

- 
- C.N.A.I.R. este pregătită pentru iarnă
 - Infrastructura rutieră sustenabilă

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

Retrospectiva lunii noiembrie:

C.N.A.I.R. este pregătită pentru iarnă

Începe reabilitarea DN 76, Ionești - Vârfurile • S-au scos la licitație lucrările de întreținere a părții carosabile pe A2, București - Fundulea • A fost desemnat câștigătorul licitației pentru construcția Variantei de Ocolire a orașului Babadag • Un pas important pentru realizarea drumului de mare viteză Focșani - Bacău • Câștigătorul pentru proiectarea și execuția Variantei de Ocolire Bacău rămâne același și după reevaluarea ofertelor • C.N.A.I.R. este pregătită pentru iarnă • A fost desemnat câștigătorul pentru realizarea tronsonului de autostradă Târgu Mureș - Ungheni • C.N.A.I.R. a început acțiunile specifice sezonului de iarnă • Drumarii de la C.N.A.I.R. acționează permanent • Varianta de Ocolire Satu Mare • Autostrada Cluj Vest (Gilău) - Nădășelu și finalizarea lucrărilor la nodul Gilău și conexiunea dintre secțiunea 2B cu subsecțiunea 3A1 • Reabilitarea Podului de la Giurgiu peste Dunăre, pe DN 5 (km 64+884) - Faza II • Drumarii de la C.N.A.I.R. acționează permanent pentru a menține drumurile deschise circulației în condiții de siguranță

Începe reabilitarea DN 76, Ionești - Vârfurile

Recent a fost semnat contractul de execuția lucrărilor pentru reabilitarea DN 76, Ionești - Vârfurile (km 55+425 - km 69+350), rest de execuție. Contractul a fost semnat între **C.N.A.I.R. S.A.**, în calitate de Beneficiar, și **Asocierea S.C. SYLC CON TRANS S.R.L./HIDROSTROY AD**, în calitate de Antreprenor.

Valoarea contractului este de **55.945.649,16 Lei, fără TVA**, are o **durată de 72 luni** (12 luni perioada de execuție a lucrărilor și 60 luni perioada de notificare a defecțiunilor).

Sursa de finanțare este asigurată prin programul POIM-FEDR.

Obiectul contractului constă în realizarea de lucrări de modernizare și reabilitare pentru Drumul Național 76, Sectorul Ionești - Vârfurile, între km 55+425 și km 69+350.

Obiectivele principale ale contractului sunt următoarele:

- Reabilitarea a 13,93 km din DN 76 (km 55+425 - km 69+350),
- Reabilitarea/construcția unui număr de cinci poduri,
- Amenajarea a cinci parcuri dintre care una de lungă durată,
- Amenajarea a cinci stații de autobuz,
- Lucrări de susținere și consolidare a terasamentelor (pereuri cu piatră brută, ziduri de sprijin de gabioane, piloți, ziduri de greutate din piatră brută),
- Lucrări de sprijinire (fundații de parapet din beton și beton armat, rigole ranforsate din beton, ziduri de sprijin din beton cu fundare directă),
- Lucrări de sporire a capacității portante a terenului de fundare (saltele din balast armate cu materiale geosintetice),
- Lucrări hidrotehnice (protecție taluz, reprofilări albiilor, corecții și amenajări ale albiilor),
- Lucrări de siguranța circulației

S-au scos la licitație lucrările de întreținere a părții carosabile pe A2, București - Fundulea

A fost publicat în SEAP (Sistemul Electronic de Achiziții Publice) anunțul pentru achiziția lucrărilor de întreținere a părții carosabile pe A2, București - Fundulea, Lot 1 (km 12+000 - km 24+000), Calea 1 și 2 și Lot 2 (km 24+000 - km 36+000), Calea 1 și 2.

Valoarea totală estimată este de **131.097.784,80 RON**, fără TVA.

Lucrările propuse a se realiza în cadrul acestui contract sunt următoarele:

- Frezarea dalei de beton de ciment existentă pe o grosime de 8 cm,
- Refacerea rosturilor transversal și longitudinal,
- Repararea fisurilor și crăpăturilor,
- Refacerea dalelor de beton,
- Realizarea covorului asfaltic,
- Realizarea marcajului rutier (longitudinal, transversal și diverse),

Perioada de execuție a lucrărilor este de **24 luni** (se va lucra două sezoane pe an, primăvara și toamna), iar **perioada de garanție** a lucrărilor este de **36 luni**.

Data limită de depunere a ofertelor sau a cererilor de participare este 13.12.2018, ora 15:00.

A fost desemnat câștigătorul licitației pentru construcția Variantei de Ocolire a orașului Babadag

În data de 13.11.2018, a fost finalizată Procedura de achiziție publică a lucrărilor de „Refacerea sistemului rutier pe DN 22H, km 0+000 - 1+590, Varianta Ocolitoare a orașului Babadag”.

Ofertantul declarat câștigător conform criteriilor din documentația de atribuire este **S.C. Oyl Company Holding Slobozia**, cu o ofertă în valoare de **4.366.062,068 lei**, fără TVA.

Termenul de execuție este de **6 luni** de la data ordinului de începere a lucrărilor, iar **perioada de garanție** a lucrărilor este de **36 de luni**.

După expirarea perioadei legale de depunere a eventualelor contestații, respectiv 20 noiembrie 2018, se va semna contractul de execuție.

Un pas important pentru realizarea drumului de mare viteză Focșani - Bacău

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A. a semnat Contractul de servicii „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru drum de mare viteză Focșani - Bacău” cu operatorul economic **CONSITRANS S.R.L.**

Obiectul contractului de servicii constă în Elaborarea Studiului de Fezabilitate și a Proiectului Tehnic pentru „Drum de mare

vitează Focșani - Bacău", pregătirea documentației de atribuire pentru execuția lucrărilor, precum și asigurarea asistenței pentru susținerea aplicației de finanțare și asigurarea asistenței pe durata desfășurării procedurii de achiziție publică pentru execuția lucrărilor, în conformitate cu Caietul de Sarcini și cu respectarea legislației în vigoare.

Valoarea contractului este de **20.123.408,52 Lei**, fără TVA, iar **durata de prestare a serviciilor** este de **24 luni** de la data de începere a contractului.

Sursa de finanțare a acestui contract este: POIM 2014-2020 și Bugetul de Stat.

Câștigătorul pentru proiectarea și execuția Variantei de Ocolire Bacău rămâne același și după reevaluarea ofertelor

C.N.A.I.R. S.A. a finalizat procesul de reevaluare a ofertelor depuse în cadrul procedurii „Proiectare și execuție a Variantei de Ocolire Bacău”, în baza deciziilor de soluționare a contestațiilor emise de către Consiliul Național de Soluționare a Contestațiilor.

Prin urmare, C.N.A.I.R. S.A. a desemnat câștigătorul contractului de proiectare și execuție a Variantei de Ocolire a municipiului Bacău ca fiind **Asocierea SPEDITION UMB SRL - TEHNOSTRA-DE SRL**, cu o valoare a propunerii financiare de **668.330.294,63 lei, fără TVA**, echivalentul a 142 milioane euro, fără TVA.

Obiectul principal al contractului „Proiectare și execuție a Variantei de Ocolire Bacău” îl reprezintă proiectarea și execuția lucrărilor pentru 30,8 km de drum nou la standarde europene, din care 16,269 km la profil de autostradă.

În conformitate cu prevederile contractuale, **durata de realizare** a acestui contract este de **36 luni**, din care 6 luni pentru activitatea de proiectare și 30 de luni pentru execuția lucrărilor. Menționăm că ofertantul declarat câștigător a oferit o **perioadă de garanție a lucrărilor de 7 ani**.

Procesul de semnare a contractului va putea fi inițiat doar după expirarea noii perioade de depunere a contestațiilor, adică 10 zile de la transmiterea comunicărilor privind rezultatul procedurii.

În situația în care vor fi înregistrate contestații împotriva rezultatului procedurii, C.N.A.I.R. S.A. va trebui să aștepte soluționarea acestora pentru a iniția procesul de semnare a contractului.

C.N.A.I.R. este pregătită pentru iarnă

Având în vedere că în România au apărut primele ninsori, informăm opinia publică de faptul că C.N.A.I.R. are semnate toate contractele necesare acțiunilor de dezăpezire, precum și toate stocurile de materiale ce vor fi utilizate în aceste acțiuni.

Astfel, la această oră, C.N.A.I.R. are în bazele din toată țara peste 193.000 tone de sare, 511 tone de nisip, 433 tone de clorură de calciu și 54 tone de produs ecologic.

De asemenea, în bazele C.N.A.I.R., în prezent sunt 1412 utilaje care pot fi utilizate în orice moment în acțiuni specifice sezonului de iarnă.

Menționăm că stocurile de material utilizate în acțiunile de dezăpezire sunt completate în permanență, în funcție de cantitățile consumate de fiecare bază. De asemenea, precizăm că, în caz de nevoie, C.N.A.I.R. poate mobiliza 2383 de utilaje care să acționeze pe autostrăzile și drumurile naționale la nivelul întregii țări.

La această oră drumarii desfășoară acțiuni specifice sezonului de iarnă pe anumite sectoare de pe Transalpina.



A fost desemnat câștigătorul pentru realizarea tronsonului de autostradă Târgu Mureș - Ungheni

C.N.A.I.R. SA a finalizat procesul de reevaluare a ofertelor depuse în cadrul procedurii „Realizarea Autostrăzii Brașov - Târgu Mureș - Cluj - Oradea, Lotul 1: Târgu Mureș - Ungheni și Drum de legătură - relucitare”, în baza deciziilor de soluționare a contestațiilor emise de către Consiliul Național de Soluționare a Contestațiilor și de către Curtea de Apel București.

Prin urmare, C.N.A.I.R. SA a desemnat câștigătorul contractului ca fiind **Asocierea ITINERA SPA - RETTER PROJECTMANAGEMENT SRL** cu o valoare a propunerii financiare de **209.987.350,13 LEI**, fără TVA, echivalentul a 44,6 milioane Euro, fără TVA.

Obiectul principal al contractului „Realizarea Autostrăzii Brașov - Târgu Mureș - Cluj - Oradea, Lotul 1: Târgu Mureș - Ungheni și Drum de legătură - relucitare” îl reprezintă execuția lucrărilor pentru realizarea tronsonului de autostradă în regim de FIDIC ROSU: Lotul 1 - Târgu Mureș - Ungheni în lungime de 4,5 km și a unui drum de legătură, în lungime de 4,7 km.

În conformitate cu prevederile contractuale, **durata de realizare** a acestui contract este de **18 luni**. Menționăm că ofertantul declarat câștigător a oferit o **perioadă de garanție a lucrărilor de 9 ani**.

Procesul de semnare a contractului va putea fi inițiat doar după expirarea noii perioade de depunere a contestațiilor, adică 10 zile de la transmiterea comunicărilor privind rezultatul procedurii.

În situația în care vor fi înregistrate contestații împotriva noului rezultat al procedurii, C.N.A.I.R. SA va trebui să aștepte și soluționarea acestora în vederea inițierii procesului de semnare a contractului.

C.N.A.I.R. a început acțiunile specifice sezonului de iarnă

Având în vedere că în România au apărut primele ninsori, informăm opinia publică de faptul că C.N.A.I.R. acționează în toate zonele cu probleme pentru a asigura siguranța participanților la trafic.

Astfel, în intervalul 15.11.2018, ora 17:00 - 16.11.2018, ora 17:00, drumarii au acționat pe întreaga rețea de drumuri naționale și autostrăzi din România cu 231 utilaje și au răspândit 562 tone de material antiderapant acolo unde a fost necesar.

Facem apel la conducătorii auto să circule prudent, să adapteze viteza la condițiile din trafic, să plece la drum doar dacă au autovehiculele echipate corespunzător pentru condiții de iarnă și să se informeze în prealabil cu privire la condițiile de trafic din zonele tranzitate.

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

Drumarii de la C.N.A.I.R. acționează permanent

În noaptea de 16-17.11.2018 drumarii de la C.N.A.I.R. au acționat pentru a menține practicabilă, în condiții de siguranță, rețeaua rutieră din țara noastră cu 271 de utilaje și au răspândit aproximativ 1025 tone de material antiderapant.

Direcțiile regionale ale C.N.A.I.R. au acționat în noaptea de 16-17.11.2018, astfel:

- DRDP București - 66 autoutilaje au răspândit 249 tone de material antiderapant,
- DRDP Craiova - 4 autoutilaje au răspândit 8 tone de material antiderapant,
- DRDP Timișoara - 13 autoutilaje au răspândit 29 tone de material antiderapant,
- DRDP Cluj - 3 autoutilaje au răspândit 5 tone de material antiderapant,
- DRDP Brașov - 42 autoutilaje au răspândit 128 tone de material antiderapant,
- DRDP Iași - 107 autoutilaje au răspândit 470,1 tone de material antiderapant,
- DRDP Constanța - 36 autoutilaje au răspândit 144,5 tone de sare.

Facem apel la conducătorii auto să circule prudent, să adapteze viteza la condițiile din trafic, să plece la drum doar dacă au autovehiculele echipate corespunzător pentru condiții de iarnă și să se informeze în prealabil cu privire la condițiile de trafic din zonele tranzitate.

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

Varianța de Ocolire Satu Mare

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Beneficiar, și **Ministerul Transporturilor**, în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au convenit încheierea Contractului de Finanțare nr. 21 în data de 14.11.2018, pentru proiectul „*Varianța de ocolire Satu Mare*” în vederea obținerii finanțării nerambursabile, alocată prin *Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020*, în cadrul Axei Prioritare 2 - *Dezvoltarea unui sistem de transport multimodal, de calitate, durabil și eficient, Obiectiv Specific 2.1* - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - proiecte de investiții, Operațiunea - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T globală.

Obiectivele proiectului: construcția a 19,54 km de drum național, amplasați pe rețeaua TEN-T globală, construcția a trei intersecții la nivel, a patru noduri rutiere, a 10 poduri/pasaje și a două parcuri de scurtă durată.



Proiectul are scopul de a înlătura traficul greu și de tranzit din interiorul municipiului Satu Mare și de a fluidiza traficul derulat pe DN 19 și DN 19A, la ieșirea și intrarea în țară, în zona localității Petea.

Obiectivul Contractului de Finanțare îl reprezintă acordarea finanțării nerambursabile, pe durata stabilită și în conformitate cu obligațiile asumate.

Durata de implementare a proiectului este de **84 de luni**, respectiv între data de 01.01.2014 și 31.12.2020, la care se adaugă, dacă este cazul, și perioada de desfășurare a activităților proiectului înainte de semnarea Contractului de Finanțare, conform regulilor de eligibilitate a cheltuielilor.

Rezultatele așteptate ale proiectului sunt: 19,54 km de drum național (5,60 km drum cu două benzi de circulație și platformă de 10 m și 13,94 km drum cu patru benzi de circulație și platformă de 18,50 m), trei intersecții la nivel, patru noduri rutiere, 10 poduri/pasaje și două parcuri de scurtă durată.

Prezentul proiect contribuie la atingerea principalului rezultat urmărit în promovarea investițiilor prevăzute în cadrul OS2.1. - reducerea timpului mediu de călătorie cu 1 minut și 51 secunde.

Valoarea totală a proiectului este de **403.111.049,08 lei (inclusiv TVA)** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 75% contribuția Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională - 256.509.000,03 lei, 25% contribuție proprie - 85.502.999,99 lei, restul de 61.099.049,06 lei reprezentând TVA.

Cod proiect **117854**

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

Autostrada Cluj Vest (Gilău) - Nădășelu și finalizarea lucrărilor la nodul Gilău și conexiunea dintre secțiunea 2B cu subsecțiunea 3A1

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Beneficiar, și **Ministerul Transporturilor**, în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au convenit încheierea Contractului de Finanțare nr. 22 în data de 19.11.2018, pentru proiectul „*Autostrada Cluj Vest (Gilău) - Nădășelu și finalizarea lucrărilor la nodul Gilău și conexiunea dintre secțiunea 2B cu subsecțiunea 3A1*” în vederea obținerii finanțării nerambursabile, alocată prin *Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020*, în cadrul Axei Prioritare 2 - *Dezvoltarea unui sistem de transport multimodal, de calitate, durabil și eficient, Obiectiv Specific 2.1* - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - proiecte de investiții, Operațiunea - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T globală.



Obiectivele proiectului: Realizarea Autostrăzii Cluj Vest (Gilău) - Nădășelu și finalizarea lucrărilor la nodul Gilău și conexiunea dintre secțiunea 2B cu subsecțiunea 3A1 (lungime drum nou construit TEN-T: 9,653 km), șase poduri și pasaje, două noduri rutiere, șase viaducte.

Proiectul are ca scop crearea unei rețele moderne de transport rutier, în vederea dezvoltării regionale a zonei, îmbunătățirea fluxului de trafic, reducerea timpului de călătorie, reducerea poluării și reducerea numărului de accidente rutiere din regiune. În acest fel, proiectul contribuie la promovarea unui sistem de transport durabil în România, care va facilita transportul sigur, rapid și eficient al persoanelor și mărfurilor la standarde europene.

Obiectivul Contractului de Finanțare îl reprezintă acordarea finanțării nerambursabile, pe durata stabilită și în conformitate cu obligațiile asumate.

Durata de implementare a proiectului este de **84 de luni**, respectiv între data de 01.01.2014 și 31.12.2020 la care se adaugă, dacă este cazul, și perioada de desfășurare a activităților proiectului înainte de semnarea Contractului de Finanțare, conform regulilor de eligibilitate a cheltuielilor.

Rezultatele așteptate ale proiectului sunt: construirea a 9,653 km de autostradă, șase poduri și pasaje, șase viaducte și două noduri rutiere.

Valoarea totală a proiectului este de **370.078.005,24 lei (inclusiv TVA)** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 75% contribuția Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională - 216.041.232,13 lei, 25% contribuția proprie - 72.013.744,05 lei, restul de 82.023.029,06 lei reprezentând TVA.

Cod proiect **118450**

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

Reabilitarea Podului de la Giurgiu peste Dunăre, pe DN 5 (km 64+884) - Faza II

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Beneficiar și **Ministerul Transporturilor**, în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au semnat în data de 19.11.2018 Actul Adițional nr. 2 la Contractul de Finanțare nr. 86/21.07.2017 pentru proiectul „Reabilitare Pod Giurgiu peste Dunăre, pe DN 5 (km 64+884)” - Faza II.

Prin încheierea acestui Act Adițional se stabilesc următoarele:

Valoarea totală a Contractului de Finanțare este de **24.851.804,03 lei**, din care cofinanțarea Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională reprezintă 75% - 15.564.298,00 lei, restul de 25% - 5.188.099,33 lei, reprezintă

cofinanțarea Beneficiarului. Valoarea neeligibilă, inclusiv TVA, este de 4.099.406,70 lei.

Cod proiect **111428**

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

Drumarii de la C.N.A.I.R. acționează permanent pentru a menține drumurile deschise circulației în condiții de siguranță

În intervalul 27.11.2018, ora 17:00 - 28.11.2018, ora 05:30, drumarii de la C.N.A.I.R. au acționat pentru a menține rețeaua rutieră din țara noastră practicabilă, în condiții de siguranță, cu 616 utilaje și au răspândit 3008,375 tone de material antiderapant.

Direcțiile regionale ale C.N.A.I.R. au acționat în perioada mai sus menționată, astfel:

- DRDP București - 144 autoutilaje au răspândit 784 tone de material antiderapant
- DRDP Craiova - 61 autoutilaje au răspândit 83 tone de material antiderapant
- DRDP Timișoara - 26 autoutilaje au răspândit 29 tone de material antiderapant
- DRDP Cluj - 47 autoutilaje au răspândit 214 tone de material antiderapant
- DRDP Brașov - 96 autoutilaje au răspândit 278 tone de material antiderapant
- DRDP Iași - 150 autoutilaje au răspândit 1392,375 tone de material antiderapant
- DRDP Constanța - 92 autoutilaje au răspândit 228 tone de material antiderapant

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

Facem apel la conducătorii auto să circule prudent, să adapteze viteza la condițiile din trafic, să plece la drum doar dacă au autovehiculele echipate corespunzător pentru condiții de iarnă și să se informeze în prealabil cu privire la condițiile de trafic din zonele tranzitate.

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

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

Evoluția Trupelor de Pontonieri în perioada 1878 - 1914

Recunoașterea internațională a independenței de stat a României, în cadrul Congresului de la Berlin, în luna iulie 1878 și progresul economic din perioada ce a urmat, au generat o multitudine de măsuri diplomatice și politico-militare menite să asigure întărirea urgentă a capacității de apărare a țării și a potențialului combativ al armatei care, realmente au vizat: mărirea substanțială a resurselor bugetare alocate pentru apărare; sporirea efectivelor și modernizarea continuă a forțelor armate din punct de vedere al structurilor organizatorice, înzestrării, instruirii și întrebuințării acestora; dezvoltarea infrastructurilor de comunicații și a sistemului de fortificare a teritoriului țării, îndeosebi a capitalei.

În contextul menționat, avându-se în vedere totodată concluziile și învățămintele rezultate din acțiunile desfășurate în timpul Războiului de Independență, Arma Geniu a parcurs un amplu proces de reorganizare, dezvoltare și modernizare, impus de necesitatea satisfacerii încă din timp de pace a nevoilor operative ale marilor unități și comandamentelor aflate în continuă creștere, cu efecte directe și asupra Trupelor de Pontonieri, după cum urmează:

- la 01.10.1878, în cazarma Cotroceni, sub comanda mr. Nicolae Donici, **a fost reconstituit Batalionul Geniu** în forma de dinaintea războiului (patru Companii Săpători-Minari și Telegrafie, **Compania 5 Pontonieri**, Pluton Afară din Rânduri);
- începând cu 15.10.1878, **Compania 5 Pontonieri**, sub comanda **cpt. Alexandru Piteșteanu**, a fost dislocată în cazarma „Carantina”/ Brăila pentru „a da concursul trupelor care urmau să fie dislocate în Dobrogea spre a-și constitui

garnizoanele la Constanța, Ostrov, Măcin și Tulcea” dar și pentru „a-și întreține și dezvolta instrucția de specialitate” la un curs de apă adecvat (Î.D. nr. 2253 / 05.10.1878);

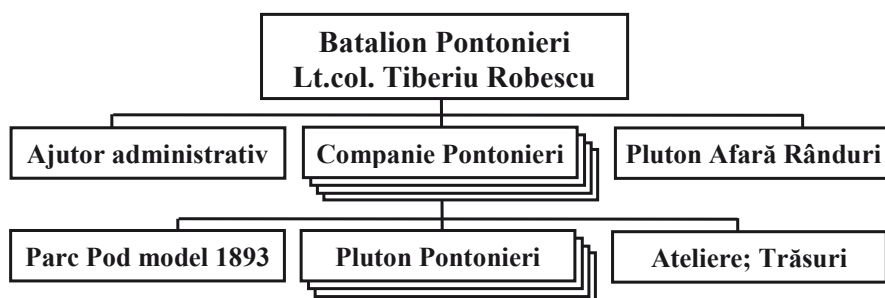
- începând cu 16.10.1880, *întrucât Batalionul de Geniu existent devenise insuficient în raport cu trebuințele armatei și dezvoltarea celorlalte elemente ale puterii armate, a fost înființat*, tot în cazarma Cotroceni din București, **al 2-lea Batalion de Geniu** (Î.D. nr. 2550 / 31.10.1880), cu structură similară celui existent;
- doi ani mai târziu, la 01.04.1882, cele două batalioane de geniu au fost integrate în cadrul **primului Regiment de Geniu** (Î.D. nr. 960 / 08.04.1882; 60 ofițeri; 1270 trupă), cu reședința în cazarma Cotroceni, sub comanda col. Constantin Poenaru; **Companiile 5 Pontonieri** ale celor două batalioane de geniu și-au menținut organizarea structurală și garnizoanele de dislocare (Brăila, respectiv Giurgiu);
- începând cu 01.04.1884, în baza *Legii cu privire la organizarea comandamentelor armatei*, potrivit căreia teritoriul țării era împărțit în patru regiuni distincte, fiecare acoperită din punct de vedere militar de către un corp de armată, **Regimentul 1 Geniu a fost reorganizat** pe patru batalioane (Î.D.R nr. 1070 / 27.03.1884), fiecare având în componență *trei companii de săpători-minari și o companie de pontonieri*, numerotate în ordinea crescătoare de la 1 la 16; corespunzător acestei organizări, **Companiile 4 și 8 Pontonieri** / Batalioanele 1 și 4 Geniu, comandate de cpt. Gheorghe Tetrat și probabil cpt. Dumitru Teodoru, au rămas



Maiorul Petre Oteteleşanu

- la Giurgiu, iar **Companiile 12 și 16 Pontonieri** / Batalioanele 2 și 3 Geniu, comandate de cpt. Procopie Ionescu și probabil cpt. Alexandru Popovici la Brăila;
- la 06.06.1886, în baza Ordonanței Ministeriale nr. 4607, în scopul centralizării conducerii și desfășurării unitare a instrucției de specialitate, cele patru companii de pontonieri ale Regimentului 1 Geniu, au fost întrunite în garnizoana Brăila, sub comanda mr. Petre Oteteleşanu, în cadrul **primului Batalion de Pontonieri (nr. 5, înregimentat)**.

