



PUBLICAȚIE PERIODICĂ
EDITATĂ DE ASOCIAȚIA
PROFESIONALĂ
DE DRUMURI ȘI PODURI
ROMÂNIA

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

drumuri poduri

MAI 2021
NR. 284

Hristos a înviat!



CERCETARE

REFLECȚII

TEHNOLOGII

TRAFIC

RESTITUIRI

C.N.A.I.R.

Retrospectiva lunii mai:

A fost semnat contractul pentru proiectarea a trei noduri rutiere pe Autostrăzile A1, A2, A3

A fost semnat contractul pentru Proiectarea și Execuția Lotului 2, km 20+000 – km 39+000, din Centura Nord a Bucureștiului • Drum de legătură pentru sporirea capacității de trafic între DN 6 (zona uzinei Ford) și Drumul Expres Craiova – Pitești (Tronsonul 1) • Nouă oferte pentru proiectarea și execuția a 9,13 km din Autostrada Lugoj – Deva, Lotul 2 • Autostrada Sebeș – Turda • Au început lucrările la structura de rezistență a podului peste pâraul Azuga • Varianta de Ocolire a Municipiului Sfântu Gheorghe • Varianta de Ocolire Mihăilești • Elaborare Studiu de Fezabilitate Drum de mare viteză Baia Mare – Suceava, Lot 1 Baia Mare – Bistrița • Patru oferte pentru actualizarea documentațiilor tehnice pentru construcția sectorului de Autostradă Brașov – Făgăraș • A fost semnat contractul pentru proiectarea a trei noduri rutiere pe Autostrăzile A1, A2, A3

A fost semnat contractul pentru Proiectarea și Execuția Lotului 2, km 20+000 – km 39+000, din Centura Nord a Bucureștiului



În data de **12.05.2021**, C.N.A.I.R. S.A. a semnat contractul „Proiectare și Execuție Autostrada de Centură București km 0+000 – km 100+900, Sector Centura Nord km 0+000 – km 52+770, Lot 2, km 20+000 – km 39+000”, cu ofertantul declarat câștigător, **Asocierea SC SA & PE Construct SRL (lider de asociere) – Spedition UMB – Tehnostrade SRL.**

Valoarea contractului: 831.920.653,34 lei fără TVA.

Lungime: 19 km.

Sursa de finanțare: **Fonduri Europene Nerambursabile.**

Durata contractului este de 154 de luni, din care 12 luni perioada de proiectare, 22 de luni perioada de execuție a lucrărilor și 120 de luni perioada de garanție a lucrărilor.

Importanța acestui proiect rezultă din necesitatea realizării unei continuități între Autostrada A1 București – Pitești și Autostrada A2 București – Constanța, dar și în lungul Coridorului IX Pan European și realizarea unei conexiuni între Coridorul IV Pan European și Coridorul IX Pan European.

Drum de legătură pentru sporirea capacității de trafic între DN 6 (zona uzinei Ford) și Drumul Expres Craiova – Pitești (Tronsonul 1)

C.N.A.I.R. S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 13.05.2021 Cererea de Finanțare pentru proiectul „Elaborare Studiu de Fezabilitate, Proiect tehnic de execuție in-

clusiv PAC, Detalii de execuție, asigurarea Asistenței tehnice pe parcursul execuției de lucrări și în perioada de garanție a lucrărilor executate pentru obiectivul de investiție: Drum de legătură pentru sporirea capacității de trafic între DN 6 (zona uzinei Ford) și Drumul Expres Craiova – Pitești (Tronsonul 1)” în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014 – 2020.

Valoarea totală a proiectului este de 1.791.249,96 lei.

Durata proiectului: 25 de luni.

Nouă oferte pentru proiectarea și execuția a 9,13 km din Autostrada Lugoj – Deva, Lotul 2

În data de 10 mai 2021, a avut loc depunerea candidaturilor pentru procedura de atribuire a contractului „Proiectare și execuție lucrări pentru obiectivul major de investiții Autostrada Lugoj – Deva (A1), Lot 2: km 27+620 – km 56+220 – Secțiunea E și finalizare Secțiunea D”. Au fost depuse 9 candidaturi, iar din cei nouă candidați Autoritatea Contractantă va selecta un număr de minim cinci – maxim șase candidați, care vor depune oferte tehnice și financiare în etapa a II-a a procedurii de achiziție publică.

Valoarea estimată a contractului este de 1.363.135.841,00 lei fără TVA.

Traseul are o **lungime de 9,13 km**, din care **2,13 km de tunel.**

Sursa de finanțare: **Fonduri Europene Nerambursabile.**

Termenul de finalizare prevăzut este de 10 luni proiectare și 28 de luni execuție.

Obiectul contractului îl reprezintă proiectarea, execuția și finalizarea lucrărilor pentru obiectivul major de investiții Autostrada Lugoj – Deva (A1), Lot 2: km 27+620 – km 56+220, Secțiunea E și finalizare Secțiunea D, în lungime de aproximativ 9,13 km, din care 2,13 km vor fi două tuneluri forate în cadrul Secțiunii E2. Tunelurile vor fi formate din două galerii unidirectionale prevăzute pe fiecare cale de circulație cu platforma de 11,25 m.

Autostrada Sebeș – Turda

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Beneficiar și Ministerul Transporturilor și Infrastructurii, în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au semnat în data de 14.05.2021, Actul Adițional nr. 4, la Contractul de Finanțare nr. 144/27.11.2017 pentru proiectul: „Autostrada Sebeș – Turda”.



Prin semnarea Actului Adicional nr. 4 se modifică la Condiții Generale Art. 3 – Valoarea contractului, alin. (1) și va avea următorul cuprins:

„Valoarea totală a Contractului de Finanțare este de 2.064.699.726,22 lei, după cum urmează: 85% valoarea eligibilă nerambursabilă din Fondul European de Dezvoltare Regională, respectiv 1.377.254.497,49 lei, 15% valoarea cofinanțării eligibile a Beneficiarului, respectiv 243.044.911,31 lei, restul de 444.400.317,42 lei reprezentând valoarea neeligibilă inclusiv TVA.”

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

Au început lucrările la structura de rezistență a podului peste pâraul Azuga



În data de 10.05.2021, au început lucrările la structura de rezistență a podului peste pâraul Azuga, situat pe DN 1, km 135+332, localitatea Azuga, județul Prahova,

Reabilitarea Podului de la Azuga este o prioritate de siguranță rutieră deoarece acest pod a fost construit în 1936, iar ultima consolidare s-a făcut în urmă cu 24 de ani.

Termenul-limită de finalizare a lucrărilor este 15.12.2021.

Circulația vehiculelor cu masa de până la 7,5 tone se va desfășura alternativ pe fiecare dintre părțile stângă, respectiv, dreaptă a podului, închizându-se în prima etapă partea stângă a podului, urmând ca circulația pe direcția Ploiești – Brașov să se realizeze pe un pod metalic provizoriu (situat pe partea dreaptă a podului existent), iar circulația pe direcția Brașov – Ploiești se va devia pe partea dreaptă a podului existent. În ultima etapă, se va închide total podul existent, urmând ca circulația să se desfășoare alternativ pe podul metalic provizoriu.

Varianta de Ocolire a Municipiului Sfântu Gheorghe



C.N.A.I.R. S.A., în calitate de Beneficiar și Ministerul Transporturilor și Infrastructurii, în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au semnat în data de 10.05.2021, Actul Adicional nr. 3, la Contractul de Finanțare nr. 20/05.10.2018 pentru proiectul: „Varianta de Ocolire a Municipiului Sfântu Gheorghe”.

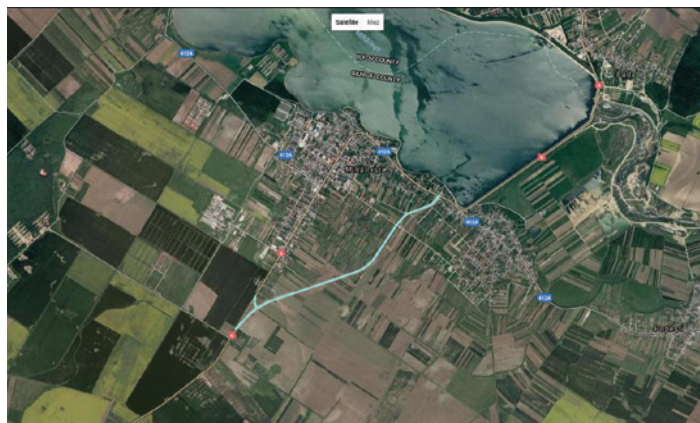
Prin semnarea Actului Adicional nr. 3 se modifică următorul articol important:

Condiții Generale: Art. 3 – Valoarea contractului, alin. (1) și (2)

„Valoarea totală a Contractului de Finanțare este de 1.329.004,94 lei, după cum urmează: 85% valoarea eligibilă nerambursabilă din Fondul European de Dezvoltare Regională, respectiv 953.934,96 lei, 15% valoarea cofinanțării eligibile a Beneficiarului, respectiv 168.341,47 lei, restul de 206.728,51 lei reprezentând valoarea neeligibilă, inclusiv TVA.”

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

Varianta de Ocolire Mihăilești



C.N.A.I.R. S.A., în calitate de Beneficiar și Ministerul Transporturilor și Infrastructurii, în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au semnat în data de 14.05.2021, Actul Adicional nr. 3, la Contractul de Finanțare nr. 12/20.08.2018, pentru proiectul „Varianta de Ocolire Mihăilești”.

Prin semnarea Actului Adicional nr. 3 se modifică la Condiții Generale:

Art. 2 – Durata contractului și perioada de implementare a proiectului, alin. (2) va avea următorul cuprins:

„(2) Perioada de implementare a Proiectului este de 120 de luni, respectiv între data de 01.01.2014 și 31.12.2023, 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.”

Art. 3 – Valoarea contractului, alin. (1) va avea următorul cuprins:
„Valoarea totală a Contractului de Finanțare este de 67.134.952,12 lei;

Valoarea eligibilă nerambursabilă din Fondul European de Dezvoltare Regională, este în sumă de 46.353.305,56 lei, echivalentă cu 85% din valoarea totală eligibilă.

Valoarea cofinanțării eligibile a Beneficiarului este în sumă de 8.179.995,10 lei, echivalentă cu 15% din valoarea totală eligibilă. Diferența față de valoarea totală a proiectului reprezintă cheltuieli neeligibile, inclusiv TVA.” Toate celelalte prevederi ale Contractului și ale anexelor acestuia rămân neschimbate.

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

Elaborare Studiu de Fezabilitate Drum de mare viteză Baia Mare – Suceava, Lot 1 Baia Mare – Bistrița



C.N.A.I.R. S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 17.05.2021 Cererea de Finanțare pentru proiectul „Elaborare Studiu de Fezabilitate Drum de mare viteză Baia Mare – Suceava, Lot 1 Baia Mare – Bistrița” în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020.

Obiectivul general al proiectului este de asigurare a unei legături rutiere, la cel mai înalt standard posibil, între obiectivele de investiții care fac parte din strategia de dezvoltare a infrastructurii rutiere de transport, respectiv „Drum Expres Conexiune Satu Mare (VO Satu Mare) – Oar (Granița Româno-Ungară – Drum Expres M49 Ungaria)” și „Drum Expres Satu Mare – Baia Mare și legăturile la drumurile existente” în partea de nord-vest și „Drum Expres Pașcani – Suceava” și „Drum Expres Suceava – Siret” în partea de nord-est, aflate pe rețeaua TEN-T.

Valoarea totală a proiectului este de **23.950.023,14 lei**.

Durata proiectului: 20 de luni.



Patru oferte pentru actualizarea documentațiilor tehnice pentru construcția sectorului de Autostradă Brașov – Făgăraș



În data de 20 mai 2021, au depus oferte patru agenți economici pentru procedura de atribuire a contractului „Completare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru Autostrada Brașov – Făgăraș”.

Valoarea estimată a contractului este între **21.387.313,82 și 25.273.189,06 lei fără TVA**.

