin metoda progresivă ce am descris. Personalul nostru va aprecia singur, în cunoștință de cauză după ce va deprinde noul meșteșug, care vor fi sistemele indicate de condițiile locale, pentru adevărata modernizare a rețelei. Starea actuală a șoselelor noastre naționale este cu mult mai bună decât starea rețelelor din Occident, la începutul modernizărilor. Așa că lucrările de salvarea rețelei vor fi la noi mult mai lesnicioase și mai eficace. Având apoi în vedere obiceiurile noastre, nedepriinderea de a executa întrețineri regulate, va trebui să alegem pentru modernizări numai acele sisteme, care nu necesită utilaj complicat, de importat din străinătate și care nu necesită lucrări de reparații, ci numai simple lucrări de curățire și bună îngrijire. Nici un km de macadam nou sau de macadam reîncărcat nu trebuie să se mai execute, fără a proteja acest macadam printr'un covor convenabil. Iar dacă acum pentru modernizarea celor 5.000 km de rețea ce am menționat, s'ar cere valoarea totală a lucrărilor, ne putem ghida, de ex., după normele de calcul ce întrebuințează inginerii germani la modernizarea rețelei de șosele din clasa: Landstrassen II. Și anume:

- 10% din suprafețe vor fi îmbrăcate, cu îmbrăcămînți grele (la traversarea localităților);
- 30% din suprafețe vor primi îmbrăcămînți semipermanente;
- 60% din suprafețe vor primi îmbrăcămînți ușoare.

Realizarea unui asemenea program va necesita o anuitate medie, anuală, de 60.000 lei/km. (S'a presupus la calcul, că sistemele ușoare au o durată de 10-15 ani, cele semipermanente de 20-25 ani și cele definitive de 40-50 ani). Rezervând anual câte 120 milioane lei din fondurile de modernizare, ca anuități, se vor putea asigura reconstrucția și modernizarea unei rețele de 2.000 km. Pe aceste baze se poate face lesne socoteala pentru toată rețeaua de șosele naționale: 1) un miliard lei, pentru aducerea imediată în stare de circulație a rețelei prin bituminizarea suprafețelor și 2) o anuitate anuală de 600 milioane lei, dacă am moderniza imediat toate șoselele naționale. Interesul imediat este însă de a salva și aduce în stare de circulație itinerariile importante și frecventate și apoi de a proceda sistematic la reconstrucții și definitivări, în limita disponibilităților, în secțiunile cele mai circulate și unde nevoia e mai mare. În această, a doua perioadă a lucrărilor de durată lungă, odată cu definitivarea șoselelor, se vor îmbunătăți traseele și linia roșie, căutându-se pe cât va fi posibil de a suprainălța actualele șosele, pentru a le scoate în rambleu, la aer și la soare. La proiectarea și executarea acestor rectificări, va fi destul răgaz să se studieze solurile din orice punct de vedere se va găsi necesar. S'a început la noi execuția de șosele de beton de ciment pe scară mare: ce studii climatologice s'au efectuat în prealabil? Ce studii geologice, fizice și chimice s'au făcut la întocmirea proiectelor sau la execuția lucrărilor?

Pentru prima fază de lucrări, se impune salvarea de îndată a unei rețele de cel puțin 5.000 km de șosele naționale, care unesc capitala țării cu capitalele provinciilor noastre. Cheltuiala de reparații și bituminizări necesare ar fi de 500 milioane lei. Prin salvarea acestor itinerarii principale ale țării, s'ar produce mare ușurare generală în circulația țării, s'ar reface prestigiul inginerilor rutieri și al administrației, s'ar declanșa acordări de credite importante și regulate pentru lucrări de drumuri. Județele ar urma imediat exemplul dat de administrația de Stat și fără nici o îndoială că ar proceda și ele la salvarea, în același mod, a rețelei de șosele județene principale: socotind pentru fiecare județ o rețea de 100 km, va fi nevoie de 10 milioane lei de fiecare județ, ca să se salveze astfel pe întreaga țară 7.000 km de șosele județene. Există atâtea elemente, în personalul Serviciilor noastre tehnice, elemente capabile, energice, devotate slujbei și tehnice rutiere. Aceste energii ar fi puse atunci în stare de a fi folosite în cel mai înalt grad. Câteva luni de experiență, încercări și învățătură ar fi suficiente ca personalul tehnic să capete îndemânare și siguranță în lucrări. Odată această siguranță câștigată, s'ar declanșa imediat un curent pentru executarea de lucrări moderne, ce nu ar mai putea fi stăvilit. Abia atunci ar înțelege toată lumea că bitumul nostru constituie o bogăție neprețuită. Căci fără acest bitum, rețeaua noastră rutieră nu ar putea fi salvată imediat, în bune condiții și excesiv de efin. Abia atunci s'ar înțelege că a fost o crimă că bitumul nostru a fost nesocotit, că n'a fost întrebuințat la timp, că nu s'au făcut măcar rezerve de acest liant prețios, că nu s'a înlesnit perfecționarea prelucrării lui. Căci fără colaborarea dintre administrațiile rutiere și industrii, nu se poate concepe nici un progres, nici în ce privește perfecționarea lianților și nici în ce privește tehnica sistemelor rutiere. Toate condițiile obiective le avem, pentru salvarea și modernizarea drumurilor, așa cum nu le mai are o altă țară. În schimb, condițiile subiective necesare acestor prefaceri ne lipsesc cu desăvârșire. Studentul școlilor tehnice și politehnice trebuie să învețe noua tehnică rutieră, să învețe noile sisteme rutiere ce