Întrucât de-a lungul celor aproape 50 de ani de existență Arma Geniu se dezvoltase îndeosebi cantitativ, iar forma de organizare și instruire devenise complicată și greu de condus, la 01.04.1908, conform Î.D.R. nr. 985 / 31.03, emis în baza Legii de organizare a puterii armate / 29.03.1908, Arma Geniu a fost restructurată în două ramuri:

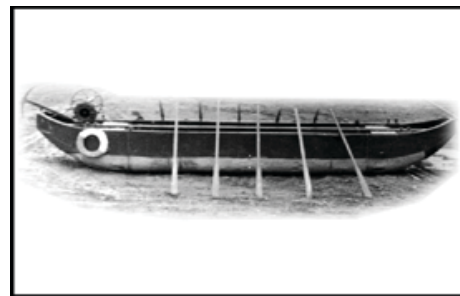




Ponton pentru fluvii model 1893



Ponton pentru fluvii model 1912



■ **pionieri:** câte un Batalion Pionieri pentru fiecare Corp de Armată și Cetatea București, în garnizoanele de reședință ale acestora;

■ **geniu:** compus din:

◆ **trupele de comunicații: un Batalion Pontonieri**, un Batalion Căi Ferate, câte o Companie de Telegrafie alipită la fiecare Batalion Pionieri și Secțiuni de Aerostații, Proiectoare, Porumbelii Călători și Automobile atașate la Batalionul Căi Ferate;

◆ **serviciul geniu:** ofițerii de geniu întrebuințați la nivelul ministerului, al comandamentelor regionale și al regiunilor fortificate.

Potrivit acestor reglementări și Dispoziției Ministeriale nr. 90 / 31.03.1908, începând cu 01.04.1908, **Regimentele 1 și 2 Geniu au fost desființate**, iar din efectivele acestora s-au constituit **patru Batalioane de Pionieri** (la Craiova pentru Corpul 1 Armată, la București pentru Corpul 2 Armată, la Focșani pentru Corpul 3 Armată și la Iași pentru Corpul 4 Armată), fiecare având în componență câte trei Companii Pionieri dotate cu material de săpători-minari și **echipaje de poduri pentru râuri** și o Companie Telegrafie;

În baza aceluiași ordine, **Batalionul de Pontonieri a devenit unitate independentă** în subordinea comandamentului Regiunii Întărită Focșani - Nămolosa - Galați, având următoarea organizare:

La mobilizare, Batalionul de Pontonieri avea sarcina să-și completeze resursele umane și tehnico-materiale potrivit nevoilor de război și de a concentra și operaționaliza și un **Batalion Pontonieri Fluvii** pentru care era asigurat încă pe timp de pace un parc de pod cu pontoane pentru fluvii. La rândul lor, Batalioanele de Pionieri aveau sarcina de a constitui, din echipajele de poduri ușoare existente în cadrul companiilor de pionieri, câte o **Companie Poduri Râuri**.

Dezvoltarea structurală impetuoasă a trupelor de geniu și în cadrul acestora

a celor de pontonieri a impus totodată și măsuri ferme pentru îmbunătățirea dotării cu mijloacele și materialele specifice, necesare îndeplinirii misiunilor de bază, după cum urmează:

■ înlocuirea trăsurilor și materialelor intrate în dotarea pontonierilor în anul 1873, considerate a fi uzate fizic și moral cu altele de tip nou, model 1884;

■ modificarea, în baza Directivei Ministeriale nr. 145 / 17.07.1886, a compunerii parcurilor de pod, formei trăsurilor și nomenclatorului materialelor de pontonieri, astfel încât fiecare companie era înzestrată cu un *parc de pod, model 1886* construit la Arsenalul Flotei din Galați, compus din 10 căluși, 16 vase din lemn, două luntrii (pentru manevră și recunoașteri), material de suprastructură și accesorii; 32 de trăsure (10 pentru căluși, 16 pentru vase, două pentru luntrii, și câte una pentru parcul de unelte, forjă și rezervă) și un furgon pentru subzistență;

■ proiectarea de către specialiștii din Regimentul 2 Geniu a unui nou parc de pod, (întrucât parcul de pod model 1886 din vase de lemn se dovedise a fi instabil pe apă și greu de manevrat), experimentarea acestuia începând cu anul 1888 și intrarea eșalonată în dotarea companiilor, sub denumirea de „*Complet pod de râuri, model 1893*” alcătuit din două echipaje divizionare, fiecare cu 10 vase și patru căluși din care se puteau întinde aproximativ 85 m pod pentru coloane și trăsure de toate armele mai puțin cele de artilerie și o rezervă de patru vase și doi căluși.

Întrucât materialul de pod pentru fluvii care servise în 1877 era insuficient și într-o stare de uzură avansată, iar podurile de râu model 1893 erau prea fragile pentru a fi întrebuințate și pe Dunăre, începând cu anul 1910, un colectiv de ofițeri pontonieri au început studiul și proiectarea unui pod din pontoane metalice adecvat pentru flu-



vii. Noul parc de pod a fost construit la diferite ateliere din țară și a intrat în dotarea pontonierilor cu prilejul mobilizării armatei române din 1913, sub denumirea de „*parc de pod pentru fluvii de 12 t, model 1912*”.

În perioada ce a urmat războiului de independență, corespunzător evoluției lor structurale, **Trupele de Pontonieri și-au probat cu cinste măiestria specializării pentru care au fost înființate cu prilejul unor activități și misiuni deosebit de importante, cum ar fi:**

■ asigurarea asistenței tehnice a trupelor de cavalerie și roșiori pe timpul executării instrucției la cursurile de apă (înoul și traversarea râurilor), în raioanele Pașcani și Cosmești / Siret și Cilieni și Stoenesti / Olt;

■ participarea la executarea lucrărilor de întărire / Frontul de Apărare Galați (una-două companii de pontonieri, prin rotație, în perioada 1888 - 1892);

■ instruirea practică de specialitate, a contingentelor de rezerviști pontonieri, concentrate periodic în taberele organizate la râul Siret (începând cu anul 1891);



Trecerea Dunării a Armatei Române
Campania 1913.



- organizarea și desfășurarea instrucției în cadrul „Școlii de poduri și navigație” (anual în perioada iunie - august, începând cu 1888, la Serdaru sau Barboși / Siret);
- sprijinirea autorităților teritoriale și a unor structuri / eșaloane militare pentru rezolvarea unor situații generate de calamitățile naturale sau realizarea unor lucrări de cazarmare în garnizoanele de dislocare permanente;
- îndeplinirea oportună a misiunilor specifice primite (poduri de vase sau pe căluși), în cadrul manevrelor regale anuale de toamnă, organizate la nivelul armatei;
- asigurarea trecerii în deplină siguranță a Armatei Române peste fluviul Dună-

rea în Bulgaria, cu prilejul *campaniei din 1913 (al doilea război balcanic)*, prin puncte de trecere deschise astfel:

- două puncte pe mijloace mobile (pontone, porțițe, nave) care au funcționat temporar în zonele Bechet și Turnu Măgurele;
- două puncte pe pod din vase fluviale, la Siliștioara / Corabia (1350 m; 29.06 - 30.07.1913) și la sud Zimnicea (1050 m; 06 - 15.08. 1913) și un punct pe pod improvizat, din vase fluviale neuniforme, existente pe Dunăre, la Tr. Măgurele, pentru aprovizionarea / evacuarea trupelor combatante (725 m; Cp.2, 3 Po.Fl.; 14.06 - 13.08.1913).

(continuare în numărul următor)

FAR ECO CASTOR

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



EXCAVATOR



BULDOEXCAVATOR



MACARA



SERVICE



PERSONAL CALIFICAT



COMPACTOR

CONTACT

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

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

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

Republica Moldova:

Eficientizarea întreținerii drumurilor publice locale

Andrei Ababii

Comitetul Tehnic CT-C D (01-04) al ME RM
„Construcții hidrotehnice, rutiere și speciale”

Andrei Cuculescu

Î.S. Administrația de Stat a Drumurilor

În articol este descrisă situația actuală în domeniul întreținerii drumurilor publice locale și sinteza soluțiilor propuse în cadrul reformării sistemului de întreținere a drumurilor, parte integrantă a Strategiei de transport și logistică pe anii 2013 - 2022.

În baza analizei situației existente au fost formulate problemele principale în administrarea drumurilor locale, dintre care: insuficiența capacităților de administrare; contradicțiile între situația existentă și legislația în vigoare; planificarea lucrărilor de reparație a drumurilor locale în baza demersurilor instanțelor de diferite niveluri – Parlament, Guvern, Administrația Publică Locală (APL), etc.

Principala contradicție este că drumurile locale de interes raional se află la balanța Î.S. Administrația de Stat a Drumurilor, ce contrazice prevederile legislației în vigoare. În același timp APL de nivelul II dispuneau de mijloace financiare pentru întreținerea acestora. ASD de asemenea executa lucrări de întreținere pe aceste drumuri, fapt care limitează posibilitatea APL II în implementarea Parteneriatului Public Privat și a proiectelor investiționale cu atragerea creditelor preferențiale și granturilor.

De asemenea existau probleme majore în finanțarea drumurilor locale precum insuficiența mijloacelor și finanțarea neuniformă a lucrărilor de reparație și întreținere; finanțarea încrucișată a drumurilor locale de importanță raională, fapt care crea probleme în atragerea mijloacelor financiare suplimentare.

Pentru eficientizarea gestionării drumurilor locale a fost modificată legislația (Legea Fondului rutier, Legea privind finanțele publice locale, ș.a.), care a permis trecerea a circa 2500 km de drumuri locale, care asigură legătura între localitățile din două sau mai multe raioane sau a minimum patru localități dintr-o unitate administrativ-teritorială, din drumuri locale în drumuri naționale de importanță regională, și a circa 3500 km de drumuri locale în gestiunea APL de nivelul II cu finanțare din fondul rutier.

A fost elaborată Metodologia determinării ponderii finanțării din fondul rutier bazată pe determinarea lungimii rețelei în km echivalenți administrați și modalitatea de repartizare a mijloacelor financiare din fondul rutier, drumurile locale de interes raional fiind finanțate reieșind din numărul de kilometri echivalenți de drum administrați, iar la nivelul primăriilor (APL I) – sursa de finanțare este 50% din taxa pentru folosirea drumurilor și se distribuie în funcție de numărul locuitorilor.

1. Introducere

Finanțarea insuficientă a lucrărilor de întreținere și reparație a condus la degradarea drumurilor locale. Având în vedere faptul că începând cu anul 2010 volumul fondului rutier a crescut, starea drumurilor locale rămâne critică și numai 22% din lungimea acestora se află în stare bună sau mediocră iar restul în stare rea și foarte rea. Aceasta afectează grav accesul populației rurale la serviciile sociale, de învățământ, medicale, precum și accesul la piață, duce la cheltuieli suplimentare semnificative ale populației rurale, are un efect negativ asupra securității circulației rutiere și impact negativ asupra mediului înconjurător [2].

Mijloacele financiare alocate anual permit doar executarea lucrărilor de întreținere de rutină (întreținerea pe timp de iarnă, plombarea gropilor, profilări etc.). Distribuția neechitabilă a mijloacelor Fondului rutier agravează și mai mult situația. Din cauza neefectuării reparațiilor medii și capitale necesare, mai mult de 80% din lungimea drumurilor locale au depășit termenul de serviciu stabilit.

De aceea, pentru o dezvoltare durabilă, a devenit strict necesară îmbunătățirea stării drumurilor publice locale din Republica Moldova printr-o reformă privind eficientizarea administrării rețelei de drumuri publice locale, care vizează interesele social-economice ale tuturor cetățenilor Republicii [2].

2. Situația existentă până la implementarea reformei

2.1 Rețeaua de drumuri publice

Până la implementarea reformei privind eficientizarea întreținerii drumurilor locale rețeaua drumurilor publice (fără drumurile comunale și străzi) constituia 10 537 km, inclusiv: drumuri naționale – 3.670 km, din care, magistrale 993 km; republicane 2677 km; locale – 6.867 km. Până în anul 2017 Ministerul Economiei și Infrastructurii gestiona prin Întreprinderea de Stat „Administrația de Stat a Drumurilor” (Î.S.ASD) 9352 km de drumuri. Restul drumurilor cu lungimea de 1.200 km sunt gestionate de administrația publică locală din partea stângă a râului Nistru.

Schema și structura de drumuri publice administrate până în 2017 de Î.S.ASD prin întreprinderile de întreținere a drumurilor, amplasate conform principiului teritorial în centre raionale, care execută lucrări de reparație curentă și întreținere a drumurilor, este prezentată în figura 1 și tabelul 1.

2.2. Probleme principale în finanțarea și planificarea lucrărilor rutiere

Finanțarea lucrărilor de reparație și întreținere a drumurilor publice se efectua în general din Fondul Rutier (FR), parte componentă a Bugetului de Stat. Drumurile locale mai dispuneau de o sursă de finanțare de la Administrația publică locală (în continuare APL) de nivelul II (raion), care provenea din 50% din taxa pentru folosirea drumurilor.

Fondul rutier este constituit din taxe rutiere și 80% din accize la benzină și motorină. Pondere accizelor constituie peste 70%;

Tipul îmbrăcăminții		Total drumuri publice	Naționale			Locale
			Total	inclusiv		
				magistrale	republicane	
Lungimea totală	km	9352	3336	820	2516	6016
inclusiv:						
Îmbrăcăminți modernizate	km	5380	2945	799	2146	2435
	%	57,5	88,2	97,4	85,3	40,5
Îmbrăcăminți bituminoase ușoare	km	482	139	18	121	343
	%	5,2	4,2	2,3	4,8	5,7
Drumuri pietruite	km	2973	252	3	249	2721
	%	31,8	7,6	0,4	9,9	45,2
Drumuri de pământ	km	517	-	-	-	517
	%	5,5	-	-	-	8,6

Tabelul 1 - Structura drumurilor publice administrate până în 2017 de Î.S.ASD

ponderea taxei pentru folosirea drumurilor (în FR se varsă 50%) - 21%; ponderea altor taxe (vinieta, taxa pentru amplasarea diferitor obiective în zona drumului, etc.) - 9%.

Fondul rutier care are o destinație specială este utilizat pentru finanțarea:

- întreținerii, reparației și reconstrucției drumurilor publice naționale și locale;
- proiectării de drumuri;
- dezvoltării bazei de producție a unităților care efectuează lucrări de întreținere a drumurilor, procurării tehnicii și utilajului pentru acestea;
- producerii de materiale de construcție rutieră;
- lucrărilor de cercetare științifică, de proiectare și construcție în domeniu;
- administrării gospodăriei drumurilor;
- cheltuielilor de deservire și rambursare a împrumuturilor cu destinație specială aprobate prin lege.

50% din taxa pentru folosirea drumurilor era direcționată APL de nivelul II pentru reparația drumurilor locale.

Finanțarea drumurilor locale din surse diferite crea dificultăți la planificarea și executarea lucrărilor de reparație și întreținere a drumurilor locale. Planificarea la nivel central a lucrărilor de reparație și întreținere a drumurilor locale era dificilă și inefficientă din următoarele considerente:

Numărul mare (peste 700) și lungimea relativ mică a acestora nu permitea o evidență detaliată a stării tehnice în vederea determinării soluțiilor necesare;

Finanțarea încrucișată (din două surse) impunea coordonarea operativă a programelor la nivel local și central, fapt ce genera incomodități și nu erau excluse suprapuneri de programe.

Implicarea factorului politic și administrativ la distribuirea mijloacelor financiare reducea substanțial eficiența planificării lucrărilor demonstrând facilitarea finanțării lucrărilor rutiere în raioanele cu „acoperire politică” (Nisporeni, Dondușeni, ș.a.) - vezi Figura 2.



Figura 1 - Schema rețelei de drumuri naționale

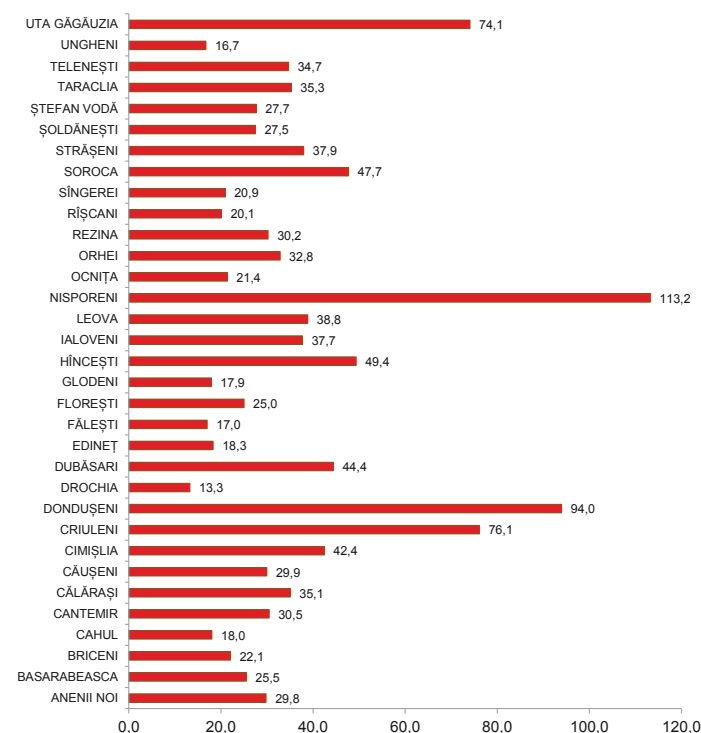


Figura 2 - Media finanțării (mii lei/km) a rețelei de drumuri publice locale pe anii 2012-2014

La executarea lucrărilor de întreținere curentă și de rutină prioritate au drumurile naționale. Drumurile locale rămân înzăpezite până la curățirea drumurilor naționale.

2.3 Atragerea investițiilor pentru îmbunătățirea stării drumurilor locale

Din cauză că drumurile locale se aflau la balanța Administrației Publice Centrale (Administrația de Stat a Drumurilor), APL II nu putea accesa credite facilitare și granturi pentru îmbunătățirea drumurilor, deoarece solicitantul nu era posesorul acestora. APC accesează finanțare numai pentru drumurile naționale.

Luând în considerare cele expuse era evidentă necesitatea reformării sistemului de finanțare și planificare a lucrărilor pe drumurile locale.

3. Eficientizarea întreținerii drumurilor locale

3.1 Finanțarea drumurilor locale din Fondul rutier și eficiența ei până la reformă

În conformitate cu legea FR nu mai puțin de 50% din resurse trebuie alocate pentru drumurile naționale. În ciuda acestei prevederi, în 2014 pentru drumurile naționale au fost alocate mai puțin de 47%. Pentru drumurile locale au fost cheltuite peste 725 mil lei, față de 393 mil în 2013 (Figura 3).

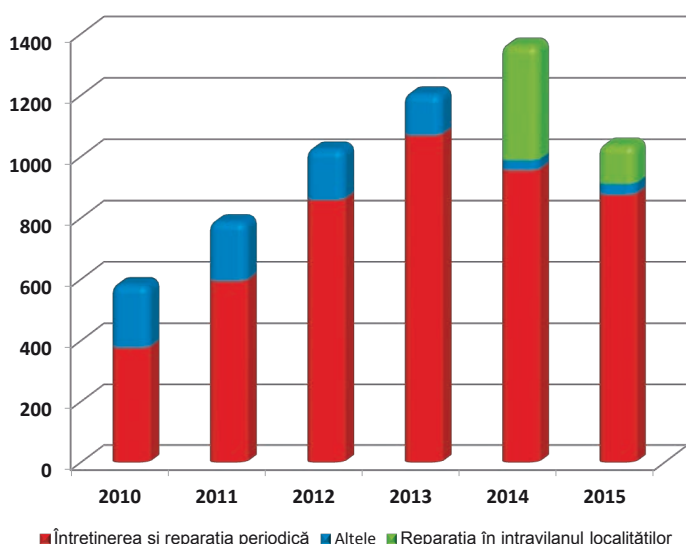


Figura 3 - Repartizarea mijloacelor Fondului Rutier în anii 2010-2015

Această situație arată încă o dată caracterul voluntar de planificare a FR, în special pentru drumurile locale. În 2013 Guvernul a introdus prevederea în conformitate cu care se pot finanța drumurile comunale și străzile. Includerea finanțării străzilor din localități ridică multe semne de întrebare. În primul rând acest lucru contravine scopului inițial al fondului - asigurarea unei întrețineri a rețelei de drumuri pentru a diminua costurile transportatorilor și a prelungi durata de viață a drumurilor din rețeaua de drumuri locale și naționale [1].

Conform calculului estimativ în aceste scopuri fondul rutier încă nu a ajuns la nivelul optim (sau necesar, conform strategiei sunt necesari circa 4.2 miliarde lei, prețuri 2012), însă deja din mijloacele destinate acestui scop a fost scoasă circa o treime din fond pentru străzi. Astfel, formularea unui program optim de întreținere a drumurilor nu este posibil, ce va duce la deteriorarea infrastructurii restabilite. Mijloacele financiare alocate anual permit doar executarea lucrărilor de întreținere de rutină (întreținerea pe timp de iarnă,

plombarea gropilor, profilări etc.). Din cauza neefectuării reparațiilor medii și capitale necesare mai mult de 80% din lungimea drumurilor locale au depășit termenul de serviciu stabilit. Repartizarea mijloacelor fondului rutier pentru drumurile locale este inefficientă deoarece nu ia în considerare necesitățile locale și starea drumurilor [3].