Obiectul contractului îl reprezintă completarea documentației aferente Studiului de Fezabilitate și a Proiectului tehnic pentru Autostrada Brașov (Cristian) – Făgăraș, precum și elaborarea Proiectului pentru Autorizarea Executării Lucrărilor de Construire. Prin completarea documentației se înțelege inclusiv realizarea conectării cu sectorul de autostradă Sibiu – Făgăraș, împreună cu care formează Autostrada Sibiu – Brașov.

A fost semnat contractul pentru proiectarea a trei noduri rutiere pe Autostrăzile A1, A2, A3

În data de 20.05.2021, C.N.A.I.R. S.A. a semnat contractul „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție privind realizarea a trei noduri rutiere pe Autostrăzile A1, A2, A3” cu Search Corporation SRL.

Valoarea contractului este de **1.367.790,97 lei fără TVA**, sursa de finanțare fiind din Fonduri Europene Nerambursabile.

Durata contractului este de **10 luni**.

Obiectul contractului de servicii constă în elaborarea SF și a PTE pentru:

- Nod Rutier Autostrada A1 (km 73+100) – DJ 702F (Ionești);
- Nod Rutier Autostrada A2 (km 90+100) – DJ 306 și DN 3A (Dragoș Vodă);
- Nod Rutier Autostrada A3 (km 36+700) – DJ 101C la Gruiu (Sector București – Ploiești).

Inginerul **Adrian BURLACU**:

Principala caracteristică a inginerului drumar este rezistența la stres

Adrian BURLACU, profesor la Universitatea Tehnică de Construcții București și inginer constructor, a explicat într-un interviu nevoia de schimbare a sistemului de învățământ tehnic, pledând pentru aspectele pozitive acumulate până în prezent de școala românească a construcțiilor. Școala românească exportă deja forță de muncă tânără calificată pentru proiecte majore de pe mapamond.

Î: Când v-ați gândit să îmbrățișați meseria de inginer constructor?

R: Sincer, în ultimul an de liceu, când eram înscris la profilul informatică. Mă pregăteam să merg mai departe în domeniul IT, dar au intervenit „ale tinereții valuri”. Colegii, care au venit la Căi Ferate Drumuri și Poduri, m-au condus pe acest drum. Am avut un „feeling” că o să urmeze ceva frumos și chiar a urmat, din punctul meu de vedere. Pot să spun că a fost o decizie inspirată. Cineva, acolo, sus, mă iubește.

Î: Care ar fi principalele caracteristici ale unui bun inginer constructor? Cum am putea contura un profil tehnic și unul moral ale inginerului constructor care va performa în România?

R: Cred că astăzi, principala caracteristică ar fi rezistența la stres. E o meserie destul de grea iar condițiile actuale o fac să fie ceva mai grea decât ar trebui ea să fie. E o meserie frumoasă meseria de inginer constructor. Vezi ce rămâne în urma ta, doar că, de multe ori, nu este foarte ușor. Ți trebuie o anumită determinare să lucrezi în acest domeniu. Trebuie să ne raportăm și la mediul în care trăim. Să spunem foarte clar că nu este un mediu foarte angajant, propice. În același timp, cred că nicio meserie nu este foarte ușoară la noi în țară. Se poate observa cu ochiul liber o oarecare instabilitate legislativă și instituțională. Este nevoie de multă rigurozitate în acest domeniu și se vede. În pofida tendinței generale de a îngroșa doar aspectele negative ale acestei meserii, lucrurile nu sunt atât de gri precum se prezintă, spre negru. Eu cred că avem lucruri bune în țară și în primul rând de calitate, chiar dacă avem anumite curențe. Eu zic că rigurozitatea este un atu al unui inginer de infrastructură rutieră (drumar, podar, inginer de cale ferată).

Î: În 2012, într-un articol științific intitulat „Modulul de rigiditate al mixturilor asfaltice” subliniați că „dezvoltarea unor proceduri practice și de încredere în evaluarea abilităților mixturilor asfaltice în

a atinge cerințele structurale rămâne în continuare o provocare”. Astăzi, cum stăm la acest capitol?

R: Din păcate, am tot spus-o și cu alte ocazii, pașii sunt extrem de mici făcuți în acest domeniu. Trebuie o mult mai bună caracterizare a materialelor utilizate, este nevoie să le înțelegem mai bine și doar în acest fel, în mod sigur, vom îmbunătăți calitatea generală a construcțiilor noastre. Aici mă refer la mixturi asfaltice. E un domeniu discutat în ultima vreme, la care au fost tot felul de modificări din punct de vedere al normativelor și încă situația nu este clarificată. Încă e de lucru și e nevoie de cercetare în acest domeniu. Cercetarea trebuie finanțată pe măsură, dar în același timp, trebuie verificată pe măsură. Ar fi bine să se vină cu obiective clar asumate și verificabile.

Î: România se poate mândri cu tinerii ingineri constructori care ies de pe băncile școlii? Ce le recomandați în practicarea meseriei?

R: În mod sigur, DA! Avem absolvenți care lucrează pe marile șantiere ale lumii. La podul de peste Bosfor avem ingineri români proaspăt absolvenți, deci nu cu o vechime foarte mare. Avem ingineri care lucrează și pe marile șantiere din Qatar, Arabia Saudită și sunt extrem de bine apreciați din punct de vedere profesional. Acest lucru se vede limpede în capacitatea lor de a urca repede în ierarhie. Eu sunt convins (deși există multe voci care spun că învățământul nostru este învechit și DA, este învechit și avem nevoie de schimbare) că produsul învățământului tehnic românesc este foarte căutat pe piața internațională la această oră.

Î: Se știe cam câți tineri absolvenți au plecat să lucreze în afară? Există statistici?

R: Statistici oficiale nu avem decât cu cei care au absolvit. Din ce știu eu, sunt aproximativ 30% în medie, plecați la firme din afară. Însă aceasta se întâmplă după ce prind câțiva ani, nu mulți, de experiență în România. Cu câțiva mai ținem legătura, unul

dintre ei, din Turcia, ne ajută inclusiv la promovarea facultății. Ei pleacă

prin firme...nu prin facultate. La noi vin firmele din România și ne cer studenți pentru angajare. Cerințele lor depășesc de aproape 2-3 ori numărul nostru de absolvenți.

Î: Valorificarea capitalului uman, intelectual, în domeniul transporturilor rămâne o prioritate pentru România. Cum putem accelera acest proces?

R: Există, din păcate, tendința de a pune accent mai mult pe anumite domenii. Eu consider că domeniul acesta al infrastructurii de transport este unul de o importanță vitală pentru țara noastră. Acest lucru se vede în modalitatea de dezvoltare a celorlalte țări. Fără un sistem de transport foarte bine pus la punct, pe o structură de transport, corespunzătoare nu poți să te dezvolți ca țară. Autostrăzile de care avem cu toții nevoie practic reprezintă motorul de dezvoltare al unei țări. Iar din acest considerent, poate ar trebui acordată o atenție și dat un impuls mai puternic învățământului tehnic românesc. Există Legea învățământului care permite o abordare din punctul de vedere al strategiei de siguranță națională. Poate anumite domenii ar fi bine să fie incluse în această zonă și, desigur, impulsionate. Avem nevoie de oameni profesioniști mai ales în contextul în care sunt multe firme care duc lipsă de personal în domeniul nostru.

Î: Facultatea pe care o conduceți colaborează constant cu C.N.A.I.R. Cum apreciați această colaborare și ce așteptări aveți pe viitor?

R: Este un prim pas mare pentru o viitoare colaborare extinsă. Lucrurile încep să se miște și sper că aceste deziderate comune de îmbunătățire a mediului, atât tehnic, cât și economic, să producă rezultate clare. E un lucru bun de ambele părți, atât pentru facultate, cât și pentru CNAIR. Să vedem normative îmbunătățite, să vedem studenți care pot accesa mai ușor un loc de practică într-un proiect interesant cu care să se mândrească ulterior, să spună: „Uite am fost în practică la Podul de la Brăila!”, subliniind în parcursul lor de pregătire profesională că au participat oricât de puțin la proiecte naționale majore.



Alexandru PETCOVICI, inginer constructor:

Viața de drumar e frumoasă, îți oferă foarte multe bucurii

Inginerul constructor de Căi Ferate, Drumuri și Poduri Alexandru PETCOVICI are 33 de ani. Ca rezident, a fost cooptat în echipa de consultanță pentru A10 lotul 2 – proiectul de Autostradă Sebeș – Turda.

Î: Cum a început totul?

R: Am lucrat prima dată în proiectare. Am început cu o firmă mai mică unde am participat la mai multe lucrări de drumuri de interes județean în Suceava. Apoi, m-am angajat, după aproape un an, la C.N.A.I.R. Aici, am trecut la Serviciul Reabilitări, unde am fost implicat în lucrări de urmărire a contactelor de etapa a șasea de reabilitare și practic, în momentul de față, sunt pe contractul de execuție și proiectare Șeșeș Turda 2, unde sunt în echipa de consultanță pe poziția de inginer rezident.

Î: Cum se împacă viața de familie cu cea de drumar?

R: E o întrebare grea. Viața de drumar e frumoasă, îți oferă foarte multe bucurii. Vezi practic cum crește o autostradă și când mergi spre casă și observi toți oamenii care stau la rând așteptând să ajungă acasă, îți dai seama că construirea autostrăzii, la care participi și tu cu puțin, are o influență benefică asupra comunității. De multe ori, viața de drumar presupune să stai mult pe șantier, să faci sacrificii la capitolul familie. Cumva, tot timpul trebuie găsit un echilibru între familie și viața de drumar.

Î: Sunteți părinte, aveți o fetiță. O vedeți îmbrățișând meseria tatălui?

R: Da, am o fetiță de 7 luni. Nu m-am gândit până acum la acest aspect. Dacă ei i-ar plăcea și așa vedea că ea are înclinații spre matematică, că are o minte tehnică, aranjată, sigur aş îndruma-o spre această

meserie. Dacă ei îi va plăcea mai mult literatură, aş lăsa-o să aleagă literatura, să facă ce vrea ea. Personal, mi-ar plăcea dacă ar alege această carieră. Oricum mai aveam până acolo. Deocamdată ne jucăm cu niște cuburi de construcții și încercăm să o îndrumăm așa încet-încet de mică spre meseria de constructor. E o meserie care merită și care îți aduce satisfacții, dar, cum spuneam, mai avem timp să ne gândim la această opțiune.

Î: Câteva cuvinte despre șantierul A10 lotul 2

R: Șantierul a început după cum știe toată lumea în 2015, după foarte multe probleme de

toate felurile (tehnică, birocratică). Se întrevade în momentul de față finalizarea lucrării. Din acest punct, ai nevoie de o bună organizare din partea antreprenorului. E nevoie să fie asigurate toate materialele necesare pentru construcția autostrăzii, să se respecte graficul de execuție. Sperăm că vom circula în acest an pe acest tronson de autostradă. E o lucrare frumoasă, complexă, situată în Lunca Mureșului, unde multă lume crede că dacă relieful e plat, e o lucrare simplă. Din punct de vedere al hidrolicii, lucrarea este una complexă care are particularitățile ei și încercăm să o finalizăm în condiții bune, să respectăm calitatea lucrărilor și să prevenim apariția problemelor în trafic.

Î: Cum arată o zi din viața dumneavoastră pe șantier?

R: În fiecare zi, merg pe șantier și parcurg toate punctele de lucru. Suntem împreună cu colegii de la Unitatea de Implementare Proiecte din București cu care avem o bună colaborare și încercăm împreună cu ei să scurtăm timpii de analiză a tuturor documentelor astfel încât să nu existe blocaje la plăți sau în aprobări. Încercăm să fim eficienți și buni în ceea ce facem astfel încât să ajutăm șantierul să meargă foarte bine. În timpul prânzului, îmi închid telefonul și stau și citesc toate mailurile și-mi redactez corespondența necesară cu antreprenorul, autoritățile. Lucrez împreună cu o echipă tânără, cu oameni pe care eu îi consider dedicați muncii lor. Încercăm să facem o treabă bună împreună.