își pot găsi aplicare în țara noastră, să învețe a prețui materialele și lianții noștri. Inginerul rutier trebuie să știe a construi șosele viabile: șosele în rambleu, acoperite cu îmbrăcămînți rezistente. Inginerul rutier trebuie să știe că cele mai multe sisteme moderne, cu care se îmbracă astăzi o rețea rutieră, sunt sisteme simple care de multe ori trebuiesc construite și întreținute în regie. Inginerul rutier trebuie să știe a întrebuința banul, mult sau puțin, cu cel mai mare folos și în mod eficace, acolo unde nevoia e mai mare. Inginerul rutier trebuie să știe a cere conducătorilor de administrații creditele minime, indispensabile pentru salvarea drumurilor. Iar programele vor trebui întocmite după acordarea de credite, întrucât în limita unui credit acordat se vor grupa lucrările rutiere în ordinea urgenței și a importanței. Spre a scăpa de răspunderi, inginerii nu vor mai invoca cauze de forță majoră (dezastrul războiului mondial și sărăcia noastră) și nici cauze de naturi politici. În ce privește sărăcia noastră, e cazul să se amintească butada lui Ford: Nu este adevărat că din cauza sărăciei n'avem drumuri; adevărul este că, din cauza lipsei de drumuri, suntem o țară săracă. Ținem absolut ca țara noastră să rămână o tristă excepție în materie de drumuri? În ultimul timp, s'au deschis credite rutiere de aproape două miliarde de lei. Cu acești bani s'ar fi putut face fericirea țării. Totuși, majoritatea acestor credite se angajează pentru șosele scumpe definitive, de beton de ciment și pentru pavaje de piatră; iar rețeaua rutieră va mai rămâne încă în suferință pe cel puțin cinci ani de zile! Dar cine încheie greșit primul nasture, va încheia greșit toată haina. (Goethe).

Este ora H. Este ultimul moment. Trebuie să înceteze cât mai curând actuala stare a drumurilor noastre, care a exasperat toată lumea și care se datorește carenței tehnice românești. Toate materialele și toate sistemele rutiere își pot găsi întrebuințări raționale, căci fiecare din ele își are un anumit câmp de aplicare. Să folosim cât mai curând aceste bogății în materiale rutiere, cu care este înzestrată din belșug țara noastră. Să procedăm așa cum au procedat și procedează toate țările din lume, care și-au modernizat rețelele rutiere: Italia, Franța, Anglia, Olanda, Elveția, Germania, Luxemburg etc. Dacă țara noastră purcede cea din urmă la modernizarea drumurilor, se cuvine ca să ținem în seamă și să profităm de toate învățămintele scoase din experiența celorlalte țări. Înaintașii noștri au avut misiunea să înzestreze țara cu căi ferate. Nouă ne revine sarcina de a împodobi țara cu drumuri rezistente, efine, curate și frumoase. Să dăm țării sistemul de circulație necesar vieții moderne. Să scoatem țara din praf și din noroi și s'o înzestram cu podoabele indispensabile pe care le merită.

EUROPA:

Un nou proiect de tunel de ocolire este în derulare în Germania



Specialiștii germani au început lucrările la un nou tunel care va ocoli orașul istoric Pirna. Tunelul Kohlberg va face parte din ocolitoarea sudică și va măsura 300 m lungime. Se estimează că proiectul va costa 42,6 milioane de euro și urmează să fie finalizat în 2023. Construirea secțiunii tunelului va însemna o legătură importantă pentru ocolire, oferind în același timp beneficii de mediu prin conservarea unei zone forestiere din jurul orașului. Pirna se află pe malul râului Elba, la mică distanță, în amonte, de orașul Dresda.