3.2 Măsurile privind crearea unui sistem eficient de întreținere a drumurilor locale

În cazul când nu se intervine cu schimbări în sistemul de întreținere a drumurilor locale îmbunătățirea stării acestora este problematică din următoarele considerente:

- Planificarea lucrărilor de reparație (întreținere periodică) a drumurilor locale va rămâne inefficientă din cauză că aceasta se efectuează conform solicitărilor venite în adresa MTID (de la deputați, membrii Guvernului și președinții de raioane) și mai puțin se iau în considerație criteriile obiective (starea tehnică a drumului, intensitatea traficului, importanța socială și administrativă etc.)
- Finanțarea lucrărilor de reparație și întreținere a drumurilor locale este neuniformă și insuficientă;
- Este problematică implementarea parteneriatului public-privat deoarece drumurile nu sunt la balanța APL (de nivelele doi și unu), care nu pot promova acest parteneriat;
- Se complică procedura de obținere a investițiilor sub formă de granturi și credite din alte surse, inclusiv externe, din cauză că drumurile nu se află la balanța APL;
- Tehnologiile utilizate la reparația drumurilor locale sunt învechite și costisitoare (în general adaos de material pietros cu două straturi succesive din beton asfaltic, costul constituie circa 4,0 mil lei/km) [3].

Pentru implementarea unui sistem eficient de întreținere a drumurilor locale au fost modificate Legea drumurilor, nr. 509 din 22.06.1995, Legea Fondului rutier, nr. 720 din 02.02.1996, Legea privind finanțele publice locale, nr. 397 din 16.10.2003, Listele drumurilor publice naționale și locale - HG nr. 1468, din 30.12.2016. Prin modificarea Legii drumurilor în 2011 a fost inclusă o nouă clasificare a drumurilor publice:

- Drumuri Naționale, care include: Autostrăzi, Drumuri Expres, Drumuri Republicane și Drumuri Regionale;
- Drumuri Locale,
- Drumuri Comunale și Străzi.

Drumurile locale mai importante (care unesc nu mai puțin de patru localități) au fost trecute în Drumuri Regionale (drumuri naționale de importanță regională). În baza acestei clasificări în 2016 a fost aprobată o nouă listă a drumurilor publice. Astfel, rețeaua drumurilor publice din RM este alcătuită din:

- Drumuri Naționale – 5907 km, inclusiv Drumuri Expres – 641 km;
- Drumuri Republicane – 1988 km;
- Drumuri regionale – 3278 km;
- Drumuri locale – 3394 km.

Pentru distribuirea obiectivă a mijloacelor financiare disponibile s-au introdus modificări esențiale în Legea Fondului rutier, care prevede transmiterea mijloacelor financiare administrației publice locale de nivelul al doilea pentru reparația și întreținerea drumurilor locale de interes raional.

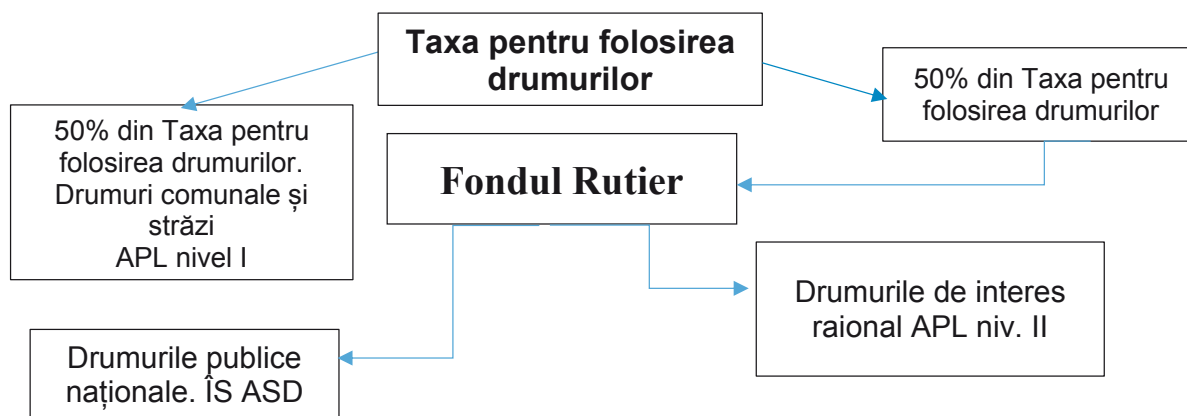


Figura 5 - Schema finanțării drumurilor publice după reformă

3.3 Determinarea ponderii finanțării din fondul rutier

Luând în considerare parametrii diferiți ai drumurilor publice, care depind de categoria acestora, intensitatea traficului, care influențează termenul de serviciu al drumului, lungimea podurilor și numărul podețelor precum și alți parametri, a fost elaborată și aprobată metodologia de calcul a lungimii drumurilor în kilometri echivalenți.

$$L_{ke} = L_i \times (K \cdot I - n) \quad (1)$$

în care: L_{ke} - Lungimea sectorului în kilometri echivalenți;
 L_i - Lungimea sectorului în kilometri naturali;
 $(K \cdot I - n)$ - coeficienții de echivalare pentru fiecare parametru.

Astfel s-a determinat lungimea în kilometri echivalenți a întregii rețele de drumuri publice finanțate din Fondul rutier.

Ponderea finanțării la un km echivalent se calculează după formula:

$$P_{kme} = (FR / N_{kme}) \quad (2)$$

în care: P_{kme} - ponderea finanțării la un km echivalent;
 FR - mijloacele fondului rutier;
 N_{kme} - numărul km echivalent;

În conformitate cu prevederile Legii drumurilor nr 509, din 22.06.1995, art 5, al.(2) și art 2, al 3a, drumurile locale de interes raional sunt proprietate publică și administrate de unitățile administrativ-teritoriale de nivelul al doilea. Pentru implementarea prevederilor legii, pe parcursul anului 2017 drumurile locale de interes raional au fost transmise administrației publice locale de nivelul al doilea, după cum este arătat în Figura 4.

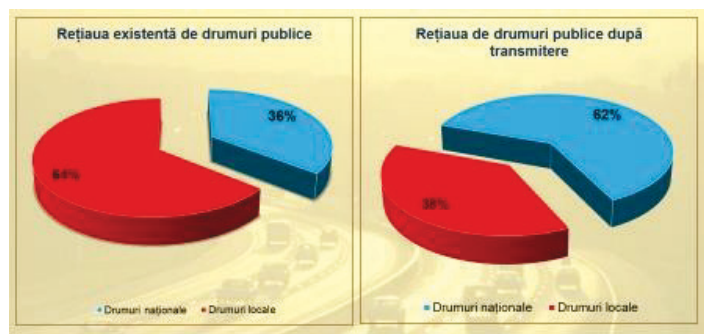


Figura 4 - Rețeaua de drumuri publice, înainte și după transmitere către APL

De asemenea, în conformitate cu prevederile Legii Fondului rutier, administrației publice locale de nivelul al doilea i-au fost transmise și mijloace financiare pentru reparația și întreținerea drumurilor locale de interes raional, în dependență de numărul de kilometri echivalenți transmiși în gestiune.

Mijloacele financiare acumulate din taxa pentru folosirea drumurilor (50%) au fost transmise administrației publice locale de nivelul întâi, conform numărului de locuitori. În ultimii 5 ani taxa pentru folosirea drumurilor s-a majorat de 5 ori și în anul 2015 a atins valoarea în jur de 750 mln lei [3].

Reforma a fost implementată în anul 2017. Schema finanțării drumurilor publice după reformă este prezentată în Figura 5.

Concluzii

Implementarea reformei a permis:

- Descentralizarea finanțării lucrărilor de reparație și întreținere a drumurilor; Consolidarea capacităților APL la îmbunătățirea stării drumurilor locale;
- Distribuirea echitabilă a mijloacelor financiare destinate reparației și întreținerii drumurilor către APL (achitate de către utilizatorii drumurilor);
- Eficientizarea planificării lucrărilor de reparație și întreținere a drumurilor; Consolidarea capacităților de atragere a investițiilor în drumuri la nivel local.
- Toate acestea contribuie la îmbunătățirea infrastructurii drumurilor locale, fapt ce se confirmă după al doilea an de implementare a reformei.

REFERINȚE

- 1) BUDIANȘCHI Dumitru, ABABII Andrei, MERJAN Serghei (2015). Evaluarea transparenței utilizării Fondului Rutier. Centrul Analitic Independent Expert-Grup. Chișinău, iulie 2015.
- 2) GUVERNUL REPUBLICII MOLDOVA. Strategia de transport și logistică pe anii 2013 - 2022.
- 3) MINISTERUL TRANSPORTURILOR ȘI INFRASTRUCTURII DRUMURILOR (2016). PROPUNEREA DE POLITICĂ PUBLICĂ. Eficientizarea întreținerii drumurilor locale.

Influența îmbrăcăminților rutiere în reducerea poluării fonice pe drumurile publice din România

Gavril Hoda¹ Ilinca Mirela Beca¹ Cornel Fustos² Rainer Brandsch³

Unul din obiectivele generale ale strategiei naționale de transport este de a oferi un confort acustic minim necesar atât participanților la trafic cât și persoanelor care locuiesc în vecinătatea anumitor sectoare de drumuri naționale pe care nivelul de zgomot este foarte ridicat datorită unui trafic rutier intens. Programul Operațional Infrastructura Mare (POIM) prin obiectivul specific 2.5 „Creșterea gradului de siguranță și securitate pe toate modurile de transport și reducerea impactului transportului asupra mediului” subliniază importanța acestor problematici legate de zgomot și traficul rutier.

Caracteristicile tehnice ale zgomotului au fost analizate printr-un studiu al condițiilor inițiale și ulterior prin aplicarea unei soluții tehnice cu performanțe acustice, pentru un tronson de drum experimental din România, situat pe DN 2B în județul Brăila. Materialul utilizat pentru îmbrăcămintea rutieră a sectorului experimental este o mixtură asfaltică fonoabsorbantă tip Stone Mastic Asphalt cu granula maximă de 8mm și bitum D50/70 iar stratul de uzură are o grosime de 5-6 cm. Asfaltul bituminos cu schelet de piatră este un material deosebit de versatil și cu performanțe notabile în diminuarea nivelului de zgomot, așa cum rezultă din măsurătorile comparative cu situația inițială. Multe suprafețe rutiere realizate din acest material necesită mai puțină planificare și un număr mai mic de alte operații în timpul reasfaltării.

1. Introducere

1.1. Problematika zgomotului și a traficului rutier

Politica în domeniul transportului încearcă să modifice corelația între creșterea traficului rutier și a riscurilor de sănătate și în acest sens este necesară o abordare integrată pentru a reduce efectele negative atât ale emisiilor, cât și ale zgomotului.

În ceea ce privește poluarea fonică, România s-a aliniat la directivele europene de evaluare și gestionare a zgomotului printr-o serie de măsuri legislative, respectiv Directiva 2002/49/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 25 iunie 2002.

Zgomotul provocat de mijloacele de transport depinde în primul rând de caracterul circulației, componența traficului rutier, ponderea unui anumit tip de vehicule în fluxul mijloacelor de transport, respectiv caracteristicile îmbrăcăminților rutiere.

Conform Legii nr. 84/2006, publicată în Monitorul Oficial al României, partea I, nr. 531/ 15.VII.2008, limitele maxime de zgomot admise în România pentru anul 2012, având ca sursă drumurile, sunt cele descrise în Tabelul 1. Limitele admisibile ale nivelului de zgomot (indicatorii de zgomot pentru zi, seară și noapte L_{zsn} și respectiv pentru noapte L_{noapte}) urmează să se calculeze respectând reglementările din OM 536/1997 (pentru aprobarea Normelor de igienă și a recomandărilor privind mediul de viață al populației), STAS 1009-88 (Acustica urbană – Limite admisibile ale nivelului de zgomot) și HG 321/2005.

1.2. Îmbrăcăminți rutiere cu performanțe în reducerea poluării fonice

Suprafața rutieră influențează generarea de zgomot prin interacțiunea pneu-cale

Suprafața rutieră influențează generarea de zgomot prin interacțiunea pneu-cale nefiind de neglijat însă nici zgomotul produs de motorul vehiculului care tranzitează un sector de drum sau caracteristicile pneurilor (tipul și starea lor) [10]. Utilizarea unor îmbrăcăminți speciale în vederea reducerii zgomotului a devenit o preocupare importantă a proiectanților și cercetătorilor din domeniul rutier.

Multe proiecte și cercetări europene au ca scop identificarea unor noi tipuri de îmbrăcăminți rutiere cu proprietăți de

absorbție a zgomotului, ca soluții de reducere a poluării fonice pe drumurile publice. Cercetările din domeniu au stabilit că îmbrăcămințile rutiere fonoabsorbante pot fi alcătuite după două concepte diferite [7]:

- structuri poroase, cu volum mare de goluri (structură deschisă), în mai multe straturi (ex. Asfalt poros dublu-strat);
- structuri subțiri, cu agregate fine și cu suprafețe închise (ex. Asfaltul bituminos cu schelet de piatră).

Unele dintre noile tipuri de asfalt „subțire” ar putea reduce zgomotele chiar și la viteze mai mici. Asfaltul bituminos cu schelet de piatră (ABSP) sau SMA (Stone Mastic Asphalt) este un material deosebit de versatil utilizat deja în țările din Uniunea Europeană, cum ar fi Germania [7] sau Danemarca [11]. În studii efectuate la Ruhr-Universitat din Bochum, Germania (din documentațiile puse la dispoziție de către beneficiar [7]) pot fi evidențiate câteva aspecte importante:

- cu cât adâncimea asperităților suprafeței de rulaj sunt mai mici, cu atât mai intens este zgomotul provocat de comprimarea aerului (la contactul pneu-cale);
- straturile asfaltice cu structura deschisă, care în faza de turnare au un volum de goluri mai mare sau egal de 15%, cu granulația 0/11 sau 0/8 pot reduce nivelul de zgomot cu până la 4 dB(A), respectiv 5 dB(A);
- straturile subțiri cu agregate fine și cu suprafețe închise (așa cum este SMA) sunt eficiente pentru dimensiuni cât mai mici ale granulei maxime iar efectul de diminuare a zgomotului este influențat de calitatea suprafeței de rulaj;
- în cazul mixturii asfaltice stabilizate adaptată pentru reducerea nivelului de zgomot (SMA 8 LA), există performanțe

Surse de zgomot	$L_{zsn} - \text{dB(A)}$		$L_{noapte} - \text{dB(A)}$	
	Ținte de atins pentru anul 2012	Valori maxime permise	Ținte de atins pentru anul 2012	Valori maxime permise
Străzi, drumuri și autostrăzi	65	70	50	60

Tabel 1 - Valorile maxime permise (L_{zsn} și L_{noapte}) pentru nivelul de zgomot în România [5]

¹ U.T.C.N. Facultatea de Construcții

² S.C. DRUM EXPERT CONSULT S.R.L., România

³ PARTICULA Produktentwicklung & Beratung, Germania



Figura 2 - Sector de drum experimental DN 2B Km 106+080m în faza inițială

în reducerea nivelului de zgomot cu până la 4 dB(A) pentru viteze de deplasare mai mari de 60 km/h și de până la 3 dB(A) pentru viteze de deplasare între 40 și 50 km/h.

În cazul acestor noi tipuri de asfalt SMA performanțele de reducere a zgomotului prezentate și în proiectul SILENCE depășesc 4 dB(A) la trecerea unui autoturism în condiții optime de măsurătoare (temperatura exterioară de 20°C și viteza de deplasare de 50km/h) [11].

În concluziile acestor studii analizate (publicate în Uniunea Europeană ([7] și [11] sunt formulate soluții tehnice pentru îmbrăcămînți rutiere cu straturi subțiri, cu agregate fine și suprafețe închise (așa cum este SMA) în care au fost demonstrate performanțele acestor mixturi asfaltice prin monitorizarea unor tronsoane experimentale și ulterior prin aplicarea cu succes a acestor sisteme rutiere în ultimii 10 ani.

2. Studiu de caz

2.1. Zona studiată

Studiul experimental s-a desfășurat pe un tronson de drum național (Figura 1) din municipiul Brăila, respectiv DN 2B, Centura ocolitoare a orașului. Drumul național expres DN 2B care face legătura între Buzău și Galați a fost gândit pentru o conexiune rapidă cu zona industrială dar și pentru a în-

curaja dezvoltarea spre Nord, respectiv spre Galați și punctul de frontieră cu Ucraina.

Rezultatele trasării hărții strategice de zgomot pentru traficul rutier, așa cum sunt prezentate în datele din rapoartele publicate de Primăria Municipiului Brăila, arată că sunt înregistrate nivele sonore ridicate pe principalele căi de comunicație ale orașului: marile bulevarde, artere principale și Șoseaua de centură. [9]



Figura 1 - Rețea rutieră majoră Brăila (adaptare [9])

Tronsonul experimental este situat pe Șoseaua de Centură a orașului, respectiv Drumul Național 2B, arteră cu câte o bandă de circulație pe câte un sens. Sectorul de covor rutier fonoabsorbant experimental este de 300 m și este amplasat într-o zonă de câmp liber, fără construcții în vecinătatea drumului și este poziționat între km 105+900 și km 106+200 a DN 2B.

Profilul transversal al sectorului de drum analizat este cel prezentat în Figura

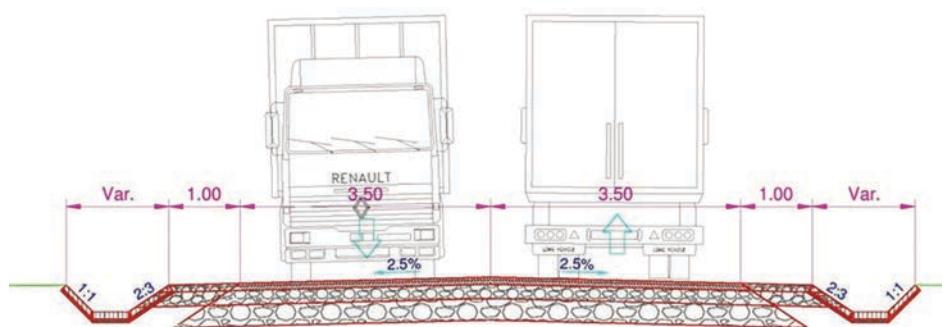


Figura 3 - Profil transversal DN 2B Km 106

3 și corespunde unui drum de clasă tehnică III, cu o lățime a benzii de circulație de 3,5m și acostamente de 1m.

Materialul utilizat pentru îmbrăcămîn-tea rutieră a sectorului experimental este o mixtură asfaltică fonoabsorbantă tip Stone Mastic Asphalt cu granula maximă de 8mm și bitum D50/70 iar stratul de uzură are o grosime de 5-6 cm. Conform buletinelor de analiză emise de laboratoarele autorizate (SC TANCRAID SRL Galați și CESTRIN) putem face următoarele precizări (prin raportarea la normativele în vigoare: SR EN 13108, SR EN 12697 și AND605/2014 pentru drumuri de categoria I-V):

- constatăm conformitatea agregatelor, bitumului și aditivilor cu normativele în vigoare;
- Agregate de carieră – Revărsarea și Turcoaia jud.Tulcea;
- Filer de cretă de Murfatlar, jud.Constanța;
- Agent de adezivitate Adeten Poll Chimic jud.Giurgiu;
- Bitum 50/70 de Rompetrol;
- Polimer – Polimer de tip ROAD+ compus din pudreta de cauciuc cu diametru < 0,8 mm și Vestenamer 8012 în relație 100:4,5;
- au fost realizate o serie de determinări pentru mixtura asfaltică.

1. Volum de goluri

- 1.1. SMA8rul 50/70 cu 5.8% bitum – are un $V_g = 15.4\%$
- 1.2. SMA8rul 50/70 cu 5.6% bitum – are un $V_g = 13.4\%$
- 1.3. SMA8rul 50/70 cu 6 % bitum – are un $V_g = 8.6\%$

2. Absorbția de apă

- 2.1. SMA8rul 50/70 cu 5.8% bitum – are un $A_v = 7.50\%$
- 2.2. SMA8rul 50/70 cu 5.6% bitum – are un $A_v = 6.59\%$
- 2.3. SMA8rul 50/70 cu 6 % bitum – are un $A_v = 4.26\%$

3. Stabilitate și fluaj Marshall

- 3.1 SMA8rul 50/70 cu 5.8% bitum – are $S = 7.9$ kN, $I = 3.48$ (mm) și $S/I = 2.3$ kN/mm
- 3.2 SMA8rul 50/70 cu 5.6% bitum – are $S = 7.8$ kN, $I = 3.3$ (mm) și $S/I = 2.4$ kN/mm
- 3.3 SMA8rul 50/70 cu 6 % bitum – are $S = 6.6$ kN, $I = 4.5$ (mm) și $S/I = 1.5$ kN/mm

■ având în vedere că s-au realizat determinări pe SMA8 rul50/70 putem interpreta rezultatele obținute prin raportarea la AND605/2014 pt. BA12.5, BA16, BAPC16.



Figura 4 - Proba laborator și proba la stație a materialului fonoabsorbant



Figura 5 - Așternerea covorului asfaltic fonoabsorbant pe DN 2B km 106

Avem $S_{min}=6.5kN$ și $S_{max}=13kN$; $I_{min}=1.5$, $I_{max}=4.0mm$; $S/I_{min}=1.6 kN/mm$.

Chiar dacă materialul studiat nu este reglementat prin AND605/2014 observăm că valoric rezultatele sunt bune chiar și la o granulozitate inferioară celei la care facem raportarea. Rezultatele încercărilor de laborator (Laboratorul autorizat al firmei SC TANCRAID SRL Galați) pentru parametri tehnici ai acestui material (Volum de goluri, Absorbția de apă, Stabilitate și fluaj Marshall, Gelivitate) confirmă performanțele acestei soluții pentru îmbrăcămințile rutiere prin raportarea la AND605/2014 și se poate propune o astfel de rețetă pentru drumurile publice din țara noastră pentru îmbunătățirea peisajului sonor.

2.2. Parametri înregistrați

Calendarul măsurătorilor a cuprins lunile mai, iunie și iulie ale anului 2017 și au fost

efectuate studii de teren pentru cele două situații: situația existentă și situația propusă cu covor asfaltic fonoabsorbant. În intervalele de timp în care s-au înregistrat date acustice au fost efectuate în paralel recensăminte de trafic, pe categorii de vehicule.

Măsurătorile de zgomot au fost efectuate cu ajutorul sonometrului Delta Ohm HD2010UC poziționat de fiecare dată în același punct de stație, în cele trei intervale standardizate ale zilei și în condiții meteorologice optime de măsurare.