**Departamentul Relații Publice
și Comunicare C.N.A.I.R.**

AUTOSTRADA SEBEȘ - TURDA

Lot: LOT 2

Lungime: 24,25 km

De la: km 17+000

Până la: km 41+250

Antreprenor: ASOCIEREA AKTOR
TECHNICAL SOCIETE ANONYME
(AKTOR S.A.) - S.C. EURO CONSTRUCT
TRADING 98 S.R.L.

Data începerii: 02.12.2014

Data finalizării: octombrie 2021 -
conform grafic de lucrări

Stadiu fizic actual (procent): 85.05%

Stadiul financiar actual: 75.07%

Valoare proiect: 549,33 mil. lei fără TVA

An deschidere (în folosință):

FINALIZARE LUCRARI - OCTOMBRIE 2021

Au început lucrările de dezapezire a Transfăgărășanului între Bâlea Lac și Bâlea Cascadă

A început operațiunea de dezapezire a părții nordice a DN7C - Transfăgărășan, între Bâlea Cascadă și Bâlea Lac, a informat CNAIR printr-un videoclip postat pe youtube în data de 15 mai 2021 (vezi <https://www.youtube.com/watch?v=9zA5ZI5qq0A>). Operațiunea va dura câteva săptămâni bune având în vedere stratul gros de zăpadă bătătorită, care pe alocuri depășește 6 metri grosime. Drumarii de la DRDP București acționează cu tunuri de zăpadă și excavatoare, dar lucrările de eliberare a drumului se desfășoară cu dificultate. „De-aici și până la lac, sus, sunt 6 km. Luați 3 m lățime, în medie peste 2 m grosime și faceți un calcul - $6 \times 3 = 18 \times 2$, deci sunt 36,000 mc material brut care trebuie dislocat - zăpadă bătută înghețată, care trebuie dislocată. Mai mult de 100-150 de mc pe zi de-aici în sus nu se pot face. Și avem locuri în care bați într-o curbă cum e asta și o săptămână, dacă nu chiar 2, sunt și peste 6 m grosime, a venit avalanșa, a declarat Stelian Călugăr, deservent utilaje districtul Bâlea. „Încercăm

să terminăm cât mai repede aceste lucrări, dar munca merge destul de greu deoarece sunt și zone unde stratul de zăpadă e foarte mare, depășește 4 m și nici nu se cunoaște în ce direcție merge drumul, potrivit purtătorul de cuvânt al DRDP Brașov, Robert Elekes.

În perioada 20 octombrie 2020 - 30 iunie 2021, DN 7C - Transfăgărășan este **închis parțial** pe sectorul de drum cuprins între kilometrul 104 (Piscu Negru - jud. Argeș) și kilometrul 130,8 (Bâlea Cascadă - jud. Sibiu). Porțiunea închisă se re-deschide circulației începând cu 1 iulie 2021, informează www.transfagarasan.net **Drumul rămâne deschis circulației rutiere tot timpul anului pe următoarele zone:** Jud. Argeș - din localitatea Bascov până la Piscu Negru (km 104) / Complex Capra (km.108); Jud. Sibiu - de la intersecția DN 1 cu DN 7C (km 152) până la Cabana Bâlea Cascadă (km 130,8). Între Cabana Capra (km 108) - Bâlea Lac - Cabana Bâlea Cascadă (km 130,8), Transfăgărășanul este închis timp de 6 luni.

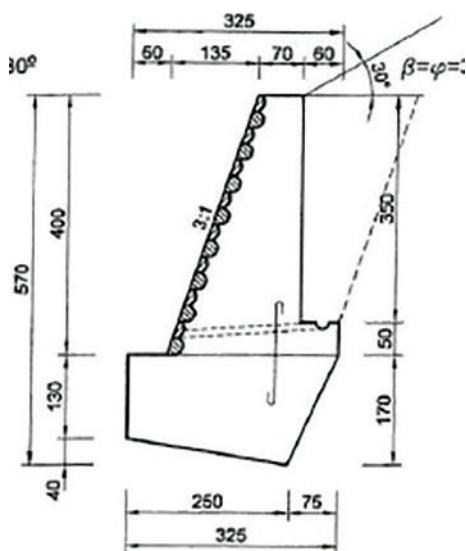
Structuri de sprijin clasice și moderne

Teodor MALANCU

Structurile de sprijin au o vechime considerabilă, primele „construcții” de acest tip fiind utilizate de oamenii preistorici care așezau un rând de pietre puse una peste alta pentru a împiedica pământul să le „invadeze” taberele. Zidurile de sprijin sunt lucrări de artă inginereste, în general definitive, cu utilizări multiple la căile de comunicații terestre, la lucrări de consolidare a versanților, lucrări hidrotehnice etc. Se folosesc în general în cazul construcțiilor la care împingerea pământului nu poate fi preluată de alte elemente constructive.

Din punct de vedere constructiv, zidurile de sprijin pot fi:

■ **ziduri de sprijin de greutate:** realizate din beton simplu, beton ciclopian sau zidărie din piatră naturală, sunt elemente masive a căror stabilitate și rezistență este asigurată prin greutatea lor, acestea fiind cele mai vechi și mai simple structuri de sprijin. În funcție de înălțimea care trebuie sprijinită și de mărimea forței de împingere dată de masivul de pământ, au diferite forme. În general, zidurile de sprijin de greutate sunt folosite până la înălțime de 3, 4 m, peste această înălțime, datorită consumului mare de material, acestea devin neeconomice.

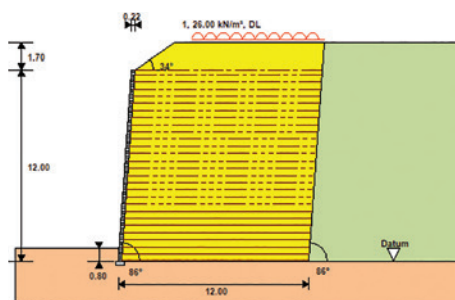


■ **ziduri de sprijin tip cornier:** au dimensiuni mult mai reduse decât zidurile de greutate și sunt alcătuite din beton armat, din această cauză devenind economice în special atunci când masivul care trebuie sprijinit este mai înalt de 4,5 m.

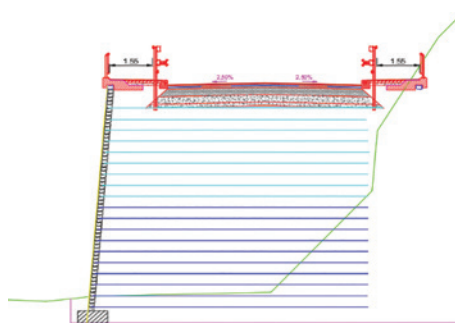
■ **zid de sprijin din elemente prefabricate:** ziduri din cassoae, ziduri prefabricate

■ **zid de sprijin din pământ armat.** Pământul armat este o construcție rezultată din asocierea și conlucrarea unui material granular, care este capabil de a suporta

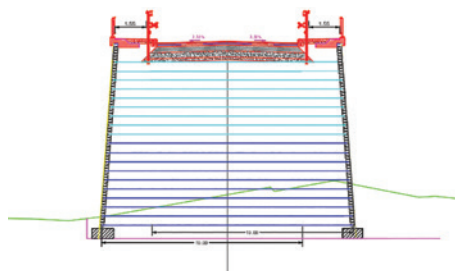
eforturi de compresiune și forfecare, cu un material de armare, de obicei geosintetic și cu un element prefabricat din beton care constituie paramentul. Fenomenul esențial care condiționează rezistența internă a pământului armat îl constituie frecarea dintre pământ și armătură, iar pământul transmite armăturilor, prin frecare, eforturile ce se dezvoltă în acesta.



Pământul a fost primul material de construcții pe care omenirea l-a utilizat în construcții și cu care a realizat obiective îndrăznețe. Încă de la început, a fost



**Construcția rambleurilor în profil mixt:
soluția cu zid clasic versus soluția pământ armat.**



Realizarea rampelor pentru poduri, acolo unde este necesar parament vertical

îmbunătățit instinctiv prin armare cu paie sau alte elemente vegetale, rezultând astfel blocuri de pământ „solide”, uscate sau arse, purtând denumirea de cărămizi sau chirpici atunci când nu avea o formă definită sau când aveau nevoie de un liant și cu rol de acoperire a lemnului sau pietrei.

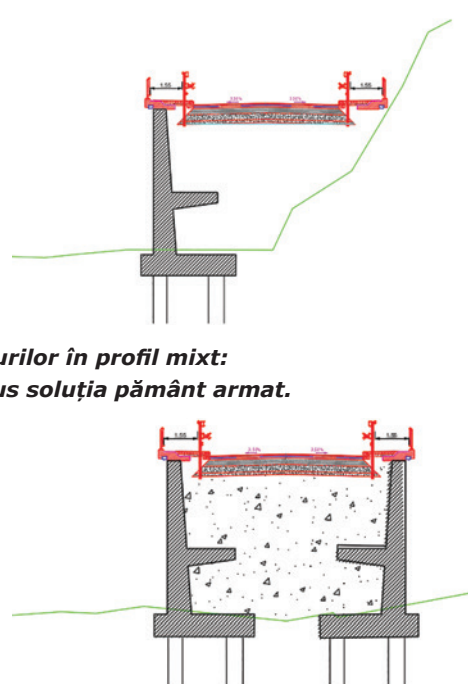
Zidurile din beton și pământ armat: avantaje și dezavantaje

Atunci când apare necesitatea construirii unei structuri/ziduri de sprijin, beneficiarii sau constructorii sunt nevoiți să analizeze aplicarea soluției din mai multe puncte de vedere cum ar fi: durabilitatea, comportarea în timp, timpul de execuție, întreținerea, integrarea în peisaj, consumul de material, mobilizarea și, nu în ultimul rând, prețul.

Atunci când vorbim de zidurile de debleu, alegerea tipului de zid este destul de clară, zidurile din beton sau gabioane fiind ideale. Unul dintre avantajele este acela că nu necesită o săpătură suplimentară în spatele structurii. Pentru realizarea structurilor/zidurilor de sprijin de rambleu soluțiile moderne oferă alternative în alegerea și optimizarea acestora.

Etapele execuției zidurilor de sprijin din beton

■ realizarea săpăturii și sprijinirea malurilor



acesteia: săpătura se execută mecanizat sau manual necesitând sprijinirea malurilor excavației cu sprijiniri simple sau palplanșe (în funcție de nivelul apei subterane);

- realizarea fundației: după realizarea săpăturii, se montează armătura și se toarnă betonul, aderent la pereții săpăturii;
- execuția elevației: cofrarea, așezarea și montarea armăturii, a tuburilor PVC pentru barbacane, betonarea și decofrarea (la interval de 1-3 zile în funcție de marca betonului și de temperatură);
- realizarea hidroizolației și a drenului din spatele zidului.

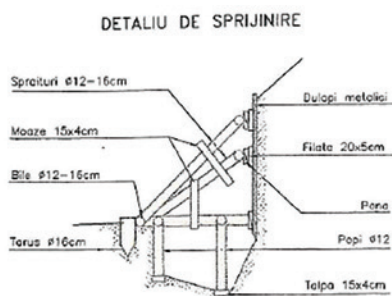
Etapele execuției zidurilor de pământ armat

- pregătirea terenului suport și turnarea fundației din beton;
- așezarea primului rând de blocheți și a umpluturii compactate până la cota superioară a blochetului;
- așternerea și fixarea cu conectori a geogrilei, urmat de poziționarea următorilor blocheți până la cota următoarei geogrilă;
- realizarea umpluturii controlate și compactată, conform cerințelor din caietul de sarcini.

Tehnologia Tensar – soluții practice demonstrate

Sistemul **Tensartech** se bazează pe tehnologia Tensar și pe performanțele geogrilelor Tensar.