EUROPA - ASIA:

Chinezii participă la megaproiectul Autostrăzii Moscova - Kazan



Contractele pentru Autostrada Moscova - Kazan au fost atribuite iar chinezii sunt printre constructori. Acest proiect de autostradă este unul important pentru Rusia, deoarece va îmbunătăți transportul într-o zonă economică cheie a țării. Proiectarea autostrăzii va permite viteze maxime de până la 130 km/h. Construcția autostrăzii se va confrunta cu o serie de provocări de-a lungul traseului de 729 km. Proiectul a fost împărțit în șapte secțiuni separate. Stroytransgaz urmează să construiască secțiunea în regiunea Moscovei și regiunea Vladimir, valoarea lucrărilor ridicându-se la 796 milioane de dolari. Regional Construction Company are pachetul de 315,3 milioane de dolari pentru a construi o secțiune în regiunea Vladimir, în timp ce VAD are pachetul de 893,2 dolari pentru o secțiune în aceeași regiune - Vladimir. Avtoban are un contract de 1,5 miliarde de dolari pentru o porțiune în regiunea Vladimir și regiunea Nijni Novgorod. Firma chineză CRCC a obținut contractul pentru o secțiune de 875,2 milioane de dolari în regiunea Nijni Novgorod. Avtoban va construi, de asemenea, o porțiune în regiunea Nijni Novgorod și Republica Chuvash în valoare de puțin peste 1 miliard de dolari. Transstroyemkhanizatsia va construi o secțiune în Republica Tartstan în valoare de 1,85 miliarde de dolari.

AFRICA:

A fost atribuit un important contract de autostradă în Kenya



A fost atribuit contractul pentru realizarea Autostrăzii Nairobi-Nakuru-Mau din Kenya. Pachetul a fost acordat companiei Rift Valley Highway, o firmă deținută în comun de către companiile Vinci Highways, Vinci Concessions și Meridiam. Deschiderea rutei va contribui la dezvoltarea sectorului turistic din Kenya în Valea Riftului, precum și la creșterea siguranței rutiere și la scăderea timpilor de călătorie între Summitul Nairobi, Nakuru și Mau. Acordul PPP valorează în total aproximativ 1,5 miliarde de dolari. Lucrarea presupune îmbunătățirea și lărgirea traseului existent. Lucrările de construcție sunt programate să dureze 42 de luni și prevăd realizarea unei autostrăzi cu două benzi pe sens pe o lungime de 175 km. Rift Valley Highway a obținut pachetul de concesiune de

30 de ani pentru autostradă, incluzând proiectarea, finanțarea, lărgirea, renovarea, operarea și întreținerea autostrăzii. O serie de filiale ale Vinci Construction au format un consorțiu pentru realizarea lucrărilor de construcție. Acordul va intra în vigoare după o evaluare completă a impactului asupra mediului și din punct de vedere social, aceasta fiind una dintre cerințele Băncii Mondiale. Finanțarea proiectului va fi până la sfârșitul anului 2021.

Specialiștii germani au început lucrările la un nou tunel care va ocoli orașul istoric Pirna. Tunelul Kohlberg va face parte din ocolitoarea sudică și va măsura 300 m lungime. Se estimează că proiectul va costa 42,6 milioane de euro și urmează să fie finalizat în 2023. Construirea secțiunii tunelului va însemna o legătură importantă pentru ocolire, oferind în același timp beneficii de mediu prin conservarea unei zone forestiere din jurul orașului. Pirna se află pe malul râului Elba, la mică distanță, în amonte, de orașul Dresda.

Contractele pentru Autostrada Moscova - Kazan au fost atribuite iar chinezii sunt printre constructori. Acest proiect de autostradă este unul important pentru Rusia, deoarece va îmbunătăți transportul într-o zonă economică cheie a țării. Proiectarea autostrăzii va permite viteze maxime de până la 130 km/h. Construcția autostrăzii se va confrunta cu o serie de provocări de-a lungul traseului de 729 km. Proiectul a fost împărțit în șapte secțiuni separate. Stroytransgaz urmează să construiască secțiunea în regiunea Moscovei și regiunea Vladimir, valoarea lucrărilor ridicându-se la 796 milioane de dolari. Regional Construction Company are pachetul de 315,3 milioane de dolari pentru a construi o secțiune în regiunea Vladimir, în timp ce VAD are pachetul de 893,2 dolari pentru o secțiune în aceeași regiune - Vladimir. Avtoban are un contract de 1,5 miliarde de dolari pentru o porțiune în regiunea Vladimir și regiunea Nijni Novgorod. Firma chineză CRCC a obținut contractul pentru o secțiune de 875,2 milioane de dolari în regiunea Nijni Novgorod. Avtoban va construi, de asemenea, o porțiune în regiunea Nijni Novgorod și Republica Chuvash în valoare de puțin peste 1 miliard de dolari. Transstroyemkhanizatsia va construi o secțiune în Republica Tartstan în valoare de 1,85 miliarde de dolari.