Durata măsurătorilor a fost de 15 minute iar rezultatele obținute pentru nivelul acustic mediu echivalent $L_{Aeq,T}$ fiecare set de măsurători sunt prezentate detaliat în Tabelul 2 și sunt notate în funcție de situațiile analizate:

■ Situația existentă, notată S_0 – măsurători efectuate în 26 mai 2017;

■ Situația cu covor asfaltic fonoabsorbant, notată S_1 – măsurători efectuate în 22 iunie;
■ Situația cu covor asfaltic fonoabsorbant-monitorizare, notată $S_{1,m}$ – măsurători efectuate în 17 iulie.

Pe baza acestor măsurători s-au calculat indicatorii de zgomot L_{zi} , $L_{seară}$, L_{noapte} și L_{zsn} iar rezultatele sunt înscrise în Tabelul 3. Pentru calculul indicatorului $L_{seară}$ s-au adăugat 5 dB, respectiv 10 dB pentru indicatorul L_{noapte} , iar L_{zsn} a fost determinat cu formula (conform Directiva Europeană 49/2002 și HG 321/2005):

$$L_{zsn} = 10 \lg \frac{1}{24} (12 * 10^{\frac{L_{zi}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{seară}+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{noapte}+10}{10}}) [db(A)]$$

În Tabelul 4 sunt prezentate diferențele între valorile obținute pentru nivelele de zgomot echivalent din situația existentă și respectiv situația cu covor asfaltic fonoabsorbant, corespunzătoare intervalelor orare prezentate mai sus. În Tabelul 5 sunt prezentate diferențele între valorile obținute pentru indicatorii de zgomot corespunzători situației existente și respectiv situației cu covor asfaltic fonoabsorbant.

2.3. Scenariu comparativ

În scenariul comparativ au fost efectuate măsurători în intervalul orar de zi 8:00 – 9:00, în etapa de monitorizare ($S_{1,m}$), atât în punctul de referință situat în zona tronsonului experimental cu mixtură asfaltică fonoabsorbantă, cât și la km 106+500m, într-o zonă de drum cu îmbrăcămințe rutieră clasică, fără proprietăți fonoabsorbante. Rezultatele nivelului de zgomot echivalent sunt prezentate comparativ în figura 6 și se pot observa performanțele în reducerea poluării fonice pentru varianta cu mixtură asfaltică fonoabsorbantă tip Stone Mastic Asphalt (reprezentată prin culoarea albastru în grafic).

Situația analizată	S_0	S_1	$S_{1,m}$
Intervale orare de zi	Nivel acustic mediu echivalent $L_{Aeq,T}$ dB(A)		
7:00 – 8:00	74,72	69,85	67,88
8:00 – 9:00	74,76	70,35	72,44
12:00 – 13.00	76,52	69,39	71,51
16:00 – 17.00	74,92	68,95	70,88
Intervale orare de seară	Nivel acustic mediu echivalent $L_{Aeq,T}$ dB(A)		
19:00 – 20:00	75,62	69,92	69,66
21:00 – 22:00	69,54	65,93	65,85
Intervale orare de noapte	Nivel acustic mediu echivalent $L_{Aeq,T}$ dB(A)		
24:00 – 1.00	66,47	63,39	63,12

Tabelul 2 - Rezultate pentru nivelul acustic mediu echivalent

Indicator	S_0	S_1	$S_{1,m}$
L_{zi} dB(A)	75,23	69,64	70,68
$L_{seară}$ dB(A)	72,58	67,93	67,76
L_{noapte} dB(A)	66,47	63,39	63,12
L_{zsn} dB(A)	76,13	71,80	71,99

Tabelul 3 - Rezultate pentru indicatorii de zgomot

Diferențe	$S_1 - S_0$	$S_{1,m} - S_0$	Media
Intervale orare	$L_{Aeq,T}$ dB(A)		
7:00 – 8:00	-4.87	-6.84	-5.86
8:00 – 9:00	-4.41	-2.32	-3.37
12:00 – 13:00	-7.13	-5.01	-6.07
16:00 – 17:00	-5.97	-4.04	-5.01
19:00 – 20:00	-5.70	-5.96	-5.83
21:00 – 22:00	-3.61	-3.69	-3.65
24:00 – 1.00	-3.08	-3.35	-3.22

Tabelul 4 - Diferențe între nivelurile de zgomot

Diferențe	L_{zi} dB(A)	$L_{seară}$ dB(A)	L_{noapte} dB(A)	L_{zsn} dB(A)
$S_1 - S_0$	-5,60	-4,66	-3,08	-4,33
$S_{1,m} - S_0$	-4,55	-4,83	-3,35	-4,14
Media	-5,07	-4,74	-3,22	-4,23

Tabelul 5 - Diferențe între indicatorii de zgomot

3. Concluzii

Viteza, intensitatea traficului, compoziția traficului și starea tehnică a drumului rămân variabilele de care depinde preponderent nivelul zgomotului de pe șosele. Soluțiile de îmbunătățire a straturilor de uzură prin utilizarea unor materiale cu proprietăți fonoabsorbante aplicate cu succes în multe țări din Europa sunt menite să ofere alternative de reducere a poluării fonice.

O îmbrăcămintă rutieră fonoabsorbantă poate ajunge la performanțe de reducere a nivelului de zgomot cu peste 3 dB și poate deveni o măsură mai ușor și eficient aplicată pe drumurile publice, față de soluțiile ce implică spre exemplu reducerea intensității

traficului cu 50% pentru a obține aceleași rezultate în reducerea nivelului de zgomot.

Rezultatele obținute din studiile efectuate pe tronsonul de drum experimental situat pe cei 300 metri ai DN 2B, între km 105+900m și km 106+200m, au demonstrat faptul că nivelul de zgomot este redus în cazul utilizării mixturii asfaltice fonoabsorbante tip Stone Mastic Asphalt.

În zona de studiu condițiile de măsurare au fost cele de câmp liber, nu există obstacole sau bariere fonice amplasate în acest areal. Rezultatele obținute nu sunt afectate de alte măsuri suplimentare de reducere a nivelului de zgomot, singurul parametru variabil fiind tipul îmbrăcăminții rutiere.

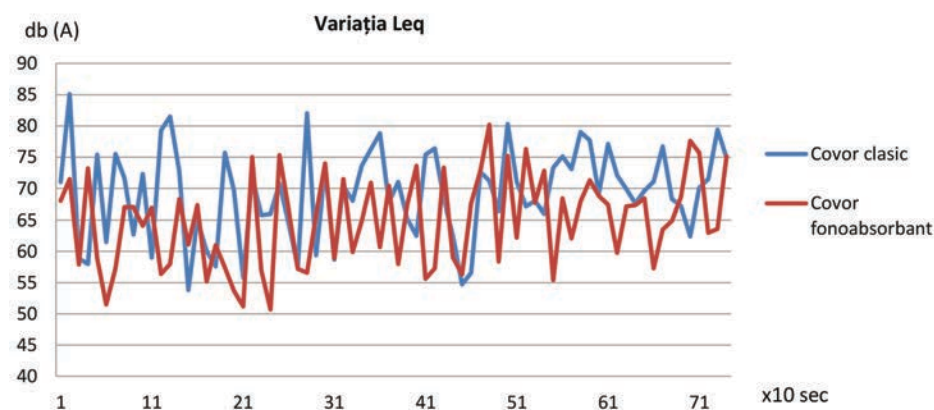


Figura 6 - Măsurători comparative ale nivelului de zgomot

În măsurătorile de zgomot efectuate după turnarea covorului asfaltic fonoabsorbant, sunt înregistrate valori pentru nivelul de zgomot echivalent cu până la 7 dB(A) mai mici față de situația inițială (în care exista o îmbrăcămintă rutieră clasică pentru acest sector). Rezultatele determinărilor de laborator pentru parametri tehnici ai SMA 8 confirmă performanțele acestei soluții pentru îmbrăcămințile rutiere prin raportarea la AND 605/2014. Astfel, concluzionăm că folosirea mixturii asfaltice fonoabsorbante tip Stone Mastic Asphalt are performanțe notabile în reducerea poluării fonice pentru drumurile publice cu circulație intensă.

REFERINȚE

- [1] Arghir M., Ispas V., Crăciun F., Stoian I., Blaga F., Borzan, C., Deliu Gh., Monitorizarea zgomotului traficului rutier, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 2008
- [2] Beca I.M., Teza de doctorat „Contribuții privind implementarea unor sisteme complexe de monitorizare a poluării fonice în contextul dezvoltării traficului urban”, Cluj-Napoca, 2014
- [3] ***Directiva 2002/49/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind evaluarea și gestiunea zgomotului ambiental”, 25 iunie 2002.
- [4] ***HARMONOISE – Harmonised Accurate and Reliable Methods for the EU Directive on the Assessment and Management of Environmental Noise, Deliverables 1-21, Contract nr. IST-2000-28419, 2005
- [5] ***H.G. 321/2005 Hotărârea Guvernului privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambient „, Monitorul Oficial al României, nr. 19/ 10. I.2008
- [6] Hoda G., Dragomir M., Beca M..” Soluții tehnice pentru îmbrăcăminți rutiere cu performanțe în reducerea poluării fonice”, Revista Materiale și tehnologii noi în construcția și întreținerea drumurilor și podurilor, Cluj-Napoca, Nr. 11, ISSN 2068 – 2727, 2015
- [7] Peschel U., Reichart U. et al, „Lärm mindern der Fahrbahnbeläge Ein Überblick über den Stand der Technik Aktualisierte Überarbeitung”, <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/laerm-mindernde-fahrbahnbelaege-0>, Germania, ISSN 1862-4804, 2014
- [8] ***Metoda franceză NMPB-Routes-96 (SETRA -CERTU - LCPC CSTB) 'Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995
- [9] ***Planul de Acțiune pentru municipiul Braila, www.primariabraila.ro
- [10] Sandberg, U., Ejsmont, J., "Tyre/Road Noise Reference Book", INFORMEX, Sweden, 2002
- [11] ***SILENCE – Practitioner Handbook for Local Noise Action Plans, Recommendations from the SILENCE project, www.silence-ip.org, Germania, 2008

Construcția drumurilor:

Impactul frezelor la rece asupra calității reabilitării

Florentina CHIRIȚĂ

Frezarea la rece este una dintre primele măsuri care se iau atunci când un drum rutier sau o zonă de trafic are nevoie de reabilitare. Starea suprafeței frezate are un impact major asupra calității noii suprafețe, a calităților sale de service și asupra executării eficiente a celorlalte lucrări de construcții. O suprafață frezată egal, aproape de linie și de nivel, este un factor crucial atunci când vine vorba de asfaltarea suprafețelor drumurilor cu o lățime uniformă și evitarea măsurilor de ajustare a costurilor, sub forma nivelării straturilor suprafețelor.

Inovații pentru toate aplicațiile

Wirtgen oferă cea mai extinsă gamă de freze la rece din industrie, cu lățimi cuprinse între 14 mm-4,40 m. Clienții pot alege din cele peste 30 de tipuri diferite de mașini, fiecare disponibilă cu o varietate de lățimi de frezare. Clasa mai mică de putere cuprinde modele de 45 kW, urmate de mașinile compacte cu puteri de 257-298 kW și de frezele mari din clasa superioară de performanță, de până la 753 kW. Noile soluții inovative dezvoltate la sediul central din Windhagen au la bază know-how-ul și competențele Wirtgen în nivelare, control și tehnologii de ultimă generație.

Întotdeauna la nivel

Unul dintre factorii decisivi în frezarea la linie și la nivel a suprafețelor este nivelarea precisă. Scopul nivelării este acela de a regla adâncimea frezării și înclinarea, cât mai precis posibil, pe baza unei linii de referință. Pe șantier, a devenit o practică standard copierea suprafeței existente prin scanarea liniei de referință. Alături de o gamă largă de senzori, sistemul de nivelare

Wirtgen Multiplex poate face mai mult decât o simplă copiere. Trei senzori amplasați pe fiecare parte a mașinii calculează permanent trei cote, pentru a crea o suprafață frezată perfect, cu adâncimea cerută de proiect. Această metodă și-a dovedit eficiența deosebită la nivelarea undulațiilor longitudinale.

De asemenea, și profilele de suprafață complet noi pot fi realizate prin frezarea 3D. Un profil nou, digital, de suprafață, generat pe computer, poate fi transferat direct pe freza Wirtgen, cu ajutorul sistemelor de nivelare 3D. Calitatea crescută și eficiența costurilor sunt beneficii majore oferite de tehnologia de frezare 3D.

Frezarea separată a straturilor, reciclare economică

Automatizarea progresivă a proceselor tehnice joacă un rol cheie în optimizarea rezultatelor de frezare. Pentru a obține rezultate perfecte, parametrii de nivelare pentru mașina respectivă sunt salvați, fiind conectați cu sistemul automat de nivelare LEVEL PRO și utilizați în timpul procesului de lucru. Astfel, cea mai mare varietate de straturi de asfalt este îndepărtată și separată în cadrul proceselor selective de frezare. Îndepărtarea materialelor de construcții problematice este posibilă, la fel și frezarea separată a suprafețelor de calitate premium cu un conținut mare de bitum, sau îndepărtarea marcajelor rutiere, înainte de frezarea separată a straturilor. Suprafața, liantul și straturile de bază pot fi reutilizate acum, separat, în cadrul stațiilor de producere a asfaltului de tip RAP.

Frezarea selectivă nu atrage după sine dezavantaje mari de timp. Datorită adâncimii mici de frezare, frezele la rece lucrează mai rapid, atunci când îndepărtează straturile individuale, decât atunci când îndepărtează asfaltul complet, la adâncime maximă de săpare, într-o singură trecere. Frezarea suprafețelor în două sau trei straturi poate fi uneori la fel de rapidă – în anumite cazuri chiar mai rapidă – decât îndepărtarea completă a asfaltului, în



funcție de tipul de mașină sau de asfalt, precum și de condițiile de mediu.

Frezele moderne pot fi reglate special pentru frezarea selectivă, indiferent de greutatea mașinii, de exemplu.

Tehnologii de ultimă generație: o gamă largă de aplicații

Tamburul de frezare reprezintă „inima” frezelor la rece. Din acest motiv, acesta este produs numai din componente tehnologice de ultimă oră, fiind realizat la cele mai înalte standarde de calitate, producătorul fiind însă atent permanent la costurile de producție, dar și la performanțele oferite de acesta în timpul procesului de frezare. Din acest punct de vedere, fiind o componentă complexă și cu cerințe din cele mai mari din partea utilizatorilor, Wirtgen dezvoltă permanent soluții eficiente din punct de vedere al costurilor. Astfel, producătorul german oferă diferite tipuri de tamburi de frezare pentru o multitudine de aplicații de lucru și pentru diferite suprafețe de drumuri.

Tamburii de frezare standard, de exemplu, au o distanță între dinții de frezare de 12 mm, 15 sau 18 mm la o trecere. Pentru o prelucrare mai fină, spațiul este de 8 mm, cel mai mic fiind de 6 mm. Tamburii ECO Cutter dezvoltați de Wirtgen sunt proiectați pentru o putere de frezare maximă, astfel că pot freza chiar și ma-

teriale extrem de dure, precum betonul sau pietrele, cu costuri minime. Frezele la rece sunt folosite, de asemenea, frecvent, pentru a săpa șanțuri, pentru instalarea conductelor și, atunci când sunt echipate corespunzător, pot freza chiar și canale. Cu alte cuvinte, gama de aplicații în care pot fi folosite este una imensă.

Specificațiile exacte asigură calitatea

„Mașinile moderne de frezare la rece au o influență semnificativă asupra calității și vitezei de reabilitate a drumului, per ansamblu”, explică Bernd Holl, Managerul de produs pentru Frezele la Rece din cadrul Wirtgen GmbH. Posibilitățile oferite de frezele la rece sunt recunoscute din ce în ce mai mult de autoritățile locale contractante, ceea ce înseamnă că noi documente de ofertă sunt solicitate în prezent. În Europa, autoritățile publice și furnizorii de servicii de frezare, asociațiile de profil și producătorii de freze la rece colaborează în acest moment la emiterea unor noi documentații pentru aceste utilaje.

„Detaliile precise ale acestor documentații vor permite companiilor de frezare să-și ajusteze ofertele, pentru a îndeplini cerințele impuse. Detaliile cheie includ, de exemplu, adâncimea precisă de frezare, numărul de guri de acces și de ajustări ale drumului, precum și numărul de operațiuni individuale de frezare”, a mai spus Bernd Holl.

IN MEMORIAM

UIOREL BALCAN



niciodată neobservat, generos dar ferm, autoritar dar blând și sensibil ca un copil. „Un copil mare”, care domina prin puterea și forța sa, și pe care n-ai fi bănuț că vreo suferință l-ar fi putut doborî. Ceea ce însă este de aflat e faptul că, din păcate, moartea e singura certitudine iar viața doar o oportunitate...

*Dacă i-ai fi pus alături, pe acești doi mari brăileni, **Viorel BALCAN** și **Ioan URSU** (plecat dintre noi, și el, anul acesta), ai fi putut avea imaginea unor oameni pentru care a construi, a lăsa ceva în urma lor, însemna totul.*

*Inginerul **Viorel BALCAN** a urmat între anii 1973 și 1979 Facultatea de Căi Ferate Drumuri și Poduri, obținând diploma de inginer C.F.D.P. În perioada 1973 - 1996 a lucrat doar la Direcția Județeană de Drumuri Brăila, pornind de la șef de formație și până la manager general. Vreme de ani de zile a păstorit cele mai dificile drumuri ale Brăilei, consolidându-și o echipă de profesioniști de invidiat.*

Preocupat de problemele concetățenilor săi, în anul 1996 devine Prefect al județului Brăila. Se reîntoarce, până în anul 2000, la Direcția Județeană de Drumuri, la care va lucra, cumulat, nu mai puțin de 27 de ani.

Între anii 2000 și 2004 devine senator în Senatul României, după care se reîntoarce ca membru în conducerea Camerei de Comerț Brăila. Revine în Parlament între

2008 și 2012, ca deputat, după care se întoarce în domeniul privat cu experiența sa managerială, politică și profesională, acumulată într-o viață de om.

Tot pe plan profesional, a studiat management și marketing la Academia „Celle” din Germania. A fost membru al Patronatului Drumarilor din România și membru fondator al Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri. A fost un om respectat și a respectat la rândul-i pe toată lumea.

Îmi amintesc că, ori de câte ori mai pleca un drumar la Ceruri, mă suna și îmi spunea să scriu și din partea lui câteva rânduri. Personal, mie, celui care păstorește această revistă, îmi vor lipsi mesajele lui de „An Nou” și aceeași nelipsită întrebare: „Ce mai face frățiorul tău?” (N.R. inginerul Mircea Marin, prietenul său din Parlamentul României).

*Se poate spune că, anul acesta, am pierdut încă două ființe cu adevărat dragi și iubite în breasla drumarilor: ing. **Mihai Radu PRICOP** și ing. **Viorel BALCAN**.*

Vor fi de-a pururea de neînlocuit, deopotrivă pe malurile Brăilei, dar și în „Cetaea lui Ștefan cel Mare” și, de ce nu, mai ales în băncile în care au stat atâta vreme, într-un altfel de Parlament al României...

Dumnezeu să-l odihnească în pace!

Prof. Costel MARIN

*Anul acesta a împlinit, pe 26 ianuarie, 65 de ani. Născut în zodia „Vărsătorului”, **Viorel BALCAN** glumea uneori spunând că e născut în aceeași zi cu două „celebrități”: „tovarășul” și... Paul Newman. De ultimul cred că era mult mai atașat, pentru spiritul rebel, dorința de libertate, forță și spontaneitate.*

*Brăila a fost un oraș care i se potrivea perfect, mai ales în meseria pe care și-a ales-o, prin provocările sale de tot felul. Acesta era OMUL **Viorel BALCAN**, (i se mai spunea și „Piticul”), cel care nu trecea*

Raport general:

Tema strategică 1 – Infrastructura rutieră sustenabilă

Raportor coordonator: Prof. dr. ing. Gheorghe LUCACI

AUTORI:

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

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

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

Subtema „Întreținere și exploatare”:

Prof. dr. ing. Gheorghe LUCACI

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

1. Introducere

Pentru tema strategică 1, „**Infrastructura rutieră sustenabilă**” au fost transmise pentru cel de-al XV-lea Congres Național de drumuri și poduri din România un număr de 44 lucrări, repartizate pe subteme astfel:

- drumuri: 30 lucrări;
- terasamente și lucrări de consolidări: cinci lucrări;
- structuri rutiere: șapte lucrări;
- tehnologii și soluții de perspectivă: opt lucrări;
- întreținerea și exploatarea drumurilor: 10 lucrări;
- poduri: 14 lucrări.

Lucrările sunt elaborate de 102 autori din România, Australia, Austria, Brazilia, Chile, Franța, Italia, Republica Moldova și Statele Unite ale Americii, specialiști cu activitate în instituții de cercetare și învățământ superior, administrații de drumuri sau societăți de proiectare consultanță și execuție.

Tematica abordată în cadrul lucrărilor reflectă preocupările din domeniul rutier, în concordanță cu orientările care se manifestă pe plan național și internațional, în proiectarea, construcția, întreținerea, exploatarea și administrarea drumurilor și podurilor rutiere.

2. Tendințe actuale în domeniul infrastructurii de transport rutier

Tendințele actuale în domeniul infrastructurii de transport rutier care vor fi prezentate succint în cele ce urmează sunt extrase din Planul strategic al Asociației Mondiale de Drumuri (AIPCR), construit cu consultarea tuturor guvernelor membre ale asociației, respectiv ale altor actori (instituții administrative, societăți de inginerie, antreprenori, asociații, specialiști etc.) din domeniu.

În principal orientările pe plan internațional în domeniul infrastructurii de transport rutier sunt concentrate pe îmbunătățirea calității și eficienței acestora printr-o gestiune a patrimoniului în concordanță cu exigențele utilizatorilor pe de o parte, respectiv cu cele ale administratorilor (guvernelor) pe de altă parte.

Activitățile reprezentanților țărilor membre ale AIPCR în comitetele tehnice ale temei strategice D, „Infrastructuri” sunt sistematizate pe următoarele tematici:

Gestiunea patrimoniului (Comitetul tehnic D.1), cu obiectivele:

- Sprijinirea administrațiilor rutiere în implementarea programelor de gestiune a patrimoniului rutier, în particular prin stabilirea nivelurilor adecvate de întreținere a rețelelor rutiere;
- Introducerea gestiunii patrimoniului în programele de învățământ ale universităților;
- Promovarea unor noi abordări în domeniul gestiunii patrimoniului și duratei de exploatare a drumurilor;
- Susținerea HDM-4;

Structuri rutiere (Comitetul tehnic D.2), cu obiectivele:

- Analiza situației din diferite țări prin prisma stimulării utilizării de tehnologii și materiale care să minimizeze utilizarea de resurse naturale, să diminueze consumul de energie și emisiile de poluanți (reciclarea materialelor, mixturi asfaltice la temperaturi scăzute, noi tipuri de lianți și agregate);
- Evaluarea tehnologiilor și practicilor disponibile pentru ameliorarea durabilității și urmării comportării structurilor rutiere;
- Analiza tehnologiilor de urmărire a comportării în exploatare a drumurilor și de evaluare a stării tehnice;

Drumuri rurale și terasamente

(Comitetul tehnic D.4), cu obiectivele:

- Simularea și modelarea în scopul controlului și reacției la condițiile defavorabile generate de schimbările climatice (ex.: drenarea și controlul apelor din ploile torențiale);
- Asigurarea practicabilității rețelelor rutiere indiferent de condițiile hidrologice;
- Studiul și promovarea tehnologiilor de construcție cu utilizarea materialelor marginale (deșeuri, subproduse), stabilizarea pământurilor;
- Dezvoltarea unui sistem de gestiune a terasamentelor integrat în sistemul general de gestiune a rețelelor rutiere, ca suport în luarea deciziilor;

Poduri rutiere (Comitetul tehnic D.3), cu obiectivele:

- Evaluarea și analiza practicilor de inspecție și de întreținere a podurilor, în contextul respectării noilor coduri și norme tehnice;
- Strategii de reabilitare a podurilor;
- Tehnici de investigare și modele de evaluare pentru determinarea fiabilității și siguranței podurilor.