Tehnologia Tensar este adoptată pe scară largă pentru rezolvarea problemelor legate de stabilizarea terenului și la realizarea de structuri de pământ armat, oferind economii reale de costuri și de timp. Sistemul Tensar Zid TW1 **Tensartech** constă în construirea unei fațade din module din beton prefabricate (blocheți) în combinație cu geogrile Tensar, care armează masa de pământ din spatele fațadei. Conexiunea efi-



**Realizarea fundației unui zid de sprijin din beton
versus realizarea fundației unui zid din pământ armat**



cientă dintre fațadă și geogrile este o caracteristică distinctă a sistemului, creând o structură de sprijin unică, rezistentă și durabilă, fără costuri de întreținere.

Polivalența și eficiența economică a Sistemelor Tensar Zid TW1 **Tensartech** oferă clienților, proiectanților și constructorilor o multitudine de avantaje în comparație cu procedeele tradiționale (ex. betonul armat utilizat la construirea zidurilor de sprijin și a culeelor de pod):

- execuție rapidă și economică;
- o gamă atractivă de finisaje și culori

pentru blocheți;

- durabilitate și mentenanță redusă;
- adesea, nu este necesar personal special calificat pentru instalare;
- toleranță la tasări diferențiate;
- adaptabilitate/ efect arhitectural maxim;
- optimizarea utilizării spațiului disponibil;
- rezistență foarte bună la încărcările din seism;
- posibilitatea utilizării materialelor granulare locale sau reciclate;
- presiunea redusă pe reazem poate evita o tratare costisitoare a fundației.



Cofrarea zidului de sprijin din beton versus construcția unui zid de pământ armat

Distribuitor în România al sistemelor Tensar®:

Iridex Group Plastic | Bulevardul Eroilor 6-8 | Cod 077190 | Voluntari | Județul Ilfov
T.: 021.240.40.43; 0752.010.953 | E.: dmc@iridexgroup.ro | www.iridexplastic.ro

Calitatea execuției și siguranța lucrărilor în construcții

Dr. ing. Bogdan ANDREI

Director general SC PROEX CONSTRUCT SRL, București

Ing. Nicolae POPESCU

Președinte ROMCEN

Ing. Ludovic ZELICI

Vicepreședinte ROMCEN

Aplicarea greșită a unor prevederi ale reglementărilor tehnice în etapa de proiectare dar, mai cu seamă, lipsa verificărilor cerințelor exigențelor de calitate conduc la degradarea prematură a lucrărilor de construcții și la costuri considerabile pentru refacerea acestora. Acest lucru afectează nu doar calitatea execuției, ci și confortul și, uneori, siguranța utilizatorilor dacă nu se iau măsurile care se impun.

1. Introducere

Sintagma „calitatea construcțiilor” este definită ca fiind *rezultanta performanțelor de comportare a acestora în exploatare, în scopul satisfacerii, pe întreaga durată de existență, a exigențelor utilizatorilor și colectivităților*, fapt ce ar trebui regăsit în parametrii, atunci când vine vorba de realizarea unei construcții. Din păcate, acest deziderat nu este întotdeauna îndeplinit, iar de cele mai multe ori, de vină sunt factorii implicați în diferitele etape de proces ale unei construcții, de la etapa de proiectare, la etapele de execuție propriu zise și urmărirea verificării aplicării măsurilor ce se impun pentru respectarea realizării calității. Aceste măsuri sunt legiferate atât sub aspectul întocmirii documentației tehnice de execuție, cât și sub cel al execuției și al verificării pe parcursul realizării construcției, prin standarde și normative, în funcție de specificul fiecărui domeniu.

Pe raza județului Vâlcea, în localitățile învecinate CET Govora, s-a încercat, în repetate rânduri, implementarea unor proiecte care vizau modernizarea infrastructurii rutiere prin aplicarea tehnologiilor ce au la bază realizarea unor structuri de tip semi-rigid, cu îmbrăcăminte asfaltică și straturi stabilizate cu cenușă de termocentrală, ca straturi de ranforsare a unor structuri existente, având drept zestre vechile pietruiri.

Astfel de soluții practice au fost prevăzute în cadrul unor lucrări de modernizare a drumurilor de interes local prin impunerea ca tehnologii de lucru, având în vedere avantajele tehnico-economice în raport cu abordarea clasică de intervenție în astfel de situații. Soluțiile au fost date prin expertize tehnice și detaliate ulterior prin D.A.L.I. (Documentații de Avizare a Lucrărilor de Intervenție).

2. Studiu de caz: Deficiențe apărute în exploatare, din cauza lipsei îndeplinirii exigenței de urmărire a calității în timpul execuției

Execuția, în anul 2016, a unor tronsoane de drumuri de interes local, de pe raza unei comune din județul Vâlcea, a avut la bază o documentație tehnică de proiectare prin care soluția de modernizare a structurii rutiere existente presupunea realizarea unei îmbrăcăminți asfaltice de 4 cm în strat de uzură de tip BA 16, un strat antifisură reprezentat de un material geosintetic și realizarea unui strat de bază de 15 cm din agregate naturale stabilizate cu cenușă de termocentrală. Drept fundație a servit pietruirea existentă, structura rutieră fiind astfel dimensionată la traficul redus, trafic ce deservește proprietățile riveranilor.

Elementele geometrice în profil transversal și structura rutieră proiectată sunt reprezentate în profilul transversal tip, redat în Fig. 1. Primele observații pun în evidență o structură rutieră ce prezintă unele deficiențe în sensul că stratul de agregate naturale stabilizate este așezat direct pe structura veche fără interpunerea unui strat de nisip/savura cu rol de preluare a denivelărilor, de uniformizare a stratului suport, astfel rezultând o suprafață care conduce implicit la un strat stabilizat de grosime neuniformă. Un astfel de strat având grosimi diferite va fi vulnerabil la solicitările din trafic în sensul că în secțiunile mai subțiri vor fi resimțite eforturi sporite în raport cu restul suprafeței, ceea ce reprezintă zone de minimă rezistență în care starea de fisurare își va face apariția mai timpuriu.

Clasa de beton C 12/15 ce alcătuiește pereul șanțurilor de scurgerea apelor pluviale nu este proiectat la o clasă de expunere corespunzătoare unor astfel de elemente structurale, fiind mult subdimensionată, ceea ce va conduce la o degradare mult mai rapidă a șanțurilor în urma fenomenului de îngheț-dezgheț, amplificat și de acțiunea unor agenți de degivrare din timpul iernii (nisip+sare).

O altă neconformitate ar reprezenta-o suprafața neprotejată a acostamentului care, deși este consolidat cu un strat de agregate naturale, reprezintă o suprafață expusă fenomenului de îngheț-dezgheț în condițiile neprotejării cu un strat superior

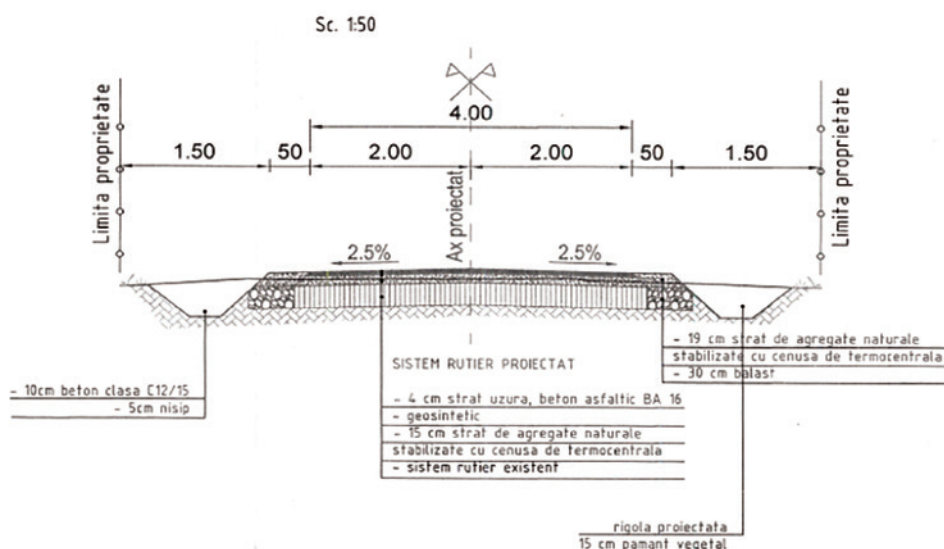


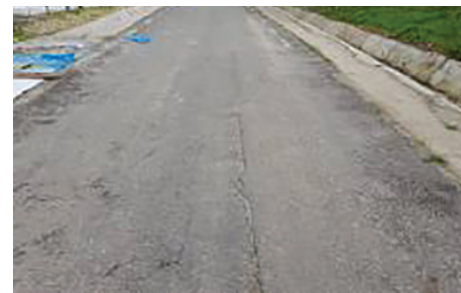
Fig. 1 – Profil transversal tip: elemente geometrice și structura rutieră – extras din D.A.L.I.



a. fisuri transversale



b. fisuri longitudinale



c. faianțări și plombe (intervenții de refacere)

Fig. 2 a, b, c – Degradări apărute la suprafața stratului asfaltic

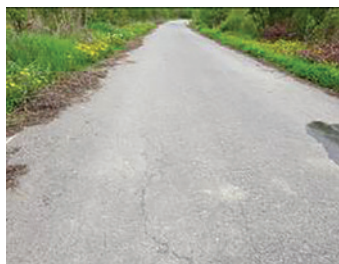


Fig. 3 a, b, c, d – Degradări apărute în urma dării în exploatare



a. imagine de ansamblu a verificării grosimii straturilor structurii rutiere

b. $h_{asfalt+strat stabilizat} = 8.5cm$ c. $h_{strat asfaltic} = 3.5cm$

Fig. 4 a, b, c – Prelevare carote din structura rutieră

impermeabil sau în lipsa unui tratament fie el chiar și simplu.

La scurt timp de la darea în exploatare, au putut fi observate deja unele degradări apărute la suprafața îmbrăcăminții asfaltice (Fig. 2) sub formă de:

- fisuri longitudinale;
- fisuri transversale;
- făgașe;
- faianțări și plombe (refacerea părții carosabile).

Un alt drum, aceleași degradări (Fig. 3).

Cum era de așteptat, s-a pus întrebarea: *de ce la o lucrare nouă de modernizare a unui drum existent au apărut prematur (max 2 ani) astfel de degradări?*

Literatura de specialitate prezintă prin numeroasele articole experiența țărilor în care această tehnologie (execuția straturilor noi sau de ranforsare a structurilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu cenușă de termocentrală activată bazic) are un succes pe scară largă a aplicațiilor în construcțiile rutiere. Soluția stabilizării *in situ* a straturilor de fundație și/sau bază

a structurilor rutiere mixte sau rigide are suplimentar câteva avantaje față de metodele alternative de reabilitare, și anume:

- materialul rutier nu necesită deplasarea *in situ*;
- nu sunt cerute resurse semnificative de agregate naturale, fiind utilizată zestrea drumului sau cel mult un aport în vederea completării prin reprofilare;
- cenușa utilizată nu necesită depozitare;
- timpul de execuție este semnificativ redus (în cazul stabilizărilor cu ciment, sunt necesare perioade de minimum 7 zile pentru execuția stratului superior), stratul superior fiind necesar a fi executat în 2-3 zile de la execuția stratului din agregate stabilizate cu lianți pe bază de cenușă activată bazic (de exemplu, drept activator, CaO);
- materialul final are un modul ridicat și, de asemenea, o bună comportare la acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet.

În scopul edificării, a fost realizată, în luna aprilie 2018, o investigație vizuală, care a urmărit starea actuală a două din tronsoanele de străzi care au fost supuse

modernizării, fiind prelevate totodată și câteva carote din stratul de îmbrăcămintă asfaltic și stratul de bază din agregate naturale stabilizate cu cenușă de termocentrală (Fig. 4 și 5).