A fost atribuit contractul pentru realizarea Autostrăzii Nairobi-Nakuru-Mau din Kenya. Pachetul a fost acordat companiei Rift Valley Highway, o firmă deținută în comun de către companiile Vinci Highways, Vinci Concessions și Meridiam. Deschiderea rutei va contribui la dezvoltarea sectorului turistic din Kenya în Valea Riftului, precum și la creșterea siguranței rutiere și la scăderea timpilor de călătorie între Summitul Nairobi, Nakuru și Mau. Acordul PPP valorează în total aproximativ 1,5 miliarde de dolari. Lucrarea presupune îmbunătățirea și lărgirea traseului existent. Lucrările de construcție sunt programate să dureze 42 de luni și prevăd realizarea unei autostrăzi cu două benzi pe sens pe o lungime de 175 km. Rift Valley Highway a obținut pachetul de concesiune de

A fost atribuit contractul pentru realizarea Autostrăzii Nairobi-Nakuru-Mau din Kenya. Pachetul a fost acordat companiei Rift Valley Highway, o firmă deținută în comun de către companiile Vinci Highways, Vinci Concessions și Meridiam. Deschiderea rutei va contribui la dezvoltarea sectorului turistic din Kenya în Valea Riftului, precum și la creșterea siguranței rutiere și la scăderea timpilor de călătorie între Summitul Nairobi, Nakuru și Mau. Acordul PPP valorează în total aproximativ 1,5 miliarde de dolari. Lucrarea presupune îmbunătățirea și lărgirea traseului existent. Lucrările de construcție sunt programate să dureze 42 de luni și prevăd realizarea unei autostrăzi cu două benzi pe sens pe o lungime de 175 km. Rift Valley Highway a obținut pachetul de concesiune de

C.N.A.I.R. ■ Retrospectivă de toamnă:

A fost dat ordinul de începere a construcției drumului de legătură DN 5 - Podul Prieteniei **1**

Cercetare ■ Metoda câmpului-mediu, metoda elementului finit: Analiza multi-scalară a materialelor compozite cu matrice bituminoase folosind metode semi-analitice și numerice **4**

Mentenanță ■ Documentare și identificare a agregatelor naturale locale: Înlocuirea pietrei sparte de carieră cu pietriș concasat **10**

Noi orizonturi în cercetarea rutieră ■ Tendințe actuale în conceperea și proiectarea structurală a drumurilor (Partea a V-a): Aspecte climatice și ecologice privind calculul structurilor rutiere rigide durabile - Ilrp pentru proiecte demonstrative localizate în diferite regiuni ale Europei **14**

In memoriam ■ Ing. RADU GAVRILĂ **16**

D.R.D.P. Iași ■ Opinii: Protejarea drumurilor naționale, în sarcina administratorului acestora **17**

Calitatea infrastructurii rutiere ■ Calitatea infrastructurii rutiere luând în considerare unele caracteristici ale traficului rutier deservit utilizând tehnologia GNSS **20**

Drumuri și porturi ■ Porturi pe canalele Dunăre-Marea Neagră și Poarta Albă-Midia, Năvodari (III) **22**

Utilaje Wirtgen Group în acțiune ■ Noul utilaj cu cofraj glisant Wirtgen SP 154i permite așternerea betonului în două straturi **24**

Trafic ■ DRAG-1 și DRAG-2: Model de estimare a accidentelor rutiere pe baza intensității traficului **26**

Restituiri ■ Ing. Insp. G-ral Nicolae Profiri: Problema drumurilor noastre - 1937 (XII) **29**

30 de ani pentru autostradă, incluzând proiectarea, finanțarea, lărgirea, renovarea, operarea și întreținerea autostrăzii. O serie de filiale ale Vinci Construction au format un consorțiu pentru realizarea lucrărilor de construcție. Acordul va intra în vigoare după o evaluare completă a impactului asupra mediului și din punct de vedere social, aceasta fiind una dintre cerințele Băncii Mondiale. Finanțarea proiectului va fi până la sfârșitul anului 2021.

REDACȚIA:

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 Heron

(Ottawa, statul Ontario, Canada)