Față de cele menționate mai sus, la fiecare subtemă analizată în cadrul prezentului raport se vor sublinia preocupările actuale specifice.

3. Analiza conținutului lucrărilor

Lucrările primite sunt analizate în continuare pe subteme, așa cum s-a precizat la capitolul 1.

3.1. DRUMURI

3.0.1. Terasamente și lucrări de consolidări

În cadrul acestei subteme au fost primite cinci lucrări, elaborate de 11 autori români din:

- Iași – patru lucrări;
- Timișoara – o lucrare.

Autorii provin din mediul universitar, o lucrare având ca autori și specialiști din proiectare, iar trei lucrări coautori din administrație.

Având în vedere rolul esențial al terasamentelor în asigurarea unei durate de exploatare îndelungată a drumurilor, se impune tratarea proiectării, execuției și întreținerii acestora cu deosebită atenție. Orice defecțiuni la nivelul terasamentelor provoacă degradări ale structurii rutiere, care de cele mai multe ori se remediază foarte greu și cu investiții majore.

Terasamentele trebuie să fie durabile. Se spune despre un terasament că este durabil dacă în exploatare își păstrează forma, stabilitatea și portanța, cu lucrări minime de întreținere. În vederea asigurării durabilității terasamentelor se impun măsuri de protecție împotriva acțiunii apei, constând în colectarea și evacuarea apelor de suprafață, drenarea apelor subterane și a celor din corpul terasamentelor, respectiv protejarea taluzurilor și a dispozitivelor de colectare și evacuare a apelor.

Terasamentele sunt în permanență expuse acțiunii agenților exteriori, care exercită o influență hotărâtoare asupra comportării lor. Variația de umiditate și temperatură în decursul anului determină mărirea sau micșorarea capacității portante a terasamentelor, deci rezistența și stabilitatea complexului rutier. Apa care, sub diferitele ei forme, exercită o influență hotărâtoare asupra comportării terasamentelor, poate rezulta fie prin infiltrarea precipitațiilor atmosferice, fie prin ascensiunea capilară a apelor subterane.

Alături de proiectarea structurală și calitatea execuției drumurilor, proiectarea geotehnică joacă un rol important în asigurarea unei bune comportări în exploatare a acestora, mai ales în situațiile în care terenul de fundare este alcătuit din pământuri cu anumite proprietăți specifice, așa cum sunt pământurile active. În aceste situații, cercetarea geotehnică trebuie să cuprindă determinarea unor caracteristici specifice, care să definească complet natura și starea terenului de fundare. Având în vedere aspectele prezentate în ceea ce privește influența calității terenului de fundare asupra comportării în exploatare a complexelor rutiere, implicit asupra stării tehnice a acestora, se apreciază că este absolut necesar ca cercetarea geotehnică a terenului de fundare, atât pentru execuție cât și pentru reabilitare, să fie cât mai complexă, astfel încât să se poată depista, la nevoie, particularitățile geotehnice specifice unor porțiuni de traseu. De asemenea, adoptarea structurilor rutiere noi sau ranforsarea celor existente, trebuie să țină seama de particularitățile geotehnice specifice ale terenului din patul drumului, în sensul eliminării sau măcar al diminuării influenței negative a terenului de fundare asupra comportării în timp a complexelor rutiere.

Preocupările la nivel mondial se reflectă prin existența în cadrul Asociației Mondiale de Drumuri (AIPCR) a Comitetului tehnic D.4 „Drumuri rurale și terasamente”, unde preocupările sunt concentrate pe problematica terasamentelor și lucrărilor de consolidare.

În general, la nivel internațional, se disting mai multe preocupări legate de comportarea terasamentelor, îmbunătățirea calității acestora, consolidarea și protejarea lor.

Una din preocupările majore este aceea de a găsi metode eficiente pentru colectarea și evacuarea apelor pluviale și a celor subterane, fiind cunoscut faptul că terasamentele au o comportare puternic influențată de variația regimului de umiditate.

Factorul climateric este un alt element analizat, dat fiind faptul că reprezintă un element deosebit de important în ceea ce înseamnă caracteristicile fizico-mecanice ale pământurilor, cu reflectare directă în comportarea în exploatare a acestora.

Stabilitatea terasamentelor (consolidare) este studiată în corelare cu condițiile climaterice, presiunea apei din pori etc., urmărindu-se identificarea zonelor de risc geotehnic și adaptarea lucrărilor de mentenanță și intervenție imediată în aceste zone.

Factorul de mediu este un subiect deosebit de important, căutându-se în permanență soluții eficiente în ceea ce privește protecția mediului înconjurător.

În cadrul lucrărilor se regăsesc preocupări privind îmbunătățirea calității terenului de fundare prin realizarea stratului de formă, cu scoaterea în evidență a soluțiilor tehnice care pot fi aplicate pentru obținerea la baza structurii rutiere a unei capacități portante cât mai ridicate, cu efecte benefice asupra reducerii grosimii straturilor structurii rutiere și a unei mai bune comportări în exploatare a acestora.

Îmbunătățirea calității terenurilor de fundare implică o bună cunoaștere a pământului ce va fi tratat din punct de vedere al granulozității, umidității, compoziției chimico-mineralogice, astfel ca alegerea, funcție de caracteristicile lucrării, a celei mai eficiente și economice metode, din multitudinea de metode existente devine o provocare pentru orice inginer.

Este îmbucurător faptul că în cadrul lucrărilor prezentate regăsim abordarea unei teme „aproape uitată” în România, și anume cea a tunelurilor rutiere – lucrări de artă deosebite și utile în anumite condiții de relief.

Un alt subiect abordat îl constituie lucrările de consolidare prin analiza structurilor de sprijin externe și interne, structurilor din pământ armat și a structurilor din pământ ranforsat, structurilor hibride etc.

Este de remarcat preocuparea simulării fenomenelor ingineresti prin modelarea numerică a sistemului rambleu-teren ranforsat prin coloane de pământ stabilizat, cunoscut fiind faptul că modelarea matematică reprezintă o metodă modernă și avantajoasă în stabilirea soluțiilor ingineresti și a simulării comportării în exploatare a structurilor de orice fel.

Pe ansamblu se remarcă o abordare extrem de vastă și complexă a factorilor și soluțiilor tehnice eficiente legate de terasamente și lucrările de consolidare a acestora. Au fost transmise următoarele lucrări:

Rolul stratului de formă pentru proiectarea unor complexe rutiere durabile, elaborată de un colectiv de autori de la Facultatea de Construcții din Timișoara format din Paul MARC, Anda Ligia BELC, Andrei FORTON și Alin BUZURIU care prezintă câteva principii privind posibilitățile realizării stratului de formă. Pe baza unui calcul analitic de dimensionare pentru structură rutieră suplă „clasică” și o structură rutieră cu straturi exclusiv stabilizate cu lianți, autorii subliniază faptul că principiul alcătuirii complexelor rutiere din straturi exclusiv (sau majoritar) stabilizate cu lianți conduce la avantaje tehnice și economice și totodată prin adoptarea unui strat de formă din pământ stabilizat cu lianți hidraulici în cadrul acestor tipuri de complexe rutiere se reduce grosimea structurii rutiere și se prelungește durata de exploatare a acestora;

Tehnici și tehnologii de îmbunătățire a terenurilor slabe de fundare, elaborată de un colectiv de la Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași (Oana Elena COLȚ, Irina LUNGU, Anghel STANCIU) în colaborare cu Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași (Ovidiu Mugurel LAICU), în care se prezintă câteva soluții optime/ sustenabile din punct de vedere al utilizării resurselor economice, materiale și umane privind posibilitățile de realizare a infrastructurii rutiere pe amplasamente cu terenuri slabe de fundare. Sunt prezentate tipurile de cedări, degradări ale ramble-

elor amplasate pe terenuri compresibile sau lichefiabile precum și tehnicile de realizare a rambleelor pe terenuri dificile de fundare. Aplicarea uneia din diversele metode implică o bună cunoaștere a pământului, umiditate, compoziție chimico-mineralogică etc. Cel mai important este alegerea, funcție de situația concretă din teren, celei mai eficiente și economice metode;

De la marele zid chinezesc la plasele de sârmă, lucrare elaborată de Anghel STANCIU, Irina LUNGU și Mircea ANICULĂESI de la Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași și Ovidiu Mugurel LAICU de la Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași. În lucrare sunt prezentate structurile de sprijin externe (ziduri de sprijin: de greutate – din zidărie, beton simplu, gabioane, căsoaie – de rezistență, ancorate); structurile din pământ armat (Tervoile, Polyfelt, Textomur, Pneusol); structurile din pământ ranforsat; structurile de sprijin interne din elemente prefabricate, pereți îngropați și structuri hibride (tablă gofrată). Totodată sunt prezentați factorii care stau la baza alegerii unei structuri de sprijin: tipul terenului de sprijinit; nivelul apei subterane în terenul de sprijinit; aspecte legate de construirea propriu-zisă (disponibilitatea locală pentru anumite materiale, echipamente, forță de muncă etc.); distanța pe orizontală necesară de intervenție în terenul sprijinit – existența dreptului de servitute; viteza de construire; estetica feței structurii; durabilitate; restricții privind protecția mediului; costul lucrărilor. Se apreciază că tehnologiile de realizare și metodele de calcul pentru structurile de sprijin a masivelor de pământ, potențial instabile, vor înregistra dezvoltări accelerate în viitor;

Modelarea numerică a sistemului rambleu-teren ranforsat prin coloane de pământ stabilizat elaborată de un colectiv de la Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași (Claudiu Constantin POPA, Vasile MUȘAT) în colaborare cu S.C. Proexrom S.R.L. Iași (Andreea Cristina BITIR) prezintă analiza din punct de vedere al deformațiilor terenului a unei lucrări de îmbunătățire bazată pe realizarea de coloane din pământ tratat, cu scopul stabilizării tasărilor ce se manifestă la nivelul lucrărilor de terasamente ale unui drum existent, realizată prin modelare numerică cu element finit cu ajutorul programului Plaxis 2D. Structura rutieră a fost modelată liniar elastic, iar parametrii corespunzători acesteia au fost stabiliți ca valori medii ponderate în funcție de grosimea și caracteristicile de deformabilitate ale straturilor componente, în timp ce coloanele din pământ stabilizat au fost modelate liniar elastic. Concluziile cercetărilor au arătat faptul că majorarea lungimii coloanelor produce o scădere nesemnificativă a tasărilor atâta timp cât coloanele sunt încastrate în stratul de bază, iar creșterea valorii modulului de deformare al coloanelor conduce la o scădere a tasărilor însă obținerea unui rezultat satisfăcător ar implica utilizarea unei cantități foarte mari de ciment pulbere;

Tunelurile rutiere – o soluție eficientă pentru traseele de drumuri sau autostrăzi ori un moft?, elaborată de Anghel STANCIU, Irina LUNGU și Mircea ANICULĂESI și Oana Elena COLȚ de la Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași și Ovidiu Mugurel LAICU de la Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași. Articolul aduce la zi tematica tunelurilor rutiere și analizează comparativ situația din țările europene, cauzele posibile ale evitării de către beneficiari, proiectanți și executanți ai prevederii în proiecte a lucrărilor de tuneluri. Traseele de drumuri existente pe teritoriul României s-au dezvoltat în armonie cu relieful țării urmând, de regulă, văile râurilor/ trecătorile din Munții Carpați, rezultând trasee mai lungi care implică cheltuieli de investiții inițiale mai mici

și costuri de întreținere, exploatare, reabilitare și modernizare mai mari. Tunelurile reprezintă o alternativă chiar dacă investiția inițială este mai mare, aceasta elimină o parte din costurile suplimentare de întreținere, exploatare, reabilitare și modernizare. În lume, în Europa și chiar în Balcani, unele țări mai mici și cu potențial economic mai redus decât al României și-au permis includerea în traseele de drumuri/ autostrăzi a tunelurilor.

Temele abordate de autori sunt în concordanță cu preocupările la nivel internațional, iar lucrările prezentate prezintă concluzii extrem de valoroase și utile pentru specialiștii din domeniul rutier, pentru proiectanți, constructori, administratori și totodată pot fi puncte de plecare importante în teme de cercetare viitoare.

3.1.2. Structuri rutiere

Pentru subtema „Structuri rutiere” au fost încadrate șapte lucrări dintre cele transmise pentru publicare la congres. Lucrările elaborate de cei 18 autori provin din:

- București – două lucrări;
- Timișoara – o lucrare;
- Iași – o lucrare;
- Italia (în colaborare cu cercetători din Cluj-Napoca) – o lucrare;
- Austria – o lucrare;
- Chile – o lucrare.

Autorii lucrărilor reprezintă:

- Universități (inclusiv doctoranzi): 14 autori;
- Societăți comerciale: patru autori.

Administrațiile de drumuri de pe plan mondial apreciază, în general, că fondurile destinate sectorului rutier pe care îl gestionează sunt insuficiente, fiind preocupate pe de o parte de a atrage cât mai multe surse de finanțare suplimentare și de a aplica programe de alocare a fondurilor disponibile în mod rațional, iar, pe de altă parte, de a finanța cercetări pentru conceperea unor soluții tehnice cât mai sustenabile, cu rol de creștere a eficienței lucrărilor executate.

Din punct de vedere strict tehnic, prezintă interes conceptul de structură rutieră sustenabilă, adică cea care poate fi adaptată cel mai bine celor trei cerințe fundamentale: economică, socială și ecologică. Structura rutieră trebuie să fie durabilă, adică cât mai bine adaptată factorilor de solicitare, astfel încât eficiența acesteia să fie maximă pe durata de exploatare prognozată, trebuie să asigure condițiile optime de siguranță și confort, respectiv trebuie să folosească materiale și energie cât mai puține și să determine diminuarea noxelor eliminate în atmosferă.

Pornind de la aceste condiții de bază, specialiștii din sectorul rutier mondial sunt preocupați permanent de descoperirea unor noi variante de realizare a structurilor rutiere și de promovare a unor noi materiale în straturile rutiere. Aceste soluții tehnice apar în urma unor programe de cercetare promovate chiar de administrațiile de drumuri care doresc să-și eficientizeze activitatea, dar și de antreprenori care propun soluții bine argumentate finanțatorului.

Câteva dintre aceste tendințe noi pentru structuri rutiere suple și mixte (preponderente în țara noastră) vor fi trecute în revistă în continuare, fără a se considera exhaustive.

Structura rutieră este tratată în calcule, dar și în timpul lucrărilor de construcție, întreținere sau reabilitare, ca elementul de rezistență a drumurilor, fără a se neglija importanța suportului pe care se realizează. Capacitatea portantă uniformă și cât mai ridicată la nivelul patului drumului se asigură, în majoritatea situațiilor, prin realizarea unui strat de formă cu grosimi uneori

apreciabile, iar continuarea lucrărilor se poate face doar după verificarea calității lucrărilor la acest nivel.

Se remarcă faptul că straturile rutiere inferioare din structura rutieră, contrar concepției românești actuale, pot fi realizate din materiale pietroase stabilizate cu diferiți lianți, renunțându-se la prevederea că aceste straturi de fundație trebuie să asigure implicit și drenarea apelor de infiltrație spre exteriorul corpului drumului. Cu atât mai mult, dacă stratul de formă este stabilizat cu lianți, straturile portante sunt realizate din materiale compozite, îmbrăcămintea este impermeabilă și drenarea apelor de suprafață este bine realizată, posibilitatea de infiltrare a apelor la nivelul terenului de fundare se diminuează semnificativ.

Realizarea unor structuri rutiere exclusiv din straturi stabilizate cu lianți sau materiale compozite permite creșterea durabilității și rezistenței structurii de rezistență pentru aceeași cantitate de materiale de bază utilizate.

În aceeași concepție generală, se remarcă tendința formulată pe plan mondial privind alcătuirea structurilor rutiere suple și mixte care se bazează pe principiul realizării unor straturi de rezistență cu o capacitate portantă adecvată solicitărilor traficului de calcul, urmând ca îmbrăcămintea bituminoasă să fie constituită dintr-un covor asfaltic subțire, foarte subțire sau ultrasubțire. Acest principiu se bazează pe disocierea rolului straturilor în structura rutieră: straturile de rezistență primesc rolul structural, iar stratul de uzură rolul de asigurare a condițiilor de rulare (rol de interfață structură rutieră – vehicul).

Potrivit acestei concepții s-a promovat realizarea unor straturi bituminoase cu modul de rigiditate ridicat (la nivelul stratului de bază, de exemplu), ceea ce implică utilizarea unor bitumuri pure cu consistență ridicată (20/30, 15/20 sau chiar 10/20) sau a unor bitumuri modificate.

Pentru reabilitarea structurilor rutiere (în special cele cu straturi bituminoase subțiri faianțate și cu straturi de fundație cu grosime redusă sau materiale eterogene), au fost diversificate tehnologiile de reciclare in situ atât în ceea ce privește gama de utilaje utilizate, cât și în ceea ce privește tehnologiile de lucru (cu liant hidraulic, emulsie bituminoasă, bitum spumat sau liant mixt), tehnologii care permit un randament ridicat al lucrărilor, o diminuare a cantității de materiale de bază folosite și la o uniformizare a capacității portante la nivelul stratului reciclat.

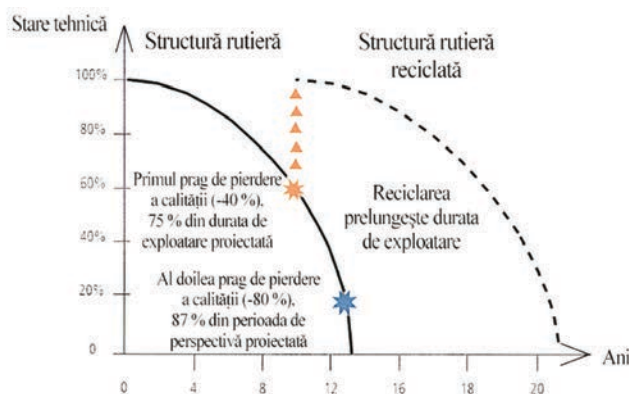
În cazul unor straturi bituminoase groase realizate pe straturi de fundație care nu mai corespund factorilor de solicitare, se promovează frezarea straturilor bituminoase existente (cu reciclarea în fabrici fixe special adaptate a mixturii asfaltice recuperate), urmată de realizarea unor noi straturi de rezistență (preferabil din agregate naturale stabilizate cu lianți) și de o nouă îmbrăcămintă bituminoasă.

În general, pentru structurile de rezistență proiectate pentru trafic greu și foarte greu, se preferă structurile rutiere mixte sau structurile rutiere cu straturi de bază din mixturi asfaltice cu modul de rigiditate ridicat.

Modelarea structurilor rutiere, cu considerarea cât mai exactă a conlucrării dintre straturile rutiere și terenul de fundare, cu evaluarea cât mai precisă a factorilor de solicitare și cu luarea în considerare a unor caracteristici de deformabilitate corecte rămâne o preocupare primordială a specialiștilor din întreaga lume. Se remarcă și aici accentuarea cercetărilor privind îmbunătățirea performanțelor mecanice ale materialelor compozite utilizate în straturile rutiere astfel încât structurile rutiere să fie cât mai bine adaptate unui trafic din ce în ce mai intens și mai greu și, dacă se poate, cu diminuarea grosimilor totale ale structurilor rutiere proiectate. De asemenea, cercetările vizând importanța asigurării unei legături perfecte între

toate straturile rutiere din materiale compozite au stabilit că durabilitatea unei structuri rutiere poate fi semnificativ alterată dacă toate straturile rutiere monolite lucrează independent unul față de altul.

Durabilitatea structurilor de rezistență în exploatare trebuie legată implicit și de periodicitatea și calitatea lucrărilor de întreținere. Astfel, unele cercetări efectuate arată că perioada de timp scursă până la realizarea primei lucrări de întreținere periodică trebuie realizată înainte de diminuarea indicelui global de stare tehnică cu mai mult de 40 % și consumarea a cca 75 % din durata de exploatare planificată. Întârzierea realizării lucrării de întreținere conduce la deteriorarea rapidă a stării tehnice, cu atingerea unui punct care impune practic reconstrucția structurii de rezistență (la diminuarea indicelui de stare tehnică cu cca 80 % și consumarea a cca 87 % din durata de exploatare proiectată). Tehnologia adoptată pentru întreținere în această primă etapă depinde de resursele financiare existente și de strategia de întreținere adoptată de fiecare administrație de drumuri în parte. Oricum, adoptarea unei soluții de întreținere (de exemplu aplicarea unei tehnologii de reciclare), înainte de atingerea pragului critic al stării tehnice, conduce la prelungirea duratei de exploatare inițiale.



Pe acest principiu este bazată concepția „perpetual pavement” care permite obținerea unei durate de exploatare de cca 50 ani cu lucrări de întreținere periodică la fiecare 12...15 ani.