În urma prelevării de carote atât din stratul de îmbrăcămintă asfaltic, cât și din stratul de bază din agregate stabilizate, în raport cu prevederile din proiectul tehnic, s-au putut constata următoarele:

Așa după cum se poate observa din datele prezentate sintetic în Tabelul nr. 1, grosimile ambelor straturi ale structurii rutiere – atât îmbrăcămintea asfaltică, cât și stratul de bază din agregate naturale stabilizate cu liant pe bază de cenușă de termocentrală – sunt cu mult sub prescripțiile din proiectul de execuție, reprezentând în valori absolute:

- $h_{imbracaminte asfaltica} = 62,5...87,5\%$ din valorile prevăzute în proiect
- $h_{strat din agregate stab.} = 33\%$ din valorile prevăzute în proiect
- $h_{straturi liate (asf+stab)} = 39,5...45\%$ din valoarea prevăzută în cadrul proiectului tehnic



a. prelevarea de carote în zonele afectate ale structurii rutiere



b. grosimea stratului asfaltic sub cea prescrisă prin proiect



c. $h_{\text{asfalt+strat stabilizat}} = 8.5\text{cm}$

Fig. 5 a, b, c – Prelevare carote din structura rutieră

Tabelul nr. 1 – Grosimi ale straturilor constatate în urma prelevării de carote din structura rutieră

TRONSON 1	valori conform prevederilor proiect [cm]	valori realizate în execuție [cm]
îmbrăcămintă strat asfaltic BA 16	4	3.5
strat din agregate stabilizate cu cenușă de termocentrală activată bazic	15	5
total grosime straturi noi executate în cadrul lucrărilor de modernizare	19	8.5
TRONSON 2	valori conform prevederilor proiect [cm]	valori realizate în execuție [cm]
îmbrăcăminte strat asfaltic BA 16	4	2.5
strat din agregate stabilizate cu cenușă de termocentrală activată bazic	15	5
total grosime straturi noi executate în cadrul lucrărilor de modernizare	19	7.5

În aceste condiții, apariția degradărilor este justificată chiar și în cazul unui trafic local redus, fiind cunoscut faptul că îmbrăcămintea asfaltică nu are aport structural decât în cazul structurilor în care aceasta este singurul strat legat cu lianți, cu atât mai mult cu cât în condițiile structurilor care au în alcătuirea lor straturi stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici (structuri rutiere semirigide), eforturile de întindere sunt maxime la nivelul stratului de bază (strat din agregate naturale stabilizate cu cenușă în cazul de față). Subdimensionarea acestor straturi duce rapid la degradarea structurii rutiere, fapt evidențiat și în cazul prezentat.

4. Concluzii

Apariția prematură a degradărilor, varietatea și frecvența lor pe tronsoanele investigate pot fi puse pe seama unor erori de proiectare și/sau execuție.

Astfel:

- grosimea insuficientă a stratului din agregate naturale stabilizate cu cenușă de termocentrală, precizând aici că o grosime minimă constructivă în cazul modernizărilor sau al reabilitărilor pentru astfel de lucrări este de 18 cm;

- execuția stratului din agregate stabilizate direct pe o suprafață fără a se asigura în prealabil interpunerea unui strat minim de preluare a denivelărilor și asigurarea unui strat uniform ca grosime fără inducerea zonelor de minimă rezistență;

- compoziția amestecului stabilizat (procentul de cenușă și de activator și calitatea acestuia, procentul de agregat natural, curba granulometrică a amestecului uscat), umiditatea amestecului în timpul execuției, realizarea gradului de compactare;

- grosimea stratului așternut după compactare, care practic, în studiul de caz prezentat este de 33,3% din valoarea prevăzută în cadrul proiectului tehnic pentru stratul din agregate stabilizate și de 39,5...45% al întregii structuri rutiere proiectate, fără a considera epuizate în totalitate aspectele ce ar fi putut conduce la apariția acestor degradări (nu a existat o analiză pe baza proiectului tehnic și al documentelor de execuție), explică într-o manieră logică degradarea apărută la suprafața stratului asfaltic de îmbrăcămintă.

În contextul celor prezentate până acum, ROMCEN susține promovarea utili-

zării cenușii de termocentrală în lucrări de infrastructură (la umpluturi în ramblee, ca adaos în betoane, componentă a lianților puzzolanici alături de un activator bazic), însă se atrage atenția că folosirea nerațională, fără a avea la bază exigențele ce rezidă din normele tehnice de proiectare, execuție și control al calității, poate conduce la nereușită în aplicarea tehnologiilor specifice lucrărilor rutiere și, totodată, la compromiterea ideii de utilizare a unui material folosit pe scară largă în alte țări și, practic, abandonat în România.

BIBLIOGRAFIE:

1. Tuncer B., Edil and Craig H., Benson: *Sustainable Construction Case History: Fly ash Stabilization of Road-Surface Gravel*, 2007 World of Coal Ash (WOCA), May 7-10, 2007, Covington, Kentucky, USA.
2. Andrei B., Popescu N., Zelici L. - *Deficiențe apărute în exploatare la drumuri cu straturi din agregate naturale stabilizate cu cenușă de termocentrală, în cazul lipsei unei coordonări tehnice de specialitate*, I - simpozion ROMCEN „Captarea, transportul, depozitarea și utilizarea cenușilor de termocentrală”, Râmnicu Vâlcea - 29 iunie 2012.

Drumuri naționale din județele Iași și Botoșani, în lucrări de reabilitare

Concentrare de forțe și resurse pentru reabilitarea drumurilor naționale DN 28B și DN 29D, care străbat zone importante din județele Iași și, respectiv, Botoșani. Ministerul Transporturilor și Infrastructurii a eliberat autorizațiile de construcție pentru aceste drumuri, proiectele tehnice au fost avizate, iar DRDP Iași a transmis constructorilor ordinele de începere a lucrărilor. Constructorii au trecut deja la activitățile specifice reabilitării drumurilor naționale, fiind executate organizările de șantier, deminarea terenurilor de muniția rămasă neexplodată din Cel De-Al II-lea Război Mondial, constatarea și verificarea siturilor arheologice, pichetarea sectoarelor pe care vor fi noile obiective etc. De asemenea, a început aprovizionarea bazelor de producție cu materialele și produsele necesare în activitatea de reabilitare, mai multe utilaje și autocamioane de transport fiind aduse în zonă.

● DN 28 B(E 58), Târgu-Frumos – Cotnari – Hârlău – Botoșani

Au început lucrările de reabilitare a acestui drum istoric, care leagă localitățile: Boureni, Balș, Cotnari, Zlodica, Hârlău, Deleni, Frumușica, Flămânzi, Cotu, Copălău, Buda și Zăicești, localități din județele Iași și Botoșani.

DN 28B va avea platforma de 9,0 m în afara localităților, din care parte carosabilă 7 m lățime și acostamente de câte 1,0 m – 1,50 m.

Pentru sectorul de drum cu beton de ciment se aplică soluția de reciclare *in situ*, aceasta fiind o soluție ecologică, ce presupune utilizarea materialului existent și adaos de lianți bituminoși, rezultând astfel un strat de bază cu un modul de elasticitate ridicat, față de soluția cu păstrarea dalei din beton de ciment existentă, care prezintă degradări considerabile, peste care se execută o ranforsare cu straturi bituminoase.

Pe traseul DN 28B, sunt 9 poduri, dintre care 8 poduri se vor reabilita, iar podul de Buhalnița va fi nou, cu o lungime de 16 m, cu o singură deschidere. Au fost identificate 104 podețe de diverse tipuri: dalate, tubulare, boltite cu deschideri variabile între 0,5 – 5 m, care sunt degradate. Se vor înlocui podețele tubulare, casetate sau dalate cu lumina mai mică de 1 m, precum și cele cu structuri foarte degradate, cu podețe a căror lumină va fi de minimum 2 m, pentru siguranță în exploatare și o întreținere mai facilă. Podurile vor avea două trotuare, delimitate de parapet metalic tip H4b și parapet pietonal metalic zincat.

Intersecțiile vor fi sistematizate în funcție de traficul atras de acestea, fără a afecta construcțiile existente. Astfel, intersecția cu DN28, de la km 0+000, amplasată în orașul Tg. Frumos, se va sistematiza în soluția de sens giratoriu.

În zonele urbane sau rurale, unde traficul pietonal este intens, se prevăd trotuare pietonale.

● DN 29 D, Botoșani – Trușești – Ștefănești

Traseul drumului național DN 29D străbate doar localități botoșănene: Stăuceni, Victoria, Silișcani, Drislea, Trușești, Guranda, Cucuteni și Ștefănești.

Pe acest drum au fost executate, în cursul anului 1982, primele îmbrăcămînți rutiere din cadrul DRDP Iași, având ca liant gudronul, rezultat din cocseriile Combinatului Siderurgic Galați.

În prezent, se lucrează la amenajarea drumurilor tehnologice din zona viaductelor, podurilor și podețelor, deminarea terenurilor, trasare sectoare, debitarea marginii părții carosabile și îndepărtarea materialului vegetal, în vederea execuției casetelor de supralărgire, frezare carosabil, aprovizionarea cu materiale granulare și alte lucrări.

Pe traseul DN 29D, din cele 8 poduri aflate în proiect, 5 vor fi noi, iar celelalte 3 poduri vor fi reabilitate.



Cel mai mare pod este cel de la km 31+516, peste râul Jijia, care are 3 deschideri de (16.00+21.00+16.00) m și lungimea totală de 58,55 m. Aici sunt prevăzute lucrări de reabilitare a podului, cu modificarea elementelor de gabarit actuale, dar cu păstrarea structurii de rezistență.

Pentru sectoarele cu teren instabil este prevăzută execuția a trei viaducte, DN 29D fiind astfel singurul drum din zona de nord a Moldovei cu asemenea lucrări de artă. Acestea vor asigura traversarea zonelor cu alunecări ample și active, vor avea suprastructura formată din grinzi din beton precomprimat de 24 m lungime dispuse joantiv, peste care se execută o placă de suprabetonare. Primul viaduct va avea 29 de deschideri, iar cel de al doilea, 42 de deschideri. Declivitatea acestora va fi egală cu cea a drumului, prevăzându-se măsuri speciale de adaptare a banchetei și a aparatelor de reazem, pentru preluarea diferențelor de nivel. Amenajarea trecerii la nivel de la km 31 + 315, în Bucecea, cu calea ferată Lețcani – Dorohoi, se va realiza prin înlocuirea elementelor carosabile între linii, la fel ca și a celor de intrare – ieșire în zona liniei de cale ferată, cu elemente noi, în soluție modernă, astfel încât traversarea să se realizeze în condiții de confort pentru diminuarea șocului transmis.

În zonele urbane/rurale, unde traficul pietonal este consistent, sunt prevăzute trotuare pietonale.

Se vor amenaja alveolele pentru mijloacele de transport în comun, în afara părții carosabile, precum și refugii sau locuri de parcare, structura rutieră fiind similară cu cea a drumului.

Dacă în prezent, DN 29D este evitat, din cauza sectoarelor cu degradări, odată cu finalizarea sa, va asigura condiții excelente de deplasare și siguranță. De asemenea, lucrările de artă care vor fi construite pentru prevenirea situațiilor generate de alunecările de teren vor fi mult mai atractive pentru turiști.

Nicolae POPOVICI

O viață de drumar:

Prof. univ. dr. ing. Radu ANDREI

Nicolae POPOVICI

Avem printre noi drumari care au contribuit substanțial la transformarea radicală a infrastructurii din România și chiar din lumea întreagă. Așezăm în paginile revistei, după numele prof. univ. dr. Horia Gheorghe Zarojanu, despre care am scris în urmă cu puțin timp, încă un nume din Moldova, unul dintre cei mai buni specialiști români ai infrastructurii rutiere: prof. univ. dr. ing. Radu ANDREI. Cariera sa este încununată de numeroase realizări notabile, fie că vorbim despre perioada de la D.R.D.P. Iași, de cea de la CESTRIN București, fie de aceea de la Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași, suprapusă cu viața academică.