Pornind de la preocupările generale ale specialiștilor de pe plan mondial prezentate anterior, se constată că marea majoritate a celor șapte lucrări acceptate la tema „Structuri rutiere” prezintă cercetări ale specialiștilor în domeniul creșterii performanțelor mecanice ale unor materiale compozite din unele straturi rutiere, urmate de calcule specifice (metode de dimensionare standardizate sau modelări cu element finit) pentru argumentarea creșterii durabilității structurilor rutiere considerate, în raport cu structuri rutiere clasice. În această categorie se înscriu lucrările următoare:

Modelarea structurilor rutiere luând în considerare proprietățile termofizice ale straturilor din beton asfaltic,

elaborată de un colectiv de autori de la Facultatea de Construcții din Timișoara, pornind de la cercetările anterioare ale domnului Paul MARC, în care sunt prezentate rezultate care atestă faptul că straturile bituminoase în care fillerul a fost înlocuit parțial sau total cu cenușă de termocentrală au rigiditate mai bună o dată cu creșterea temperaturii, ceea ce se răsfrânge într-o durabilitate mai mare. În acest sens, sunt prezentate rezultatele obținute în urma unui calcul cu element finit pe structuri rutiere cu betoane asfaltice preparate cu filler, respectiv cu cenușă de termocentrală la diferite temperaturi, pornind de la valorile modulelor de rigiditate determinați în laborator pe cele două tipuri de betoane asfaltice;

Studiu privind concepția și dimensionarea structurilor rutiere aeroportuare, având ca autori pe Ionela

SCÂNTEIANU (BOTEZATU) de la S.C. Bitunova Romania S.R.L. și Diana-Nicoleta DRAGOSLAV (DIMA) de la Facultatea de Construcții Iași, care prezintă un calcul de dimensionare comparativ pentru două tipuri de structuri de rezistență pentru aeroporturi. Concluzia la care se ajunge este că o structură de rezistență cu straturi bituminoase cu modul de rigiditate ridicat (de exemplu mixturi asfaltice stabilizate), este mai durabilă decât o structură de rezistență clasică, iar grosimea totală a straturilor realizate se poate diminua. Rămâne de clarificat ce înseamnă în lucrare termenul de discutat „macadam” sau „macadam bituminos”, pornind de la terminologia românească, respectiv se impune să discutăm pe viitor dacă la aeroporturi, folosim termenul de „structură rutieră aeroportuară” sau „structură de rezistență”;

Utilizarea mixturilor asfaltice performante în structuri rutiere pe drumuri cu trafic greu a unui colectiv de autori de la Universitatea Tehnică de Construcții București (Ana – Maria CRISTACHE, Carmen RĂCĂNEL și Adrian BURLACU) face o sinteză a rezultatelor obținute pe o durată de timp îndelungată în domeniul determinării caracteristicilor de deformabilitate ale mixturilor asfaltice. Cercetările prezentate aici vizează determinarea variației caracteristicilor mecanice ale unor betoane asfaltice deschise (BAD 22,4) funcție de tipul de liant (bitum pur, modificat cu tehnologia Crosslink, respectiv cu mixtură asfaltică modificată cu amestec de polimeri flexibili semi-rigizi) și de tipul agregatelor naturale (andezit sau dacit) considerate. Rezultatele obținute demonstrează o calitate mai bună a mixturii asfaltice cu bitum modificat (tehnologia Crosslink) în ceea ce privește majoritatea caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice, chiar dacă mixtura asfaltică modificată cu polimeri flexibili semi-rigizi are un modul de rigiditate mai mare față de cea cu bitum modificat, deci este recomandabilă pentru condiții de exploatare exigente (de climă și trafic). În ceea ce privește rezultatele obținute pe mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale de natură diferită, autorii precizează că acestea nu influențează semnificativ caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice;

Aprecieri privind influența caracteristicilor agregatelor asupra performanțelor mixturilor asfaltice se înscrie în aceeași preocupare, oarecum de pionierat în țara noastră, a colectivului de cercetători de la Universitatea Tehnică de Construcții București (autori Nicoleta Mariana ENE și Carmen RĂCĂNEL), privind determinarea caracteristicilor de dimensionare și de verificare a calității pentru mixturi asfaltice. Sunt centralizate rezultatele obținute pe betoane asfaltice tip BA 16 preparate cu diverse tipuri de agregate naturale concasate (andezit și calcar dolomitic) sau de balastieră. Concluzia la care ajung autoarele este că agregatele naturale de carieră din andezit sunt cele mai performante, mai ales în ceea ce privește modulul de rigiditate, stabilitate Marshall și sensibilitatea la apă;

New Technologies in Road Pavement Design – Increase of the Service Life având ca autori specialiști de la societatea ITERCHIMICA (Loretta VENTURINI și Ciprian TARȚA), de la Facultatea de Construcții Cluj-Napoca (Mihai ILIESCU) și de la D.R.D.P. Cluj (Mariana POP), prezintă studii și cercetări vizând metodele de calcul al structurilor rutiere și unele posibilități de sporire a duratei de exploatare prin creșterea performanțelor mixturilor asfaltice. În baza cercetărilor prezentate de colectivul de autori se concretizează concluzia că utilizarea produșilor polimerici pentru aditivarea bitumului permite îmbunătățirea semnificativă a performanțelor mixturilor asfaltice și, implicit, sporirea

durabilității structurilor rutiere sau micșorarea grosimii straturilor rutiere. Se militează pentru precizarea soluțiilor tehnice inovative încă din faza de proiectare, cu o bună cunoaștere a caracteristicilor mecanice care trebuie obținute.

În lucrarea **Paths to Successful Road Structures** domnul profesor dr. Bernhard HOFK de la Universitatea Tehnică din Viena, Institutul de Transport, prezintă o sinteză concludentă a condițiilor care trebuie respectate pentru obținerea unor structuri rutiere performante. Se analizează pentru faza de proiectare două strategii care pot fi abordate, și anume: una bazată pe compoziția mixturilor asfaltice și cealaltă luând în considerare criteriile de performanță. Prima strategie implică metode de testare simple, dar are o aplicabilitate restrânsă, mai ales dacă este vorba de drumuri cu trafic intens și condiții climaterice dificile, situație în care este recomandată a doua strategie. De asemenea, se subliniază responsabilitatea antreprenorului, care în prima strategie este redusă (furnizează materiale pe bază de doze stabilite anterior), iar în a doua strategie se mărește responsabilitatea constructorului și sporește posibilitatea de inovare.

Domnul Juan Pablo COVARRUBIAS (TC Pavements) în lucrarea **Thin Concrete Pavement (TCP): Concept, Design And On-Site Experience** abordează singurul subiect privind structurile rutiere rigide în cadrul lucrărilor analizate. Se descrie o nouă concepție privind realizarea îmbrăcăminților din beton de ciment, care are ca principiu de bază al dimensionării configurarea dimensiunilor dalei în plan orizontal astfel încât cel mult o singură roată (simplă sau dublă) să acționeze asupra oricărei dale din beton la un moment dat, minimizând astfel valoarea tensiunii la întindere din dală. Cercetările efectuate pe dale cu grosimi de 8; 15 și 20 cm au condus la concluzia că această abordare este realizabilă și a fost deja aplicată pe diverse drumuri, de la drumuri cu trafic redus și parcaje (unde se pot folosi chiar și dale de 8 cm), până la drumuri cu trafic intens. Există pus la punct un soft pentru dimensionarea dalelor, care a fost perfecționat și calibrat în urma observațiilor timp de 12 ani. Soluția tehnică se dorește ca o alternativă la îmbrăcămințile bituminoase, conducând chiar la costuri mai mici.

Cercetări vizând influența în exploatare a legăturii dintre straturile bituminoase sunt prezentate într-o singură lucrare, cea a colectivului de autori de la Facultatea de Construcții din Timișoara. Rezultatele obținute în urma unei modelări cu elemente finite tip CAXA (programul de calcul ABAQUS) au condus la concluzia precizată și de alte cercetări naționale sau internaționale că deformațiile specifice la diferite niveluri în structura rutieră sunt mai mari în ipoteza interfețelor libere, indiferent de tipul structurii rutiere și variația parametrilor de calcul.

Pornind de la multitudinea problemelor abordate de cercetători pe plan mondial în ceea ce privește alcătuirea și calculul structurilor de rezistență pentru drumuri și aeroporturi, prin analizarea lucrărilor încadrate la „Structuri rutiere”, se constată pe de o parte că tematicile abordate sunt relativ puține, iar, pe de altă parte, numărul lucrărilor elaborate este extrem de redus. Această realitate nu trebuie pusă pe dezinteresul cadrelor didactice, cercetătorilor și societăților comerciale de a se implica într-o activitate de cercetare și de diseminare a rezultatelor cu impact național, ci, în primul rând, pe lipsa unei strategii naționale coerente în domeniul cercetării din sectorul rutier și pe lipsa, aproape totală, a fondurilor destinate cercetării fundamentale sau aplicative din sector.



Ne-a părăsit definitiv fostul șef al SDN Piatra Neamț, ing. STEJEREL SPIRIDONESCU, după mai bine de trei decenii petrecute în fruntea drumurilor nemțeni

Aproape patru decenii a activat în cadrul DRDP Iași, urcând pas cu pas toate treptele desăvârșirii profesionale. De numele inginerului Stejerel Spiridonescu sunt strâns legate câteva investiții majore ale drumurilor nemțene precum: așternerile de covoare asfaltice de pe DN 15, DN 15C și DN 12C, consolidări de acostamente și de versanți pe DN 15, dar și o serie de lucrări cu caracter inovativ, preluate apoi de întreaga regională ieșeană. Ca atare, în 1995, a obținut diploma pentru „Cea mai bună soluție pentru lucrările de întreținere periodică – anroabate drenante”. Stejerel Spiridonescu a fost o prezență remarcabilă la toate lucrările de pe raza secției Piatra Neamț, unde buna organizare și capacitatea de acțiune au asigurat circulația în condiții optime pe artere de importanță vitală pentru întreaga regiune. Colegii săi au rămas cu amintiri plăcute cu fostul lor șef, implicat în asigurarea siguranței traficului pe toate drumurile, fie iarnă sau vară, viscol sau arșiță, noapte sau zi. Rămân în amintire cuvintele adresate de

el tuturor colegilor participanți la ședințele șefilor Secțiilor de Drumuri Naționale, locuri în care se simțea cu adevărat util breslei drumurilor și utilizatorilor drumurilor din România.

Din păcate, Stejerel Spiridonescu ne-a părăsit prea devreme, la doar 66 de ani de viață și la doar un an de zile de la pensionarea din cadrul DRDP Iași. A plecat într-o lume mai bună și nu se va mai întoarce la noi, pe acest pământ nu-i vom mai vedea chipul drag, nu-i vom mai auzi glasul, dar știm că încheierea vieții pământești nu înseamnă sfârșitul. Moartea este doar o trecere la plinătatea vieții desăvârșite: în aceasta e mângâierea noastră, toată nădejdea noastră.

Colectivul DRDP Iași deplânge trecerea în neființă a lui Stejărel Spiridonescu și va păstra pentru totdeauna vie amintirea OMULUI cu suflet frumos, care a știut să aprecieze meritele celor din jur, așa cum a știut să treacă peste necazuri cu o glumă sau o încurajare. **Dumnezeu să-l odihnească în pace!**



Aflați mai multe:

www.geobrugg.com/pante_instabile



Safety is our nature

10 ani fără griji:
performanță neîntrecută la autostradă
nou construită



Sistemul TECCO® din sârmă din oțel de înaltă rezistență

STABILIZARE ACTIVĂ A TALUZURILOR

În România prin:



www.iredexplastic.ro | dmc@iredexgroup | 021.240.40.43

De la „Marele zid chinezesc” la plasele de sârmă (II)

Prof. univ. em. dhc. dr. ing. Anghel STANCIU¹

Prof.univ.dr.ing. Irina LUNGU²

Ing. Ovidiu Mugurel LAICU³

Ș.I.dr.ing. Mircea ANICULĂESTI²

2.2.2. Structuri de sprijin realizate prin tehnologii „top-down”

Aceste structuri de sprijin, numite și pereți de susținere pot avea folosință, după cum va fi și excavația, temporară sau permanentă, considerându-se „situații critice” pentru stabilitatea conturului excavat sau cea a construcțiilor învecinate.

Astfel, pereții de palplanșe și pereții în sistem berlinez (piloți metalici distanțați, cu dulapi de lemn sau de beton armat – sistemul berlinez) lucrează ca structuri stabilizate de tip extern. Pereții îngropați din beton armat sub protecție de noroi bentonitic (pereți mulați), pereții obținuți din piloți forati tangenți, respectiv secanți, pereții realizați prin forare și amestecarea pământului cu mortar, sunt tipurile de pereți care pot fi considerați stabiliizați extern sau prin adăugarea de ancoraje devin structuri hibride (Puller, 1996), (Chang, 2014). Pereții obținuți prin țintuirea/ranforsarea terenului natural și adăugarea un parament, de regulă, prin torcretare sunt considerați ca structuri stabilizate intern (SOIL NAILING/CLOUAGE, ancoraje) (Lazarte, 2015).

În Figura 7 sunt prezentate imagini ale acestor tipuri de structuri realizate pentru diferite tipuri de lucrări de susținere. În sens evolutiv, structurile din tablă ondulantă, ca tuburi flexibile pot fi o opțiune pentru pasaje subterane (Figura 7), datorită efectului de boltă a pământului care reduce presiunea exercitată asupra tuburilor (70%) (Proiect Normativ, 2010).

O altă abordare privind instabilitatea unor zone de versanți este dată de folosirea unor sisteme din plase de oțel, proiectate pentru a reține/capta material alunecător, protejând traseul căii (Figura 8).

2.3. Alegerea unei structuri de sprijin

Acest subiect este mai puțin detaliat în normele românești, fiind astfel utilă o infor-

mare privind anumite criterii care sunt incontestabil importante (Chris, 2013) și deschise consultării online fie de companii specializate de construcții speciale, fie de autorități naționale (FHWA-NHI-05-046). Astfel, se pot enumera ca factori importanți ce conduc la decizie asupra unei anumite soluții:

- (a) tipul terenului de sprijinit;
- (b) nivelul apei subterane în terenul de sprijinit;
- (c) aspecte legate de construirea propriu-zisă (disponibilitatea locală pentru anumite materiale, echipamente, forță de muncă, etc);
- (d) distanța pe orizontală necesară de intervenție în terenul sprijinit – existența dreptului de servitute;
- (e) viteza de construire;
- (f) estetica feței structurii;
- (g) durabilitate;
- (h) restricții privind protecția mediului;
- (i) costul lucrărilor.

Tabelele 1 și 2 prezintă, în cadrul celor două categorii de structuri descrise anterior, factorii care devin determinanți în includerea/excluderea unor ziduri/pereți din lista de opțiuni a unui proiect. Factorii de influență din Tabelele 1 și 2, completați de cei menționați (a)-(i), precum și cerințele unui anumit proiect pot fi considerați cu o anumită pondere, într-o evaluare prin punctaj acordat unei liste cu structurile de sprijin considerate ca opțiuni, rezultând ca cea cu punctajul cel mai mare să fie aleasă ca variantă finală pentru acel proiect.

3. Considerații finale

Tehnologia de realizare și metodele de calcul pentru structurile de sprijin a masivelor de pământ, potențial instabile, vor înregistra dezvoltări accelerate spre a se identifica noi posibilități de sprijinire a acestora. În acest scop, exigențele din cadrul oricărui proiect de infrastructură sunt asumate ca teme identi-

cate atât în proiecte de cercetare individuale cât și în cele de tip consorțiu: universități, institute/centre de cercetare, companii. Se consideră permanent importantă minimizarea următoarelor cerințe: timpului necesar finalizării structurii; îndepărtării vegetației de tip forestier; perturbarea mediului/habitatului natural atunci când se realizează căile de acces sau se depozitează materialele de construcție; impactul echipamentelor folosite la construire asupra poluării apei subterane, poluării aerului și poluării fonice.

REFERINȚE:

- Chris R.I. Clayton, Rick I. Woods, Andrew J. Bond, Jarbas Milititsky, (2013) *EARTH PRESSURE and EARTH-RETAINING STRUCTURES, Third Edition*, CRC Press, Taylor & Francis Group
- Federal Highway Administration, National Highway Institute, U.S. Department of Transportation 046 (2005) *Earth Retaining Structures*
- Stanciu A., Bejan F., Aniculăesi M., (2018) – *Structuri de sprijin în ingineria geotehnică – Note de curs*
- Ganne P.P., Raucroix X., (2013), *Design of inverted T shaped cantilever wall with a relief floor*, *Proceedings of the 18th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering*, Paris, Pag 1983-1986
- Stanciu A, Boți N., Lungu I. (1998) *Considerații privind noi tehnici de stabilizare a taluzelor și a lucrărilor de sprijinire adiacente*, *Lucrările Congresului Național X de Drumuri și Poduri*
- Oana-Elena Colț, *Reinforced Soil Retaining Structures – Domains of Usage* (2014), *BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAȘI, Tomul LX (LXIV), Fasc. 3*
- Oana Colț, Anghel Stanciu, *Evolution of the Stability Work from Classic Retaining Walls to Mechanically Stabilized Earth Walls* (2008), *BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAȘI, Tomul LIV (LVIII), Fasc. 4*
- Chang-Yu Ou, *Deep Excavation: Theory and Practice*, (2014) CRC Press
- M. Puller (1996) – *Deep excavation. A practical manual*, Thomas Telford
- Lazarte C., Robinson H., Gomez J., Baxter A., Cadden A., Berg R., (2015) – *Geotechnical Engineering circular no. 7. Soil Nail Walls – Reference Manual*, National Highway Institute, U.S. Department of Transportation
- PROIECT NORMATIV privind Proiectarea podurilor și podețelor tubulare alcătuite din structuri flexibile din tablă de oțel ondulantă, înglobate în umplutură (2010)

¹ Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași; Academia Oamenilor de Știință din România; Academia de Științe Agricole și Silvicultură „Gheorghe Ionescu-Șișești,

² Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași,

³ Director executiv, Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași



Perete din palplanșe ca sprijinire



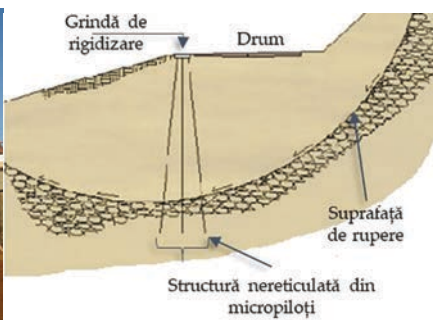
Sistemul berlinez



Perete prin țintuire/ranforsare



Perete din piloți forăți distanțați



Sprijinire din micropiloți



Sprijinire din piloți forăți secanți



Sprijinire tip incintă din pereți îngropați



Sprijinire din piloți forăți distanțați și ancorați

Figura 6 – Structuri de sprijinire prin tehnologia „top – down”



Plase de oțel pentru protecție la căderi de rocă



Structuri de sprijin hibride, din tablă ondulată



Structura din tablă ondulată, înainte de punerea în operă

Figura 7 – Structuri de sprijinire considerate hibride și structuri de protecție a căilor de comunicații

Tip zid/perete	Construcție permanentă	Construcție temporară	Regimul de înălțime eficient	Distanța necesară în spatele peretelui	Tasare diferențială limită	Avantaje	Dezavantaje
zid de greutate din beton simplu	da	nu	1 - 3 m	$(0,5 \div 0,7)H$	1/500	durabilitate, cantitate redusă de material de umplutură comparativ cu zidurile de pământ armat; față de beton poate satisface cerințe estetice	fundarea în adâncime ar putea fi necesară, timpul de construire este relativ lung
zid elastic tip cornier din beton armat	da	nu	2 - 9 m	$(0,4 \div 0,7)H$	1/500	durabilitate, cantitate redusă de material de umplutură comparativ cu zidurile de pământ armat; față de beton poate satisface cerințe estetice	fundarea în adâncime ar putea fi necesară, timpul de construire este relativ lung
zid elastic tip T din beton armat	da	da	2 - 12 m	$(0,5 \div 0,7)H$	1/100	nu necesită calificare sau echipament special; cantitate redusă de material de umplutură comparativ cu zidurile de pământ armat, în cazul prefabricării, modulele sunt manipulate ușor	necesită material de umplutură de bună calitate: tehnologia este relativ nouă, cu puține studii de caz; ajustările pe teren ale înălțimii sunt dificile
zid elastic din beton armat cu contraforți	da	nu	9 - 18 m	$(0,4 \div 0,7)$	1/500	durabilitate, cantitate redusă de material de umplutură comparativ cu zidurile de pământ armat; față de beton poate satisface cerințe estetice	fundarea în adâncime ar putea fi necesară, timpul de construire este relativ lung
zid elastic prefabricat/modular din beton armat	da	da	2 - 7 m	$(0,5 \div 0,7)H$	1/300	nu necesită calificare sau echipament special; construire rapidă	ajustările pe teren ale înălțimii sunt dificile
căsoaie din beton armat	da	da	2 - 11 m	$(0,5 \div 0,7)H$	1/300	nu necesită calificare sau echipament special; construire rapidă	ajustările pe teren ale înălțimii sunt dificile; supuse coroziunii, în medii agresive
căsoaie metalice	da	da	2 - 11 m	$(0,5 \div 0,7)H$	1/300	nu necesită calificare sau echipament special; construire rapidă	ajustările pe teren ale înălțimii sunt dificile
zid din gabioane	da	da	2 - 8 m	$(0,5 \div 0,7)H$	1/50	nu necesită calificare sau echipament special; construire rapidă	sursa disponibilă adecvată de piatră spartă lângă amplasament; construirea zidului necesită un volum mare de muncă
zid din pământ armat cu elemente plane de parament din beton	da	da	3 - 20 m	$(0,7 \div 1,0)H$	1/100	nu necesită calificare sau echipament special; flexibile în alegerea elementelor de parament/față	necesită material de umplutură selectat specific în cazul armăturii metalice, coroziunea apare în medii agresive
zid din blocuri de beton legate cu armătură verticală	da	da	2 - 7 m	$(0,7 \div 1,0)H$	1/200	nu necesită calificare sau echipament special; flexibile în alegerea elementelor de parament/față, manipulare ușoară a blocurilor	necesită material de umplutură selectat specific; în cazul armăturii metalice, coroziunea apare în medii agresive; conectarea prin armătură verticală a blocurilor poate fi dificilă
zid din pământ armat cu geosintetice și elemente de parament din placă metalică sudată	da	da	2 - 15 m	$(0,7 \div 1,0)H$	1/60	nu necesită calificare sau echipament special; flexibile în alegerea elementelor de parament/față	elementele de față sunt mai puțin estetice, amătura din geosintetice este supusă coroziunii în anumite medii
zid din pământ armat cu geosintetice și parament vegetal	da	da	3 - 30 m	$(0,5 \div 1,0)H$	1/60	nu necesită calificare sau echipament special; flexibile în alegerea elementelor de parament/față; vegetația asigură protecție geosintetice la lumina ultravioletă	elementele de față sunt mai puțin estetice, armătura din geosintetice este supusă coroziunii în anumite medii, vegetația ca parament necesită o întreținere de lungă durată

Tabelul 1 - Factorii ce influențează alegerea structurilor de sprijin realizate cu tehnologii „bottom-up” (FHWA-NHI-2005)

Tip zid perete	Construcție permanentă	Construcție temporară	Regimul de înălțime eficient	Deplasări laterale	Impermeabilizare	Distanța necesară în spatele peretelui	Avantaje	Dezavantaje
perete din palplanșe	da	da	până la 5 m	mari	acceptabilă	nu este cazul	- construire rapidă - funcționalitate imediată	- dificil de realizat în terenuri tari sau cu obstacole
perete din piloți metalici distanțați și dulapi de lemn	da	da	până la 5 m	medii	slabă	nu este cazul	- construire rapidă - piloții pot fi introduși prin bătăre sau în găuri forate	- dificil de menținut direcția verticală în terenuri tari - potențial de reducere a cotei în fața peretelui
perete îngropat de beton armat	da	da	6 ÷ 24 m (+ ancore)	mici	bună	nu, decât în cazul ancorării	- în orice tip de pământ - impermeabil - rigiditate variabilă	- necesită calificare specială - deșeu de îndepărtat - necesită echipament special
perete din piloți tangenți	da	da	3 ÷ 9 m 6 ÷ 24 m (+ ancore)	mici	slabă	nu, decât în cazul ancorelor	- adaptabilă la orice contur - rigiditate controlată	- dificil de menținut direcția verticală în terenuri tari - necesită echipament special - deșeu de îndepărtat
perete din piloți secanți	da	da	3 ÷ 9 m 6 ÷ 24 m (+ ancore)	mici	acceptabilă	nu, decât în cazul ancorelor	- adaptabilă la orice contur - rigiditate controlată	- dificil de menținut direcția verticală în terenuri tari - necesită echipament special - deșeu de îndepărtat
perete din pământ amestecat cu mortar	da	da	6 ÷ 24 m (+ ancore)	mici	acceptabilă	nu, decât în cazul ancorelor	- adaptabilă la orice contur	- necesită echipament special - capacitate portantă redusă la încovoiere
perete din beton armat ancorat	da	da	5 ÷ 20 m	mici - medii	nu este cazul	0,6 H + lungimea bulbului	- rezistență la împingeri mari - adaptabilă la orice condiții de amplasament	- necesită calificare și echipament special - ancorarea poate necesita drept de folosință permanentă a terenului din spate
perete obținut prin ranforsare	da	da	3 ÷ 20 m	mici - medii	nu este cazul	0,6 - 1,0 H	- construire rapidă - adaptabilă la neregularități ale peretelui	- țintele/buloanele pot necesita drept de folosință permanentă a terenului din spate - dificil de construit și proiectat sub nivelul apei subterane
perete realizat din micropiloți	da	nu	nu este cazul	nu este cazul	nu este cazul	variabilă	- nu necesită excavații	- necesită firmă specializată

Tabelul 2 - Factorii care influențează alegerea structurii de sprijin realizată cu tehnologii „top-down” (FHWA-NHI-2005)

Podul - creație, trăire și cunoaștere:

Poduri din beton armat (V)

(Urmare din numărul trecut)

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

Ludwig Boltzmann s-a născut la Viena pe 20 februarie 1844 și a decedat pe 5 Septembrie 1906 la Tybein, Austro – Ungaria în acele vremuri, a fost un fizician și matematician austriac, membru al Academiei de Științe din Viena. Principiul independenței acțiunii forțelor și a suprapunerii efectelor, poartă denumirea de **principiul Boltzmann**. (Fig. 18)



Fig. 18

- 1 Sala de festivități a Universității din Viena.**
- 2 Harta Europei cu amplasamentul Austriei.**
- 3 Harta Austriei cu amplasamentul Vienei, locul de naștere a lui Ludwig Boltzmann – 20 februarie 1844, decedat la 5 Septembrie 1906 la Tybein.**
- 4 Bustul lui Ludwig Boltzmann în arcada curții.**
- 5 Portretul lui Ludwig Boltzmann.**

Acest principiu, poate fi aplicat în toate cazurile în care există o relație liniară între două mărimi fizice. Problemele la care se poate aplica principiul suprapunerii efectelor se numesc probleme cu liniaritate fizică.