L-am provocat pe prof. univ. dr. ing. Radu ANDREI la o discuție despre domnia sa, dar răspunsul a fost unul previzibil, al unui om modest, care nu a făcut niciodată din realizările sale un motiv de a epata, de a arăta colegilor că este o vedetă în domeniu: „Vă mulțumesc mult pentru gândurile bune și apreciez în mod deosebit eforturile dumneavoastră de a populariza, prin Revista Drumuri Poduri, ideile și mai ales realizările confrăților noștri în acest domeniu vital pentru viața și progresul nostru, al tuturor. Privind cu respect și admirație la ceea ce au făcut și continuă să facă pentru drumuri, mentorii și colegii mei, așa cum v-am mai spus cândva despre ei, nu mă consider a fi vrednic să ies în fața lor, cu modestele mele încercări”.

Profesorul Radu ANDREI s-a născut în aceeași comună cu Luceafărul poeziei românești, în comuna Mihai Eminescu, dar în satul Cucorăni, județul Botoșani, în ziua de 13 ianuarie 1944. A urmat cursurile primare și gimnaziale în satul natal, iar în perioada 1957 - 1961 a învățat și a obținut Diploma de Maturitate la Școala Medie Nr. 2 „Mihai Eminescu”, din Botoșani. Copilăria sa a fost deosebit de grea, războiul și urmările sale punându-și amprenta pe viața comunităților rurale din România. A plecat de lângă mama rămasă singură, de această dată tocmai la București, unde între anii 1961 - 1967, a urmat cursurile de Inginer de Drumuri și Poduri la Institutul de Construcții, Facultatea de Construcții Feroviare Drumuri și Poduri. A revenit în Moldova și, între 1967 - 1969, a lucrat ca inginer stagiar la Întreprinderea Construcții în Transporturi Iași, la proiectul: Drum național DN17 A, Sadova - Rădăuți. Încă de atunci, s-a observat că va deveni unul dintre specialiștii de seamă ai infrastructurii rutiere, primul său proiect fiind conceput și finalizat cu succes.

Din anul 1969 până în 1974, își desfășoară activitatea tehnică și de cercetare în cadrul Laboratorului Regional al Direcției Regionale de Drumuri și Poduri Iași, pe care l-a și condus. Datorită experienței dobândite, a fost selectat în grupul specialiștilor români pentru a lucra în străinătate și astfel, între 1974 - 1980, a ajuns să-și desfășoare activitatea tehnică și de cercetare la Compania CONTRANSIMEX - LIBYA, Proiect Drum Tarhuna- Beni Walid, o investiție comună România - Libia. O misiune deosebit de importantă i-a fost încredințată între anii 1980 - 1985, când a devenit Expert ONU la Birourile PNUD/ONU Varșovia/Polonia și la Geneva/Elveția, punându-și amprenta pe Proiectul Trans-European North - South Motorway. „Activitatea mea în calitate de Expert ONU pentru proiectul Trans European North- South Motorway- TEM, desfășurată în cadrul Diviziei Transporturi/CEE/ ONU Geneva, a fost concretizată prin elaborarea a două volume de recomandări tehnice privind proiectarea și execuția lucrărilor de terasamente pentru proiectul TEM, acceptate de specialiștii celor zece țări participante la proiectul TEM, inclusiv România, și anume Technical



Recommendations for the Design and Construction of Earthworks for TEM și Note for Guidance on Technical Recommendations for the Design and Construction of Earthworks for TEM”, ne-a spus prof. univ. dr. ing. Radu ANDREI.

Între anii 1985 - 1992, a desfășurat activități tehnice și de cercetare la Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași, iar în perioada 1992 - 1993, a activat ca cercetător asociat la National Academy of Sciences, Washington D.C., USA, Strategic Highway Research Program-SHRP, unde a fost implicat în diverse activități de cercetare în domeniul drumurilor.

A revenit în România, iar timp de un deceniu, în perioada 1993 - 2003, a fost Director Tehnic la Centrul de Studii Tehnice Rutiere și Informatică - CESTRIN din subordinea Administrației Naționale a Drumurilor, un loc de muncă în care a aplicat toată experiența sa internațională în activități de cercetare rutieră.

Între anii 1990 - 1995, și-a desfășurat activitatea ca doctorand și a obținut titlul de Doctor în Inginerie Civilă la Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, cu Titlul tezei de doctorat: „Contribuții la optimizarea parametrilor de compactare și corelarea lor cu tehnicile moderne de construcție a rambleurilor rutiere”.

După obținerea titlului de doctor, în perioada 1998 - 2002, începe și desfășoară activitatea didactică la Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași, Facultatea de Construcții și Instalații Iași, Departamentul Căi de Comunicații și Fundații (CCF) în calitate de Conferențiar universitar asociat.

Recunoașterea valorii academice vine odată cu obținerea titlului de Profesor universitar titular la Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Facultatea de Construcții și Instalații Iași, Departament Căi de Comunicații și Fundații, unde și-a desfășurat activitatea între anii 2002 - 2009. De asemenea, în această perioadă, începe și activități didactice și de conducere doctorate, înregistrând finalizarea a zece lucrări ale unor specialiști din infrastructură, din România și Republica Moldova.

Din anul 2009, activează ca profesor universitar - cadru asociat, conducător de doctorat la Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași. Pentru întreaga activitate academică, Senatul Universității Tehnice „Gh. Asachi” Iași i-a acordat titlul de *Profesor Emerit*, titlatura venind ca recunoaștere a realizărilor deosebite pe care le-a avut de-a lungul carierei universitare, atât în activitatea didactică, cât și în cea de cercetare științifică.

A avut o contribuție excelentă în promovarea rezultatelor pe care le-a obținut, cea mai importantă fiind pregătirea a 8 cărți, publicate în edituri de prestigiu, dintre care 5 sunt lucrări ISI, 15 lucrări BDI, circa 70 lucrări în diferite reviste. În Revista *Drumuri Poduri* se pot regăsi numeroase articole de specialitate ale profesorului Radu ANDREI, prin care acesta le-a împărtășit cititorilor noștri anumite soluții sau descoperiri în domeniu.

De asemenea, activitatea de cercetare a fost concretizată în 7 brevete OSIM, primele fiind din perioada în care și-a desfășurat activitatea la D.R.D.P. Iași.

Profesorul Radu ANDREI s-a înscris de la început în Asociația Profesională de Drumuri și Poduri din România, unde s-a evidențiat cu o implicare remarcabilă și rezultate pe măsură. Astfel, prin experiența acumulată pe plan mondial, a organizat în România două seminarii internaționale PIARC/AIPCR, împlinind dorințele membrilor A.P.D.P. În semn de apreciere, profesorul Radu ANDREI a primit, în anul 2015, Diploma de Excelență „Anghel Saligny” și „Insigna de aur” a Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri din România, iar Academia de Științe a SUA i-a conferit, în anul 1993, „Diploma for Dedicated Service and significant Contributions to the International Strategic Highway Research Program –SHRP/ Washington D.C., USA. De asemenea, este afiliat ca membru al asociațiilor profesionale naționale A.P.D.P. și Internaționale PIARC/AIPCR, COST, ISMARTI, DWAG/ TRB etc.

Ca urmare a experienței și pregătirii sale, a fost certificat ca Expert Tehnic în domeniul:

- Drumuri, Poduri, Aeroporturi - certificat de Ministerul Lucrărilor Publice - MLPAT România;
- Expert Evaluator UEFSCDI;
- Expert Evaluator UE/ Trans European Transport Network- Executive Agency - TEN-EA, Brussel - Belgia.

Trebuie să evidențiem că cele mai apreciate sunt contribuțiile personale aduse până în prezent prin elaborarea de tehnologii și standarde naționale specifice și prin cele două cărți de referință în domeniul terasamentelor, publicate prin edituri de prestigiu, și anume:

- „Ghiduri practice pentru construcția terasamentelor”, Buc., 1991;
- „Terasamente rutiere moderne. Tendințe actuale.”, Chișinău, 2006.

Retragerea unui titan

Din anul 2003, prof. univ. dr. ing. Radu ANDREI are o activitate susținută în cadrul Asociației Permanente Internaționale a Congreselor de Drumuri - AIPCR, astfel:

■ **2003 - 2007:** *Permanent Association of Road Congresses - PIARC - Representative of Romania and member of the Technical Committee TC 4,5; Earthworks, drainage and sub grades;*

■ **2007 - 2011:** *Romanian Representative and Membre of the PIARC Technical Committee TC3 : Management of risk in transport infrastructure;*

■ **2012 - 2016:** *Romanian Representative and Member of the PIARC Technical Committee D4.2 Road pavements;*

■ **2016 - prezent:** membru corespondent al *Comitetului Tehnic AIPCR, TC4-Earthworks din cadrul Temei Strategice 4- Resilient Infrastructure.*

„De la început, intenția mea a fost aceea de a colabora și pune la dispoziția Comitetului TC4 cunoștințele și experiența acumulate pe parcursul carierei profesionale, evidențiate în Curriculum Vitae și aflate în directă corelație cu obiectivele Temei Strategice TS4. De asemenea, după acest mandate, mă voi retrage și îmi doresc sprijinirea tinerilor specialiști români pentru implicarea pe măsura valorii excelente pe care o au și, astfel, pentru a obține rezultate foarte bune în cadrul PIARC”, a precizat profesorul Radu ANDREI.

După o viață de muncă prolifică și recunoaștere internațională, „titanul” drumar Radu ANDREI nu abandonează total lupta cu vremurile. Retragerea sa este parțială, mai mult fizică, deoarece ideile sale în domeniu și legăturile cu breasla pot fi menținute și promovate de la distanță. Este și momentul introspecției, al reamintirii familiei care l-a modelat ca om.

„Deși m-am pensionat și, cu voia lui Dumnezeu, încă mai colaborez, în măsura posibilităților fizice și intelectuale, cu colegii de breaslă din țară și din străinătate, am rămas și prefer să rămân în continuare, băiatul acela desculț de la țară, fără tată, care a plecat în lume cu dorul veșnic al satului natal, cu lacrimile mamei curgând peste copilăria sa și a fraților rămași orfani după război, și cu gândul modest de a-și găsi un drum curat și simplu în viață, fără pretenții sau visuri deosebite. Acel băiat, care încă nu a uitat de lutul străbun pe care-l mai poartă-n picioare, și în care mă regăsesc cu adevărat, mă acuză uneori de faptul că l-am neglijat poate prea mult timp, ba chiar că uneori l-am uitat cu totul, amăgit fiind de graba și iureșul acestei lumi, de vanitatea proprie și chiar de teama zilei de mâine”, ne-a mai spus profesorul Radu ANDREI.

Profesorul Radu ANDREI nu uită niciodată legăturile cu baștina și cu cei pe care i-a avut mentori.



„Soarta a vrut ca eu să am șansa să întâlnesc, să învăț și să lucrez în acest domeniu complex al drumurilor cu oameni deosebiți, mulți dintre ei deja plecați dintre noi și care, acum, se opresc poate pentru o clipă din drumurile lor spre meleaguri stelare, ca să privească spre noi, cei rămași aici, și să vadă cum s-au irosit sau cum au rodit semințele semănate cu dragoste și grijă de ei pentru generațiile actuale și cele viitoare. Lor și multor altor Mentori, încă în viață (Prof. Zarojanu, Prof. Romanescu, Prof. Răileau, Prof. Vlad, Prof. Țăranu) le datorez și împreună, le datorăm cu toții, multe din realizările noastre de azi. Nume de profesori precum Profiri, Craus, Nicoară, Sillion, Stănculescu, Dorobanțu, sau de Generali ai drumurilor, cum au fost Blumenfield, Boicu sau Bucșă, vor rămâne pentru totdeauna în memoria drumarilor și cred că doar aceștia merită, într-adevăr, să fie popularizați prin Revista noastră. Așadar, cum aș putea să-l fac pe acest băiat să mă ierte pentru uitarea, ignoranța și vanitățile mele? Cum aș putea să-l trădez și să-l neglijez în continuare, ieșind acum în față cu interviuri publice, când El, neschimbat, dar întristat de realitățile crunte pe care le trăim cu toții astăzi, încă mă mai așteaptă ca să finalizăm împreună acest nesfârșit, dar purificator interviu cu mine însumi?”, se întreabă, retoric, prof. univ. dr. ing. Radu ANDREI.

Monumentul „Palma drumarului”, primul proiect schițat pe un șervețel de hârtie

Primul proiect și prima misiune a venit foarte devreme pentru tânărul inginer stagiar Radu ANDREI. Descrierea istoriei acestui proiect, PALMA DRUMARULUI, legat de un magistral drum turistic (Sadova-Rădăuți) este realizată de însuși autorul său:

„Știam că, odată cu finalizarea lucrărilor la DN 17A, s-a făcut o placă comemorativă, din marmură, dedicată celor care au pro-

iectat și construit drumul, care urma a fi amplasată undeva, pe acest traseu, pe un zid de sprijin, pe un pod sau pe un soclu. După terminarea lucrărilor de la podul de la km 20+900, de la Vatra Moldoviței, numit de localnici și „podul leilor”, am primit ca temă, din partea Directorului ICT de atunci, dr. ing. Mihai Boicu, să mă gândesc cum și unde ar fi cel mai potrivit loc pentru amplasarea acesteia, pe traseul drumului. Ulterior, la întrunirea de recepție a drumului, de la Vatra Moldoviței, la care participam și eu în calitate de inginer stagiar, la întrebarea directă a d-lui Mihai Boicu, dacă m-am mai gândit la tema respectivă, am luat pur și simplu dintr-un pahar gol, un simplu șervețel de hârtie, pe care am schițat instantaneu, proiectul monumentului PALMA și l-am transmis apoi, din mână în mână către masa Prezidiului. Pe lângă aspectul comemorativ, am vrut ca monumentul, prin obeliscul „Palmei”, să scoată în evidență pentru generațiile care vor veni, efortul uman și dăruirea cu care simplii muncitori drumari, majoritatea localnici din zona Bucovinei, au contribuit la realizarea acestui drum turistic, dar mai ales strategic, într-o vreme când munca manuală era esențială, deoarece nu se dispunea de echipamente și utilaje adecvate. În același timp, prin drumul, care urca în spirală, în jurul „Palmei”, către cer, terminându-se cu un pod simbolic, am vrut să exprim dorința constructorilor pentru progresul rutier, conștienți că acesta nu poate fi realizat decât prin sacrificii și eforturi permanente de autodepășire. După o scurtă analiză a „proiectului”, pe același șervețel de hârtie, Directorul ICT, a scos stiloul din buzunar, și cu o mică modificare (a „tăiat” autovehiculul de pe pod), a semnat în semn de aprobare a proiectului, după care mi l-a transmis în sală, tot din mână în mână, spunându-mi: „după ce încheiem ședința, aș vrea să stăm de vorbă, în particular, ca să stabilim detaliile și condițiile de execuție”. Așa s-a născut, pe șantier, acum peste 50 de ani, ideea acestui monument al drumului Sadova- Rădăuți, monument care, finalizat și inaugurat în luna decembrie 1968, a fost adoptat și consacrat ca Monument al Drumurilor”, ne-a relatat prof. dr. inginer Radu ANDREI.

„Proiectul” a fost gândit și apoi realizat din dorința de a rămâne peste timp un simbol al drumarilor și nu a mai fost nevoie de alte documentații sau prea multe aprobări pentru construirea sa. Lucrarea de artă este reprezentată sub forma unei mâini, cu o înălțime de aproximativ 7 metri, iar în jurul palmei, șerpuiește, stilizat, un drum, având la capăt un pod.

Radu ANDREI, un Curriculum Vitae impresionant

Numele prof. dr. Radu ANDREI este recunoscut în:

- Afilierea Centrului Român de Cercetare Rutieră -CESTRIN la Forumul European al Laboratoarelor de Cercetare Rutieră - FEHRL, în 1995;
- Comitetul Director al Forumului European al Laboratoarelor de Cercetare Rutieră - FEHRL (membru în perioada 1995 - 2002);
- Comitetului Tehnic TRB/Data Anaysis Working Group-DWAG/ USA (1995 - 2004);
- Comitetul Tehnic COST-Transport & Urban Development Bruxelles (2000 - 2010);
- Comitetul Director al Forumului European al Laboratoarelor de Cercetare Rutieră - FEHRL (1995 - 2002);
- International Society for Maintenance and Rehabilitation of Transport Infrastructures -iSMARTi, Membru fondator Asociația Profesională de Drumuri și Poduri din România - A.P.D.P. (din 1990).



Invenții brevetate în domeniul rutier:

B1. Andrei R. , <i>Dispozitiv de extracție, la rece, a bitumului din mixturi</i> ; Brevet OSIM nr. 56393/1973
B2. Andrei R. , <i>Metodă și aparat pentru separarea particulelor fine și foarte fine din probele de pământ</i> , Brevet OSIM nr. 58372/1974
B3. Andrei R. , Lungu A., Hariga V., <i>Dispozitiv centrifugal de extracție a bitumului din mixturi</i> Brevet OSIM nr. 65085/1975
B4. Andrei R. , Lungu S., Hariga V., <i>Cartuș filtrant pentru extracția bitumului din mixturi asfaltice</i> Brevet OSIM nr. 66607/1976
B5. Andrei R. , <i>Structura rutieră nerigidă</i> , Brevet OSIM Nr. 76735/1981
B6. Andrei R. , <i>Procedeu pentru extragerea gudronului din anrobatele și mixturile utilizate la lucrările de drumuri</i> , Brevet OSIM Nr. 90453/1986
B7. Andrei R. , <i>Structura rutieră nerigidă cu armare variabilă</i> , Brevet OSIM Nr.110635/1997

În perioada 2005 - 2010, prof.dr. Radu ANDREI a fost Director al Centrului de Cercetare pentru Geotehică, Fundații și Infrastructuri Moderne în Transporturi - CCGEFIMIT.

Calificări/ Expert:

- Expert ONU Geneva și Varșovia: 1981 - 1985;
- Expert World Bank, Washington DC, USA (1992/1993);
- Expert DWAG/ TRB / Washington DC/ (Trei mandate: 1993 - 1996; 1996 - 1999; 1999 - 2002);
- Expert MLPAT București (din 1995);
- Expert COST Bruxelles (Trei mandate : 1998 - 2002; 2002 - 2006; 2006 - 2010);
- Expert evaluator UE.

Domenii de cercetare/contribuții :

- Îmbrăcăminți rutiere durabile;
- Terasamente rutiere;
- Sisteme de management al drumurilor și podurilor;
- Materiale de construcții;
- Tehnologii de investigare a stării tehnice a drumurilor;
- Tehnologii de laborator;
- Metode statistice aplicate la drumuri;
- Tehnologii moderne pentru execuția drumurilor;
- Aplicații ale ontologiei în ingineria civilă.

Cărți și cursuri universitare:



- Metode statistice aplicate la drumuri (1983);
- Ghiduri practice pentru construcția terasamentelor (1991);
- *Land Transportation Engineering* (2002);
- Metode moderne pentru gestionarea și administrarea rețelei rutiere (2003);
- *Notes for Guidance on Land Transportation Engineering* (2003);
- *Special Transportation Structures* (2006);
- Terasamente rutiere moderne. Tendințe actuale (2006);
- Drumurile în Concepția Generației Actuale (2014).

Colaborări internaționale:

- CEE/ONU;
- Transport Division, Geneva;
- National Academy of Sciences & Transport Research Board;
- AIPCR/PIARC;



- COST/TUD Bruxelles;
- Trans-European Transport Network- Executive Agency TEN-EA Bruxelles;
- LCPC & SETRA Paris, France;
- Sheffield University & Nottingham University, UK;
- University College of Dublin, Ireland;
- Universidade do Minho, Portugal etc.

Lista tezelor de doctorat finalizate sub conducerea sa:

1. *Contribuții privind dimensionarea structurală a îmbrăcăminților rutiere rigide folosind materiale performante* (Finalizată/2011 Dr. Ing. Elena PUSLAU);
2. *Concepția și proiectarea structurilor rutiere flexibile durabile* (Finalizat /2012/ Drd. Ioan TANASELE);
3. *Definirea și evaluarea robusteții structurilor și rețelelor rutiere* (Finalizată/2013, Dr. Ing. Alexandru COZAR);
4. *Impactul rețelei rutiere de transport asupra fragmentării habitatului* (Finalizată/2013, Dr. Ing. Iulian HOROBET);
5. *Managementul riscului în realizarea proiectelor de drumuri* (Finalizată/2013, Dr. Ing. Andrei BOBU);
6. *Metodologie modernă pentru evaluarea stării tehnice a drumurilor* (Finalizată/2013, Dr. Ing. Alexandru AMARIE);
7. *Prevenirea și reducerea impactului negativ al sistemului de transport rutier asupra mediului* (Dr. ing. Mihaela CONDURAT, finalizat 2016);
8. *Studii privind îmbunătățirea siguranței circulației pe rețeaua de drumuri publice din Moldova* (Dr. Ing. Ilie BRICICARU din Republica Moldova, finalizată 2016);
9. *Cercetări privind sistemele flexibile pentru piste de aeroporturi*, Dr. Ing. Ionela Scanteianu (căsătorită Botezatu), finalizată 2017;
10. *Strategii pentru structuri rutiere sustenabile*, Dr. Ing. Diana - Nicoleta Dragoslav (căsătorită Dima), finalizată 2017.

Proiectarea durabilității betonului:

Stabilirea grosimii stratului de acoperire cu beton al armăturilor elementelor monolite¹ (I)

Ing. Radu GAVRILESCU

Prin întregul sistem de standarde, normative și alte reglementări tehnice în construcții se impune asigurarea cerințelor esențiale aplicabile, așa cum derivă acestea din Legea Calității. În acest context, stabilirea corectă a duratei de viață proiectate a construcțiilor, asociată cu luarea tuturor măsurilor care se impun, în toate etapele pe care respectiva investiție le traversează (proiectare, executare, întreținere etc.), pentru asigurarea acesteia, sunt de o covârșitoare importanță.

Proiectarea durabilității betonului uzual² (stabilirea prin proiect a tuturor măsurilor constructive și tehnologic necesare așa încât durata de viață proiectată să poată fi respectată) presupune nu doar stabilirea „triadei de valori” (clasa minimă de rezistență, raport maxim A/C și dozaj minim de ciment) ci și controlul fisurării, controlul căldurii de hidratare în elemente masive precum și stabilirea grosimii stratului de acoperire cu beton a armăturilor, respectiv a tipului de ciment aplicabil.

Asupra subiectului stabilirii grosimii de acoperire, critic pentru asigurarea duratei de viață proiectate în clasele de expunere XC, XD, XS (întreg betonul armat, structural) se concentrează acest articol cu mențiunea că aplicarea recomandărilor de față nu poate fi făcută selectiv (doar anumite capitole) ci doar în întregul lor, după parcurgerea întregului document, prin verificarea și aplicarea reglementărilor tehnice la care se face referire. Acest articol are patru părți. Primele trei părți prezintă succesiunea de etape necesar a fi parcurse pentru stabilirea grosimii stratului de acoperire, iar în ultima parte, sunt oferite câteva exemple de calcul.

Introducere

Există, din păcate, o mulțime de lucrări din beton monolit uzual asupra cărora intervenim cu reparații costisitoare („capitale”), după doar câteva decenii, în condițiile în care ar fi fost de așteptat ca acestea să mai întârzie. Desigur, ne putem întreba, încă din etapa de proiectare, care sunt măsurile constructive și tehnologice necesare astfel încât asigurarea duratei de viață tehnic reglementată prin normativul obligatoriu CR 0/2012 [1], care preia în legislația națională prevederile Eurocodului SR EN 1990:2004 [2], să fie garantată.