În cazul materialelor liniar-elastice relații liniare există între:

- v forțe și deplasări;
- v momente și rotiri;
- v tensiuni și deformații specifice (legea lui Hooke).

Principiul Boltzmann nu se aplică pentru energia de deformație.

Relația generală pentru calculul deformațiilor pe orice direcție k a unui sistem elastic datorită acțiunilor exterioare i , aplicate sistemului, a fost propusă de către Mohr și Maxwell (Fig.107-5) și are forma:

$$\Delta_{ki} = \sum \int_0^s \bar{M}_k \frac{M_i ds}{EI} + \sum \int_0^s \bar{N}_k \frac{N_i ds}{EA} + k \sum \int_0^s \bar{T}_k \frac{T_i ds}{GA}$$

Christian Otto Mohr (Fig. 19) (8 Octombrie 1835-2 Octombrie 1918), a fost un inginer faimos ce a lucrat de tânăr în administrația căilor ferate din Hanovra și Oldenburg proiectând lucrări de poduri. Manifestând un interes deosebit, dovedind că este un bun teoretician dar și un foarte bun practician devine profesor la Politehnica din Stuttgart și la Politehnica din Dresda. Are



Fig.19

- 1 Harta Germaniei cu amplasamentul localității Wessleben.**
- 2 Locul de naștere, Wessleben.**
- 3 Portretul lui Christian Otto Mohr (1835-1918)**

numeroase contribuții în teoria structurilor și mai ales analiza sistemelor structurale cu multe grade de nedeterminare colaborând cu Joseph Victor Williot (1843-1907), inginer francez și faimosul om de știință britanic Clerk Maxwell (1831-1879).

În general, în perioada de început au fost folosite structuri static determinate deoarece calculul acestora era simplu și bine structurat.

O structură static determinată poate fi alcătuită din mai multe bare legate între ele prin legături (numite interioare: simple sau articulații), dar care trebuie să respecte condiția de echilibru static. Astfel de structuri trebuie să respecte condiția de determinare statică.

Prin urmare, pentru calculul reacțiunilor și eforturilor la structurile static determinate, este suficientă **condiția de echilibru static**.

Această condiție se exprimă astfel: condiția necesară și suficientă pentru ca un corp să se găsească în echilibru, sub acțiunea unui sistem de forțe, este ca torsiunea forțelor față de orice punct să fie nul, adică - rezultanta și momentul resultant să fie nul.

Sub formă scalară, proiectând cei doi vectori pe axele de coordonate, se obțin următoarele trei ecuații de echilibru:

$$\begin{cases} \sum X = 0 \\ \sum Y = 0 \\ \sum M_0 = 0 \end{cases}$$

3. Evoluția structurilor

Poduri pe grinzi simplu rezemate

Acest tip de structură a fost și este mult folosit deoarece era foarte bine studiat analitic și experimental, încă din secolul al XVIII-lea.

La grinda dreaptă acționată de sarcini aplicate normal pe axa rectilinie rezultă că încovoierea este solicitarea dominantă. Deoarece este o structură static determinată, aflarea eforturilor se face exprimând echilibrul static al forțelor exterioare prin scrierea a trei ecuații de echilibru: două ecuații de moment în raport cu două puncte din plan și o ecuație de proiecții pe o direcție oarecare din plan.

În cazul sarcinilor mobile eforturile se calculează cu ajutorul liniilor de influență determinate analitic sau prin deplasări virtuale. Calculul eforturilor maxime presupune aflarea momentului încovoiător

maxim, a momentului încovoietor maximum maximorum și a forței tăietoare maximă. Modelele de calcul pentru determinarea acestor eforturi sunt foarte bine structurate și ușor de aplicat în practică.

Poduri pe grinzi cu console și articulații (grinzi tip Gerber)

Grinzile cu console și articulații sunt grinzi static determinate, alcătuite din mai multe grinzi drepte obișnuite (grinzi cu console, grinzi simplu rezemate), legate între ele prin articulații. Aceste grinzi pot fi privite ca grinzi continue pe mai multe reazeme, la care nedeterminarea statică a fost înlăturată prin introducerea numărului corespunzător de articulații.⁽⁵⁾

Primul pod realizat în acest tip de structură, grinzi cu console și articulații este podul Hasfurt peste râul Main la Hasfurt Germania, proiectat de H.G. Gerber. Execuția a început în 1866 și a fost finalizată în 1867. Structura a fost realizată din grinzi metalice cu zăbrele și a fost destinată traficului rutier acoperind deschiderile, $L=1 \times 29,90 \text{ m.} + 1 \times 37,90 \text{ m.} + 1 \times 29,90 \text{ m.}$ (Fig. 20)

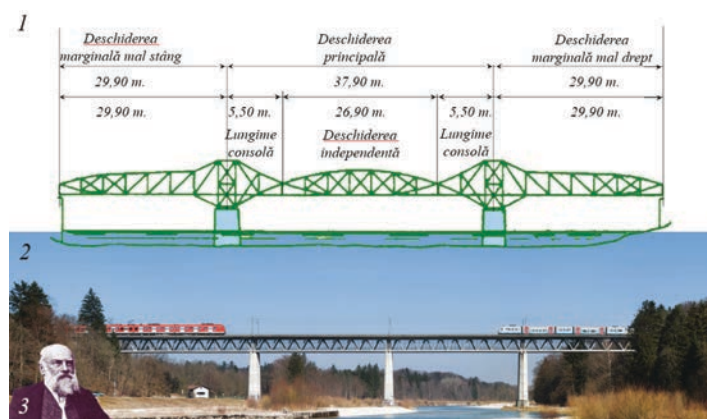


Fig. 20

1 Schema primului pod executat în soluția de grinzi cu console și articulații. Podul Hasfurt peste râul Main la Hasfurt Germania⁽⁸⁾

2 Noul pod Hasfurt din același amplasament-Germania.
3 Portretul lui Heinrich Gottfried Gerber (1832-1912)

În anul 1966, inginerul german Heinrich Gottfried Gerber obține patente pentru aceste tipuri de grinzi. Noua tehnologie de lucru a permis executarea lucrării într-un timp foarte scurt, fapt care a făcut ca literatura de specialitate să preia pentru grinzile cu console



Fig. 21

1. Harta Germaniei cu amplasamentul localității Hof, Bavaria-Germania.

2 Locul de naștere, Hof, Bavaria-Germania.

3 Portretul lui Heinrich Gottfried Gerber (1832-1912)

și articulații, termenul de Grinzi Gerber. Grinda continuă prin introducerea de articulații se calculează mult mai ușor, explică H. Gerber. (Fig. 20) (Fig. 21) Heinrich Gottfried Gerber (18 Noiembrie 1832-3 Ianuarie 1912) a studiat la școlile Politehnice din Nürnberg și München, și toată viața și-a dedicat-o sistemelor de realizare a podurilor, fie cu destinație feroviară fie cu destinație rutieră.

Poduri pe arce și bolți

Acele/Bolțile sunt structuri cu axa curbă plană. Acele / Bolțile sunt supuse, în principal la solicitarea de compresiune. La acest tip de structuri, legăturile cu terenul, sunt reprezentate de arcul/bolta cu trei articulații, arcul/bolta dublu încastrate etc., sunt astfel dispuse încât, apar împingeri laterale asupra reazemelor și, în consecință, rezultă o reducere importantă a momentelor încovoietoare. Împingerile laterale, date de acest tip de structuri, sunt preluate de elemente masive, numite culei / pile prin intermediul cărora se transmit încărcările la terenul de fundație.

Înțelegem cum lucrează un arc după ideile expuse de către Leonardo da Vinci:

„Un arc constă din două piese slabe care, rezemându-se una pe cealaltă, formează o piesă rezistentă”.

sau

„Un arc constă din două slăbiciuni care rezemându-se una pe alta, devin o forță”.

Conform celor mai recente descoperiri arheologice, cel mai vechi pod boltit a fost construit de om, aproximativ în anul 400 î.e.n., în Asia Mică.⁽⁹⁾

Munții Pirinei păstrează în starea cea mai bună în statul Andorra, cel mai vechi pod boltit, Podul Margineda situat în Santa Coloma peste râul Valira. A fost construit de romani în secolul al XII-lea în soluția de pod boltit cu timpane, cale sus din zidărie de piatră de granit. (Fig. 22)

Pentru că arcele se comportă diferit față de bolți, se dă în cele ce urmează câte o definiție pentru fiecare tip de structură:

Structura realizată din lemn, metal, zidărie de piatră, zidărie de cărămidă, beton beton armat sau orice alt material având o formă curbă oarecare la care în secțiune transversală, secțiunea este bidimensională, **la care una din dimensiuni, lățimea este mult mai mare în raport cu grosimea/înălțimea poartă de denumirea de Boltă.**

Structura realizată din lemn, metal, zidărie de piatră, zidărie de cărămidă, beton armat sau orice alt material având o formă



Fig. 22.

1 Planiglobul, Europa, detaliu de amplasare a Statului Andorra / sursa Internet

2 Vedere din Satelit a amplasamentului Margineda.

3 Elevația aval a Podului boltit cu timpane, zidărie de piatră, La Margineda, construit de romani în secolul al XII-lea.

curbă oarecare **la care în secțiune transversală, secțiunea este bidimensională și ambele dimensiuni (lățime, grosime/înălțime) au valori apropiate, poartă denumirea de Arc.**

Poduri pe structuri mixte obținute prin combinarea grinzilor drepte cu arcele

Aceste structuri nu au putut fi soluționate decât spre sfârșitul secolului al XIX-lea, începutul secolului al XX-lea, după ce s-au dezvoltat metodele de calcul.

4. Materiale de construcții

Piatra

Din cele mai vechi timpuri românii au folosit piatra în realizarea podurilor pe bolți. Cele mai vechi poduri, care s-au păstrat și în zilele noastre, le întâlnim pe teritoriul Moldovei. Dintre acestea amintim: podul de la Borzești (Negoiești), cu o boltă în plin cintru de 5,80 m deschidere; podul de la Cârjoaia, construit pe patru bolți din piatră cioplită, cu o lungime totală de 42.00 m, din care s-a mai păstrat o singură boltă, construite pe timpul domnitorului Ștefan cel Mare; podul de la Căntălărești, realizat din zidărie de piatră de către hatmanul Gavril Goci, fratele domnitorului Vasile Lupu etc.

Lemnul

Poduri de lemn fixe sau stătătoare s-au construit pe capre de lemn în albia râului, sau pe căsoaie de lemn lestate cu piatră, după tehnica romană. Sunt demne de menționat podurile de lemn acoperite, de peste Târnave, Someș și din nordul Moldovei, ca și poduri din secolul al XVIII-lea, cu piloni bătuți în albia râurilor.⁽¹⁰⁾

Betonul armat

Betonul este un material de construcție obținut prin amestecul unui material granular (agregat) cu un liant (ciment) în stare fluidă (cu apă), care se întărește în timp și leagă între ele granulele de diferite dimensiuni ale agregatului, transformând amestecul inițial într-un corp dur, cu proprietăți mecanice asemănătoare pietrei naturale.

Ansamblul oțel-beton poartă denumirea de beton armat, el fiind un material compozit cu proprietăți superioare față de cele ale betonului simplu și având un larg domeniu de aplicație.



Fig. 23

- 1 Harta Franței cu amplasamentul localității Nevers, locul de naștere al lui Louis Vicat.**
- 2 Podul Louis Vicat peste râul Dordogne la Souillac, primul pod la care s-a folosit cimentul artificial**
- 3 Portretul lui Louis Vicat (1832-1912)**

Cimentul modern (scurt istoric)

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

- v Un pod robust.
- v Durabilitate maximă în timp.
- v Costul cel mai mic.

Cercetările făcute cu perseverență de Louis Vicat, au culminat în 1814, alte surse 1817, cu descoperirea principiilor care stau la baza fabricării de var și ciment artificial. Întârzierile generate de evenimentele momentului au făcut ca podul peste râul Dordogne să fie primul pod la care s-a folosit cimentul artificial, obținut prin arderea unui amestec de calcar și argilă, dând prilejul ca inventarea cimentului modern să fie revendicată de francezul **Louis Vicat** (Fig. 23).

În Anglia pe 21 octombrie 1824, **Joseph Aspdin** (1778 - 1855) a obținut brevetul pentru producerea cimentului Portland, denumit după piatra extrasă din insula Portland, din sudul Angliei; În 1843, **William Aspdin** (Fig. 24), fiul cel mic al lui Joseph, a folosit în instalația sa de la Rotherhithe, de lângă Londra, un ciment superior. Acel ciment este considerat primul ciment modern Portland.



Fig. 24. Portretul lui William Aspdin (1815-1864)

Bibliografie

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

Yokohama, octombrie 2018:

Informare privind reuniunile PIARC

In perioada 22 – 27 oct. 2018 au avut loc la Yokohama (Japonia) reuniunile anuale ale PIARC, și anume:

1. Comisia de planificare strategică (22 oct.);
2. Comitetul executiv (23 oct și 24 oct dimineața);
3. Consiliul general (24 oct. după-amiaza și 25 oct.);
4. Vizită tehnică (26 oct.);
5. Comitetele naționale (26 oct.);
6. Comisia de comunicare (27 oct.).

România a fost reprezentată la reuniunea Consiliului general prin ing. Cristian ANDREI (Director general adjunct CNAIR), ing. Gheorghe ISPAS (Director Direcția tehnică CNAIR) și prof.dr.ing. Gheorghe LUCACI (reprezentant delegat al Comitetului național român al PIARC și membru de drept al Consiliului general PIARC), acesta din urmă participând și la reuniunea Comitetelor naționale.

Succint se menționează următoarele probleme dezbătute în Consiliul general și concretizate în rezoluții care vor fi publicate pe site-ul PIARC:

1. Raportul de activitate anual al președintelui Claude Van ROOTEN;
2. Raportul asupra Congresului de viabilitate hibernală de la Gdansk (februarie 2018);
3. Rapoartele comisiilor (planificare strategică, comunicare și finanțe);
4. Situația pregătirii Congresului Mondial 2019 de la Abu Dhabi;
5. Rolul PIARC de platformă de diseminare a informațiilor și cunoștințelor tehnice din domeniul rutier;
6. Situația sediului secretariatului general PIARC de la Paris, care nu va mai fi pus la dispoziție de ministerul francez de resort;
7. Revizuirea Regulamentului de organizare și funcționare prin ajustări punctuale pentru adaptarea la unele necesități impuse de desfășurarea în bune condiții a activității PIARC;
8. Noua denumire a asociației. Aceasta se va numi PIARC, în logo-ul acesteia putând fi adăugată denumirea extinsă în orice limbă a țărilor membre (ex. PIARC – Association Mondiale de la Route; PIARC – World Road Association; PIARC – Asociația Mondială de Drumuri etc.);
9. Adeziunea unor noi guverne și înființarea de noi comitete naționale;
10. Consolidarea postului de Director tehnic al Secretariatului general, ocupat de Miguel Castro FLORES;
11. În dimineața de 25 au fost prezentate o serie de conferințe tehnice, moderate de Jean Francois CORTE, fostul secretar general PIARC și actualul coordonator de temă strategică, pe tema întreținerii drumurilor, urmate de dezbateri;
12. Organizarea de competiții naționale pentru identificarea lucrărilor științifice pentru înscriere la concursul și sponsorizarea premiilor PIARC;
13. Elaborarea de rapoarte naționale pentru viitorul congres mondial;
14. Prezentarea candidaturilor pentru organizarea Congresului mondial din 2023 (Australia - Sidney, Malaiezia – Kuala Lumpur și Cehia – Praga). În urma votului, Praga a fost desemnată cu majoritate covârșitoare;
15. Alegerea de noi membri de onoare;
16. Situația dezvoltării programului informatic HDM4.



Delegația României la reuniunea Consiliului general PIARC



Aspect de la reuniunea Consiliului general PIARC



Aspect din timpul vizitei tehnice

Vizita tehnică a fost organizată pe două obiective: reabilitarea unei autostrăzi urbane și prezentarea sistemului de investigare a drumurilor și optimizare a activității de întreținere (InfraDoctor), respectiv construcția unui tunel rutier.

În cadrul reuniunii Comitetelor naționale s-a dezbătut în principal rolul și obiectivele acestor structuri ca parte de susținere a realizării misiunii PIARC. Reprezentantul Comitetelor naționale în Comitetul executiv, Saverio PALCHETTI, a pledat cu optimism și insistență asupra necesității implicării active în ansamblul activității asociației. Acestea trebuie să reprezinte interesele țărilor în care funcționează și să disemineze realizările și expertiza tehnică a PIARC.

Gheorghe LUCACI

14 noiembrie 2018

Îmbunătățirea caracteristicilor agregatelor reciclate utilizând echipament de procesare a mineralelor de tip „jig cu apă” și aplicații la fabricarea betonului de ciment (II)

Marian PETICILĂ¹, Bogdan CAZACLIU², Carlos. H. SAMPAIO³,
Rejane TUBINO³, Michel G. C. CUNHA³, Ariane S. KUERTEN³

În continuare prezentăm doar determinările efectuate prin metoda hidrostatică pentru absorbția de apă și densitatea aparentă, pentru amestecul de agregate reciclate „concentrat”, cât și pe componente, în tabelul 4.6.

4.9. Caracteristicile betonului de ciment obținut cu agregate reciclate „îmbunătățite” (RA_c)

Având caracterizarea completă a agregatelor prin metoda „jig”, îndeosebi valorile pentru absorbțiile de apă și densității, pornind de la o rețetă de referință a unui beton de ciment, s-au fabricat și evaluat betoane prin înlocuire a agregatelor naturale cu agregate reciclate cu caracteristici îmbunătățite (RA_c) în proporție de 10%, 20% și 30%. S-a avut în vedere obținerea unor granulozități similare pentru toate fabricațiile, folosind sorturile intermediare pentru care s-au

făcut evaluările absorbției și a densității pe componente dar și pe global. Valorile medii pentru granulozitate sunt date în Tabelul 4.

Au fost efectuate câte trei fabricații, atât pentru betonul de referință, respectiv pentru betoanele cu agregate reciclate ($3 \times 4 = 12$ fabricații). Pentru fiecare fabricație au fost variații ale raportului apă/ciment, astfel încât să poată fi comparate betoane cu valori similare pentru tasare. Cu betonul preparat în condiții similare (aceleași malaxor, aceleași temperaturi, agregate uscate și nisip la aceeași umiditate) au fost confecționate epruvete cilindrice care au fost maturate în aceleași condiții 21 de zile. Deși au fost efectuate mai multe teste pe epruvetele astfel obținute, prezentăm doar valorile medii obținute pentru rezistența la compresiune. (R_{c21}). Valorile medii pentru caracterizarea betoanelor de ciment sunt date în Tabelul 5.

Determinări RA/componete	WA <%>	ρ_{App} <kg/m ³ >	ρ <kg/m ³ >
RA_c	8,4%	2156	2640
Mortar din betonul cocasat din deșeuri	11,0%	1933	2459
Fragmente de cărămidă	18,0%	1768	2603
Fragmente de ceramică (faianță)	9,7%	1989	2471
Agregate naturale din betonul concasat	1,6%	2631	2748

Tabelul 3 – Absorbția de apă și desitățile pe agregatul reciclat „concentrat” (RA_c), respectiv pe componentele acestuia

Dozaj agregate naturale / agregate reciclate „concentrate” (RA_c) <%>	Raport apă / ciment (a/c)	Conținut de ciment <%>	Tasare (metoda cu con) <mm>	Rezistența la compresiune pe cilindri - R_{c21} <MPa>
100/0	0,53	18	15,4	16,96
90/10	0,57	18	15,3	16,26
80/20	0,57	18	13,9	14,34
70/30	0,43	18	15,5	15,70

Tabelul 5 – Caracteristicile de fabricație a betoanelor și rezistența la compresiune la 21 de zile obținută pe cilindri

¹ Compania Nationala de Administrare Infrastructura Rutiera- CNAIR – S.A.

² Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux - IFSTTAR, Nantes, Franta

³ Federal University of Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, Brazilia

Ø sita	Treceri <%>
20	100
12,5	82
8	45
4,76	42
2	40
1	35
0,425	13

Tabelul 4. – Granulozitatea de referință a betoanelor fabricate

5. DISCUȚII

5.1 Îmbunătățirea caracteristicilor agregatelor reciclate prin tehnologia „jig”

S-a confirmat că echipamentul tip „jig” funcționează optim pentru agregatele reciclate care au forme regulate, aproximativ sferice sau multi-angulare [21]. Se observă că granulozitățile obținute pe cele două amestecuri după procesare nu diferă mult între ele sau față de curba granulometrică a agregatelor înainte de prelucrare (Figura 5). Dar, dacă analizăm curbele granulometrice pentru fragmentele de material ceramic (fragmente de plăci de faianță) sau pe resturile de cărămidă, care au forme plate sau aciculare, diferențele sunt semnificative (Figurile 4.2 și 4.3). Agregatele naturale sau mortarul rezultat din concasarea betonului se regăsesc în amestecul prelucrat (RA_c) în proporție de 75%, deci variația slabă a modificării granulozității prin procesare se confirmă în granulozitatea globală a amestecului.

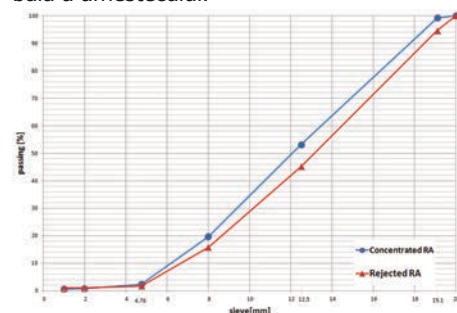


Figura 5 – Curbele granulometrice pentru agregatele reciclate după separarea gravimetrică cu tehnologia „jig” (agregatele RA_c – „concentrate” și agregatele RA_r – „respinse”)

O altă observație legată de granulozitatea agregatelor reciclate procesate prin tehnologia „jig” este că, deși inițial s-au selectat agregate din domeniul 4-20 mm, după procesare au apărut și agregate care au trecut prin sita de 4 mm. Deci, agregatele friabile pot segrega în timpul procesării. În cazul nostru s-a constatat că am avut circa 1,5% agregate segregate sub formă de parte fină, influență care a fost neglijată în studiul absorbțiilor și densităților pe materialul „concentrat” (RA_c), fiind eliminat prin cernere. Cu toate acestea, s-a evaluat din punct de vedere al componentelor și s-a constatat că provin din segregarea mortarului provenit din betoane de calitate inferioară sau din fragmentarea resturilor de cărămidă.

5.3 Variația distribuției componentelor unui amestec de agregate reciclate când este împărțit pe sorturi granulare interinare

Pornind de la curbele granulometrice pentru fiecare componentă a amestecului de agregate reciclate obținut (RA_c), prezentate în figurile 4.5 și 4.8, se poate estima conținutul pe fiecare componentă pe diverse clase granulare când aceasta este fracționată pe sorturi interinare. În cazul de față s-a evaluat atât teoretic, din interpolarea curbelor granulometrice, cât și experimental prin sortare manuală, distribuția componentelor pe sorturile de RA_c: 0-4,75 mm, 4,75-6,35 mm, 6,35-8 mm, 8-9,5 mm, 9,5-12,5 mm, 12,5-15,9 mm și 15,9-20 mm. Distribuțiile estimate pe componente sunt prezentate în Figura 6.

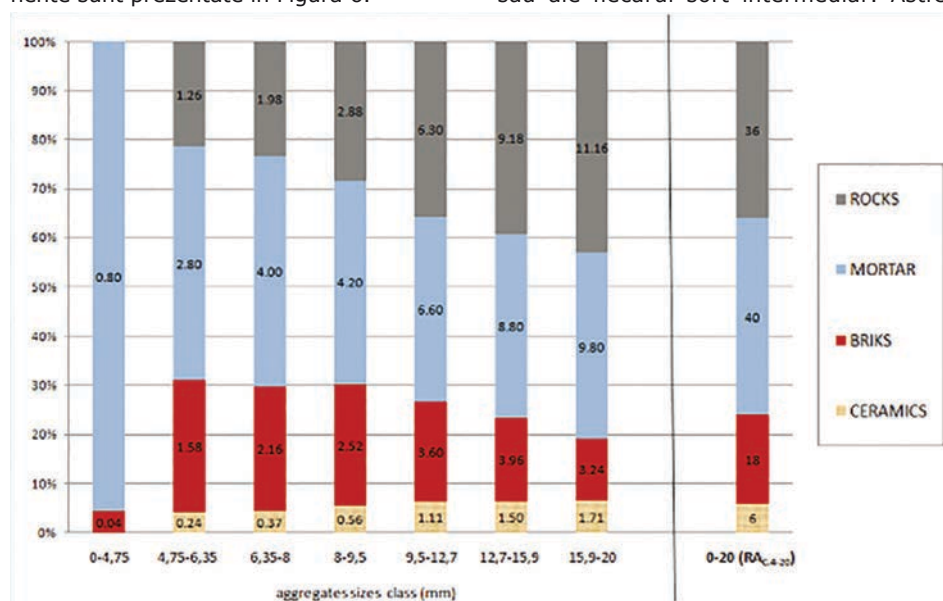


Figura 6 - Distribuția pe componente (agregate naturale, mortar de ciment, resturi de cărămidă și de faianță) pentru amestecul de agregate reciclate „concentrat” (RA_c) și pe sorturile intermediare

La proiectarea betoanelor cu clasă de rezistență superioară se impune menținerea unei granulozități proiectate. Dacă se are în vedere adăugarea de agregate reciclate, se impune corecția granulozității prin separarea agregatelor reciclate pe sorturi similare cu sorturile agregatelor naturale utilizate la proiectarea rețetei. Adăugarea agregatelor reciclate influențează prin absorbțiile de apă, ce prezintă valori mai ridicate, valoarea raportului apă/ciment, factor esențial pentru obținerea caracteristicilor fizico-mecanice proiectate pentru un beton de ciment. De asemenea, adăugarea de agregate reciclate conduce și la valori diferite ale densității betonului întărit, comparativ cu betonul obținut fără agregate reciclate, în cazul aplicării aceleiași rețete.

Este foarte importantă acuratețea estimărilor. În literatura de specialitate se regăsesc caracteristici ale agregatelor provenite din deșeurile rezultate din demolări. În principal sunt de interes valorile pentru absorbția de apă, densități, porozitate, conținut de sulfuri, pentru a estima posibilitatea folosirii acestora la fabricarea betoanelor. În plus, bibliografia de specialitate este utilă și pentru evaluări ale eterogenității agregatelor reciclate obținute din deșeurile din demolări. Și în cazul prezentului studiu s-au obținut valori care se încadrează în referințele din literatura de specialitate [2, 8, 12].

Pornind de la determinările experimentale pentru caracterizarea agregatelor notate RA_c (Tabelul 3), s-a evaluat și pe baza modelului dacă pot fi estimate caracteristicile amestecului, pornind de la caracteristicile experimentale ale fiecărui component sau ale fiecărui sort intermediar. Astfel

s-a validat atât studiul de laborator, cât și modelul de calcul. Deci, se poate decide asupra oportunității utilizării unui anumit tip de agregate reciclate dintr-o anumită sursă, pornind de la date experimentale sau alte referințe din studii anterioare pentru caracteristicile materialului.

Relațiile de calcul folosite pentru aceste estimări sunt date prin ecuațiile 1 and 2, unde n este indicele dat de numărul de componente sau de sorturi intermediare.

$$\rho_{est.} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{p_i}{100} / \rho_i \right)} \quad (1)$$

$$WA_{est.} = \rho \cdot \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{100} \cdot \frac{1}{\rho_i} \cdot WA_i \quad (2)$$

unde:

p_i – procentul componentului (sortului) i

ρ_i – densitatea componentului i

WA_i – absorbția de apă a componentului i

ρ – densitatea amestecului

Prin aplicarea relațiilor 1 și 2 au fost obținute rezultatele prezentate în Tabelul 6, unde sunt date comparativ atât determinările experimentale obținute prin metoda hidrostatică, cât și valorile estimate.

Din câte se observă avem corelații foarte bune în ceea ce privește absorbția de apă -WA (liniile 7 și 8 în Tabelul 6) pentru amestecuri și o corelație acceptabilă pentru densități (liniile 5 și 6 în Tabelul 6).

Menționăm că acuratețea ridicată a estimării absorbției de apă conduce la estimări corecte pentru raportul apă/ciment sau pentru porozitatea betonului de ciment obținut cu agregate reciclate.

6. CONCLUZII

Prin procedeul de separare gravimetrică se poate obține un amestec de agregate reciclate (RA) care poate fi folosit ca înlocuitor al agregatelor naturale folosite curent la fabricarea betoanelor de ciment, fără a afecta negativ caracteristicile fizico-mecanice ale betonului întărit. La nivel european, prin aplicarea standardului EN 206-1 - „Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate”, se pot folosi agregate reciclate până la un maxim de 20% în compoziția betonului. Studiul prezentat arată că prin „îmbunătățirea” agregatelor reciclate (RA) provenite din deșeurile din demolări și construcții (CDW), se poate mări procentajul de utilizare a agregatelor re-

Nr. crt.	RA Componente	RA _c (4,75-19,1 mm)	RA 15,9-19.1 <mm>	RA 12,7-15.9 <mm>	RA 9,5-12,7 <mm>	RA 8-9,5 <mm>	RA 6,35-8 <mm>	RA 4,75-6,35 <mm>
1.	Conținut de mortar $\rho=1933 \text{ kg/m}^3$ $WA=11,0\%$	40%	38%	38%	37%	41%	47%	48%
2.	Conținut de cărămidă $\rho=1768 \text{ kg/m}^3$ $WA=18,0\%$	18%	13%	17%	20%	25%	25%	27%
3.	Conținut de ceramică $\rho=1989 \text{ kg/m}^3$ $WA=9,7\%$	6%	7%	6%	6%	6%	4%	4%
4.	Conținut de agregate $\rho=2631 \text{ kg/m}^3$ $WA=1,6\%$	36%	43%	39%	36%	28%	23%	21%
Determinări experimentale / determinări estimate								
5.	$\rho <\text{kg/m}^3>$ experimental	2156	2123	2027	2025	2009	1980	1990
6.	$r_{\text{est.}} <\text{kg/m}^3>$ estimat	2138	2158	2124	2096	2043	2012	1999
7.	WA<%> experimental	9.4	8.7	10.3	10.7	11.6	12.0	12.2
8.	WA_{est.}<%> estimat	9.7	8.6	9.5	10.2	11.5	12.1	12.4

Tabelul 6 – Estimările absorbției de apă și a densităților calculate și estimate, pornind de la conținutul și caracteristicile experimentale ale componentelor sau sorturilor intermediare ale amestecului de agregate reciclate

ciclate până la 30%, cu condiția evaluării corecte a caracteristicilor amestecului de agregate reciclate pe fiecare component: evaluarea componentelor pe tip și sorturi, evaluarea influenței absorbțiilor asupra raportului apă/ciment, respectiv evaluarea densităților. Influența negativă la performanța betonului poate fi mult diminuată prin schimbarea favorabilă a compoziției pe componente a amestecului de agregate reciclate, respectiv creșterea conținutului de agregate naturale obținute din betonul reciclat, respectiv creșterea procentajului de mortar concasat și resturi de cărămidă cu densități superioare.

Deși la betoanele de ciment fabricate prin înlocuirea agregatelor naturale cu agregate reciclate și „îmbunătățite” (RA_c) cu echipament „jig”, s-a mers până la o valoare de substituție de maxim 30%, nu s-a diminuat semnificativ rezistența la compresiune obținută pe epruvetele confecționate. În plus, diminuarea rezistenței mecanice nu este corelată direct cu conținutul de agregate reciclate. Deci, deși au fost înglobate agregate cu rezistență la sfărâmare net inferioară față de agregatele naturale (mortar, cărămidă, ceramică) și cu absorbții de apă mult superioare ($W_{RA_c} = 9,4\%$ și W agregate naturale = 1.2%), se pare că avem fenomene concurente legate atât de interfața liant/agregat poros, cât și de omogenitatea betonului astfel obținut. Astfel,

studiul datelor experimentale prezentate poate fi continuat, de exemplu, considerând distribuția volumică a agregatelor friabile în masa betonului și modelând matematic cu modelul statistic Weibull [16].

Acest debut de studiu arată că la evaluarea utilizării agregatelor reciclate provenite din demolări, este deosebit de important ca la împărțirea pe sorturi a agregatelor reciclate să se țină cont de schimbarea compoziției pe componentele constituente, dacă se folosesc sorturi intermediare dintr-un

amestec de agregate reciclate. Atât la nivel european, cât și în țara noastră (codul de practică NE 012-1: 2007), pentru sorturile de agregate se aplică standardul EN 12620 – Agregate pentru beton, în care se consideră sorturile 0-4 mm, 4-8 mm, 8-16mm și 16-22,4mm. Deci, este recomandat ca la utilizarea agregatelor reciclate, acestea să fie împărțite în sorturi similare agregatelor naturale, astfel încât să fie făcute corecții în timp util pentru adaosul sorturilor intermediare de agregate reciclate.

REFERINȚE:

1. G. Agricola - **De re metallica libri**, tradusa de Herbert Clark Hoover si L. H. Hoover: 1st English ed. London: The Mining Magazine, 1912
2. S. C. Angulo, P. M. Carrijo, A. D. Figueiredo, A. P. Chaves, V. M. John - **On the classification of mixed construction and demolition waste aggregate by porosity and its impact on the mechanical performance of concrete**: Materials and Structures (2010)
3. A. Barbudo a, F. Agrela, J. Ayuso, J.R. Jiménez a, C.S. Poon - **Statistical analysis of recycled aggregates derived from different sources for sub-base applications**: Construction and Building Materials 28 (2012)
4. M. Bravo a, J. de Brito, J. Pontes, L. Evangelista - **Mechanical performance of concrete made with aggregates from construction and demolition waste recycling plants**: Journal of Cleaner Production 99 (2015)
5. Gomez-Soberon J - **Porosity of recycled concrete with substitution of recycled concrete aggregate—an experimental study**: Cement and Concrete Research, August 2002,
6. C. Iacoboaia, M. Aldea - **Managementul deșeurilor din construcții și demolări**: Revista româna de inginerie civila, Numarul 2/2016
7. F. Moghadas Njead, A. R. Ararhoosh, G.H. Hamed - **The effects of using Recycled Concrete on fatigue behavior of hot mix asphalt**: Journal of Civil Engineering And Management, online 2013, Volume 19.
8. A. Ossa, J.L. García, E. Botero - **Use of recycled construction and demolition waste (CDW) aggregates: A sustainable alternative for the pavement construction industry**: Journal of Cleaner Production 135 (2016)
9. R. S. Paranhos, B. Cazaciu, C. H. Sampaio, C.O. Petter, R. O. Neto, F. Huchet - **A sorting method to value recycled concrete**: Journal of Cleaner Production 112 (2016)
10. M. Peticila, A. S. Young, B. Cazaciu, C. H. Sampaio, M. M. Veras, C. O. Petter: **Improving the characteristics of recycled aggregates by using mineral processing equipment: water jig and sensor based sorting**: 5th International Conference on Sustainable Solid Waste Management, Athens, (2017)
11. Sampaio C.H., Tavares L.M.M. (2005). **Beneficiamento Gravimétrico: Uma introdução aos processos de concentração mineral e reciclagem de materiais por densidade**: ed. Editora UFRGS - Brazil
12. R.V. Silva, J. de Brito, R.K. Dhir - **Properties and composition of recycled aggregates from construction and demolition waste suitable for concrete production**: Construction and Building Materials 65 (2014) 201-217
13. L. Weisheng, Y. Hongping - **Off-site sorting of construction waste: What can we learn from Hong Kong?** : Resources, Conservation and Recycling 69 (2012)
14. **Product Information- Allmineral - alljig®**
15. Gruzen Samton LLP with City Green Inc. - **Demolition Waste Manual** - City of New York, Department of Design & Construction by, May 2003 - www.nyc.gov/html/ddc/downloads/pdf/waste.pdf
16. **Reciclarea deșeurilor și reutilizarea acestora în sectorul construcțiilor**, Conference Paper · May 2013 Conference: Știința modernă și energia, Cluj-Napoca, - www.cnscs-uefiscdi.ro



S.C. MEDIA DRUMURI-PODURI S.R.L.

Blvd. Dinicu Golescu nr. 41, et. 1, ap. 37, București - ROMÂNIA
Tel./fax: 0040 21/316.17.57, e-mail: office@drumuripoduri.ro, www.drumuripoduri.ro
Cod Fiscal: RO15462644, **Reg. Com.:** J40/7031/28.05.2003
Conturi: RO46 RNCB 0086 0047 5446 0001, BCR Grivița (LEI)
RO42 TREZ 7015 069 XXX 0018 69, Trezoreria Sector 1, București

Prin prezenta vă aducem la cunoștință că în anul 2019, S.C. MEDIA DRUMURI-PODURI S.R.L. editează Revista „**DRUMURI PODURI**” lunar (12 numere).

Vă invităm să vă abonați la publicația noastră, completând talonul de abonare de mai jos și să îl returnați prin fax la numărul 021 / 316.17.57.



În speranța unei colaborări fructuoase
Director, Costel MARIN

ABONAT _____
Localitatea _____, str. _____ nr. _____,
bl. _____, sc. _____, et. _____, ap. _____, jud./sect. _____, cod _____,
tel. _____/_____, fax _____/_____
Cod Fiscal _____, Reg. Com. _____/_____/_____
Cont _____
Banca _____, Sucursala _____

Către: S.C. MEDIA DRUMURI-PODURI S.R.L.
Serviciul Vânzări - abonamente
Tel./fax: 021 / 316.17.57

Prin prezenta vă comunicăm că ne-am abonat la **Revista „DRUMURI PODURI”**, pentru un număr de _____abonamente, începând cu data de ____/____/_____. Am luat la cunoștință că prețul unui abonament este de **300 RON** anual (12 luni). Plata lunară / trimestrială / anuală* a comenzii, în sumă de _____RON s-a efectuat în contul RO46 RNCB 0086 0047 5446 0001, BCR Grivița sau contul RO42 TREZ 7015 069 XXX 0018 69, Trezoreria Sector 1, București, la data de ____/____/_____, cu ordin de plată nr. _____ din data de ____/____/_____, anexat în copie și vizat de Bancă.

Persoana de contact din cadrul firmei noastre este D-na/Dl. _____
tel. _____/_____, fax _____/_____, e-mail _____

Director general

Director economic

* Se va tăia cu o linie orizontală situația care nu corespunde

CHILE:

De ce nu folosim parapete din lemn?



Combinăția de parapete din lemn și sistemele de prindere și susținere din oțel se folosește tot mai des în Franța. Nu mai este vorba de lemnul clasic, netratat, ci de elemente de lemn procesate după tehnologiile cele mai înalte. Avantaje: costuri mai reduse, calitate superioară, avantaje ecologice și posibilitatea înlocuirii rapide a elementelor deteriorate sau îmbătrânite. Firma care comercializează cele mai performante asemenea produse se numește „Tertu”, din Chile (bariere Tertu T18), folosind lemn dintr-o specie de brad numită „Douglas” (sau Oregon Pine). Franța furnizează aproape 80% din acest lemn în Europa, ceea ce înseamnă că asigură materie primă pentru fabricile din Normandia. Dincolo de parametri tehnici, trebuie luat în considerare și aspectul estetic, mai ales pe drumurile către zonele montane. De reținut și faptul că, în domeniul construcțiilor rutiere, în ultimii ani, are loc o adevărată „revoluție” tehnică și tehnologică. Un alt exemplu ar fi noile proiecte ale unor importante poduri de lemn, mai ales în Canada și America de Nord. Și în ultimii ani, chiar și în Europa.

CAROLINA DE SUD: Asfalt după ploaie



O companie din Greenville, cu sediul în Carolina de Sud, a dezvoltat o mașină special concepută pentru a usca drumurile astfel încât muncitorii să poată reveni mai repede la locul de muncă după vreme rea sau alte condiții de umiditate cauzate pavalului. „Road Dryer RD-1200XT” poate usca asfaltul sau drumul din beton dintr-o singură trecere, astfel încât lucrătorii să se poată întoarce rapid la lucru. Uscătorul poate fi montat pe un camion sau poate fi remorcat de acesta. Compania mai susține că acest echipament poate lucra sub trafic și poate fi operat foarte ușor manual sau automat. Acesta încălzește suprafața umedă așa încât lucrările de intervenție să poată începe imediat. În plus, lasă în urmă o suprafață curată, printr-un sistem ecologic de hidroabsorbție. Aerul încălzit este suflat la o temperatură de aproximativ 150 ° C, prin mai multe duze care elimină riscul „obiectelor zburătoare”. Poate fi ajustat pentru lățimi de uscare între 2,4 și 3,7 m. Poate fi folosit nu numai pentru lucrări curente de asfalt ci și pentru pregătirea marcajelor rutiere cu vopsea.

Alții încearcă, noi nu



Am mai scris despre utilizarea plantelor agricole pe timp de iarnă la împiedicarea înzăpezirii drumurilor. Remarcam atunci cercetările făcute de Universitatea Tehnică din Minnesota și de către Departamentul de transport (MnDOT),

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

C.N.A.I.R. este pregătită pentru iarnă **1**

Tradiție și inovație ■ „Podurile plutitoare” și trupele de pontonieri din Armata Română (II)

Evoluția Trupelor de Pontonieri în perioada 1878 - 1914..... **5**

Drumuri locale ■ Republica Moldova:

Efficientizarea întreținerii drumurilor publice locale..... **8**

Trafic ■ Influența îmbrăcăminților rutiere în reducerea poluării fonice pe drumurile publice din România.....

12

Utilaje Wirtgen Group în acțiune

■ Construcția drumurilor: Impactul frezelor la rece

asupra calității reabilitării..... **16**

In memoriam ■ Viorel Balcan.....

17

A.P.D.P. ■ Raport general: Tema strategică 1 -

Infrastructura rutieră sustenabilă..... **18**

In memoriam ■ Stejerel Spiridonescu

23

Structuri de sprijin ■ De la „Marele zid chinezesc”

la plasele de sârmă (II) **24**

Poduri ■ Podul - creație, trăire și cunoaștere:

Poduri din beton armat (V) **28**

PIARC ■ Yokohama, octombrie 2018:

Informare privind reuniunile PIARC **31**

Cercetare ■ Îmbunătățirea caracteristicilor

agregatelor reciclate utilizând echipament de procesare

a mineralelor de tip „jig cu apă” și aplicații la fabricarea

betonului de ciment (II) **32**

în ceea ce privește utilizarea tulpinilor de porumb în locul parazăpezilor clasice. Începând din luna noiembrie 2018, Districtul Kent din Marea Britanie a demarat un proiect pilot de înlocuire a parazăpezilor din plastic sau metal cu cele naturale. A fost plantată o cultură de porumb într-o zonă de drum în care se produc frecvent înzăpeziri iar rezultatele au fost și sunt surprinzătoare: vizibilitate mai bună, reducerea accidentelor și implicit a costurilor, protejarea mediului, etc. Datele vor fi analizate comparativ, metoda proiectului pilot și metoda clasică. Pentru aceasta se asigură o monitorizare permanentă, atât la locul amplasării, cât și în laborator. Dacă rezultatele vor fi pozitive, atunci proiectul pilot va fi extins. Asupra acestui subiect însă, vom mai reveni.

CONSILIUL ȘTIINȚIFIC:

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

REDACȚIA:

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

CONTACT:

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

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