Standardul SR EN 206+A1:2017 [5] (în vigoare) prevede că, dacă betonul este conform valorilor compoziționale specificate³, se poate presupune că respectivul beton (din element/structură) va satisface cerințele de durabilitate pentru utilizarea prevăzută în condițiile de mediu identificate (prin clase de expunere „X”), în măsura în care:

1. Clasele de expunere „X” au fost corect selectate. Prevederi suplimentare se găsesc

în Eurocod-ul 2 (SR EN 1992-1-1:2004) [3] pentru clădiri (Secțiunile 4 și 7);

2. Grosimea stratului de acoperire cu beton este cel puțin egală cu cea prevăzută în Eurocod-uri și anexele lor naționale, pentru condițiile de mediu „X” specifice amplasamentului;

3. Betonul a fost pus în operă corespunzător, compactat și tratat în conformitate cu NE 012/2:2010 [9], SR EN 13670:2010 [8] sau alte reglementări tehnice relevante;

4. Este realizată o întreținere corespunzătoare pe durata de viață a construcției.

Toate duratele de viață proiectate la care ne vom referi în continuare au la bază aspecte strict tehnice, fără nicio referire la „Catalogul privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe”, care reprezintă o abordare financiar-contabilă a subiectului în discuție.

În cazul tuturor construcțiilor din beton, indiferent de clasa de importanță, aplicarea măsurilor adecvate, reglementate, pentru asigurarea duratei de viață

reprezintă o acțiune de mare importanță tehnico-economică. **Întrucât prin proiectarea durabilității se stabilesc măsurile necesare asigurării duratei de viață, aceasta capătă aceeași importanță ca și proiectarea structurală.**

1. Proiectarea durabilității betonului. Durate de viață proiectate

Asigurarea durabilității construcțiilor din beton, adică practic a duratei de viață reglementate din punct de vedere tehnic, reprezintă o problemă vitală pentru economia națională. Începând cu 2007, anul intrării în vigoare a normativului NE 012/1 [6], respectiv CP 012/1 [7], putem proiecta compoziții de beton durabile și, în același timp, eficiente din punctul de vedere al amprente de CO₂.

Proiectanții, plecând de la exigențele impuse unui element de beton din considerente structurale („din încărcări”), stabilesc un set de valori limită ale acestuia, în principal clasa (minimă) de rezistență a betonului „C_{minS}”. **Aceasta reprezintă proiectarea structurală.**

Este, însă, deosebit de important faptul că nu doar prin proiectarea structurală se stabilește clasa de rezistență la compresiune a betonului!

O altă evaluare, complet separată, plecând de la condițiile de mediu înconjurător (încadrabile în clase de expunere „X”) în care elementul este exploatat pe durata de serviciu, va impune betonului o altă serie de valori limită compoziționale (clasa minimă de rezistență „C_{minD}”, A/C_{max}, dozaj minim de ciment, tipuri de ciment utilizabile etc.). Aceasta este parte a proiectării durabilității betonului în conformitate cu prevederile obligatorii ale NE 012/1:2007 (CP 012/1:2007) [7]. Ulterior, se impune și un control al fisurării [12] (unde este cazul) precum și o proiectare a grosimii stratului de acoperire cu beton a armăturilor, acest ultim subiect fiind tratat în cele ce urmează (Capitolul 2).

¹ Pentru elemente prefabricate, inclusiv precomprimate, se va vedea și SR EN 13369:2004;

² Cu masa volumică normală, având valori între 2000 și 2600 Kg/m³ după uscare în etuvă (#3.1.7. din NE 012/1:2007);

³ Se referă la valorile specificate prin Anexa Națională de Aplicare a acestui standard. Pentru anul 2021 (anul redactării acestui articol) este în vigoare o anexă națională (SR 13510:2006) a unei versiuni mai vechi a SR EN 206 (SR EN 206-1:2002), valorile specificate din aceasta fiind preluate cu titlu de obligativitate în NE 012/1:2007 (CP 012/1:2007).

Tabelul nr. 1: Durate de viață proiectate în conformitate cu SR EN 1990:2004 [2] și CR 0/2012 [1]. Valorile din parantezele pătrate reprezintă completarea SR EN 1990:2004 prin normativul național CR 0/2012.

Categoria duratei de viață	Durata de viață proiectată	Exemple
1	10 ani	Structuri temporare *
2	10 ... 25 ani	Părți structurale înlocuibile. Exemplu: grinzi de rulare/lansare, reazeme
3	15 ... 30 ani	Structuri agricole și similare
4	50 ani [50...100 ani]	Clădiri și alte structuri obișnuite
5	100 ani [≥100 ani]	Structuri monumentale, poduri și alte structuri de lucrări ingineresti

* structuri sau părți ale structurilor care pot fi dezmembrate pentru a fi refolosite nu trebuie să fie considerate temporare

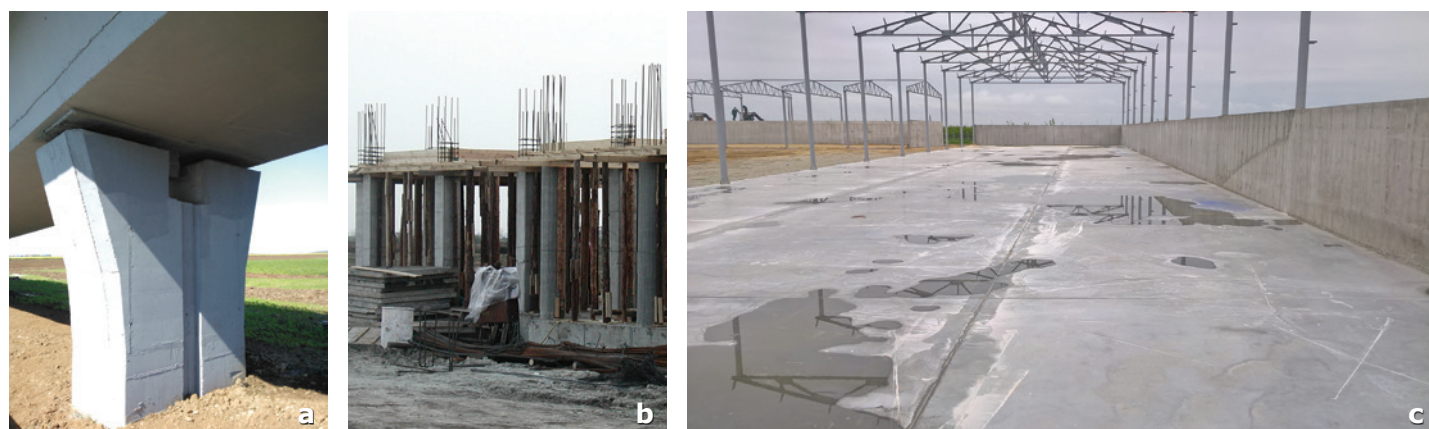


Fig. 1, a, b, c - Diferite elemente/structuri cu durate de viață stabilite prin Eurocod 0 (CR 0 / 2012).
În stânga, o pilă de pod cu durata de viață de minim 100 de ani, în centru o clădire civilă având o durată de viață de 50...100 de ani, iar în dreapta, o structură agricolă⁵ cu durata de viață de 15...30 de ani.

Proiectantul trebuie să parcurgă nu doar proiectarea structurală ci și pe cea a durabilității betonului!

În proiect, clasa minimă de rezistență a betonului pe care, în final, o va avea elementul „ C_{min} ”⁴ va fi înfășurătoarea (valoarea maximă) celor două valori minime, atât din considerente structurale („ C_{minS} ”), cât și de durabilitate („ C_{minD} ”), respectiv rezultată din proiectarea grosimii stratului de acoperire.

Pentru caracterizarea completă a compoziției betonului inclus în proiect (și care urmează a fi comandat la stație) la valoarea „ C_{min} ” proiectantul trebuie să adauge și acele elemente (foarte importante) ce rezultă doar din proiectarea durabilității betonului (valoarea maximă a A/C, tipul sau tipurile de ciment, dozajul minim de ciment etc.).

Evident, proiectul va conține și grosimea minimă de strat de acoperire pentru fiecare element constructiv, măsurile de control al fisurării etc.

Aceasta arată importanța deosebită a proiectării durabilității betonului!

Este important de reținut că, pentru majoritatea elementelor de construcții, o mare parte a specificațiilor betonului din structură pot fi identificate doar parcurgând etapa obligatorie de proiectare a durabilității (nu doar prin proiectarea structurală). Recomand proiectanților să includă în proiect **toate specificațiile necesare** betonului (clasa de rezistență, raportul A/C_{max}, tipul/tipurile de ciment, dozajul minim de ciment, diametrul maxim al granulei de agregat „ D_{max} ”, consistența „S” etc.) astfel încât să fie scutiți de neclarități sau întrebări ulterioare, în faza de ofertare sau de pe șantier.

1.1. Durata de viață proiectată a unei construcții din beton

În oricare studiu de fezabilitate, proiect etc., durata de viață a unei structuri trebuie exact specificată (conform # 2.3 din CR 0/2012), aceasta putând fi stabilită în mod simplificat în conformitate cu prevederile aceluiași normativ obligatoriu, care preia și completează de fapt SR EN 1990:2004 [2] (Eurocod-ul 0) cu prevederi naționale.

Conform reglementărilor tehnice, **durata de viață proiectată reprezintă durata de timp în care structura trebuie utilizată fără reparații majore, în condiții normale de întreținere.**

Prin prevederile **Ordinului MTCT nr. 620/2005**, Eurocodurile și anexele lor naționale se utilizează ca documente normative de referință nu doar în practica de proiectare, ci și în cadrul revizuirilor sau conceperii reglementărilor tehnice în construcții.

Aplicarea SR EN 1990:2004 (Eurocodul 0) care reprezintă „**fundația**” Eurocod-urilor și, în consecință, a întregului eșafodaj de reglementare în domeniul proiectării elementelor/structurilor de beton, se bazează pe o serie de ipoteze⁶ care trebuie confirmate întrucât de respectarea lor depinde asigurarea duratei de viață proiectate.

1.2. Ipoteze de lucru extrase din Eurocod-ul 0 (SR EN 1990:2004)

Se consideră că proiectarea, care implică principii și reguli de aplicare, înde-

⁴ Și care va ajunge – în final – să fie comandată în stație de betoane

⁵ Magazie pentru depozitarea cerealelor cu baza la sol

⁶ A se vedea #1.3. din SR EN 1990:2004 [2] („Eurocod-ul 0”)

Tabelul nr. 2 - Înlocuiri (selecție) apărute în sistemul de reglementări, care au impact asupra modului de calcul al grosimii stratului de acoperire cu beton al armăturilor

Standard ieșit din vigoare	Eurocod și anexa sa națională
STAS 10107/0-90 Construcții civile și industriale. Calculul și alcătuirea elementelor structurale din beton, beton armat și beton precomprimat [10];	SR EN 1992-1-1:2004 (Eurocod 2 pentru cladiri) și SR EN 1992-1-1/NB:2007 [3]
STAS 10111/2-87 Poduri de cale ferată și șosea. Suprastructuri din beton, beton armat și beton precomprimat. Prescripții de proiectare [11];	SR EN 1992-2:2006 (Eurocod 2 pentru poduri) și SR EN 1992-2/NA:2009 [4]

Notă: Acest tabel face referire doar la construcții civile și la poduri. Trebuie urmărite toate înlocuirile apărute în sistemul național de reglementări.

plinește cerințele necesare dacă ipotezele indicate de la SR EN 1990 până la SR EN 1999 sunt, la rândul lor, îndeplinite.

Ipotezele generale prezentate de SR EN 1990:2004 [2] sunt următoarele:

- alegerea sistemului structural precum și proiectarea structurii se realizează de către personal cu calificare și experiență adecvate;
- execuția se efectuează de către personal cu calificare și experiență adecvate;
- se asigură supravegherea și controlul calității în mod adecvat pe timpul evoluției lucrării, de exemplu în birouri de proiectare, fabrici, instalații de producere precum și pe șantier;
- materialele și produsele pentru construcții sunt utilizate după specificațiile SR EN 1990, după seria SR EN 1991 ... SR EN 1999, după standarde de execuție relevante sau după specificațiile citate ca referințe pentru materiale și produse;
- structura beneficiază de o mentenanță adecvată (pe întreaga durată de viață proiectată);
- structura se utilizează în conformitate cu ipotezele admise la proiectare.

Desigur, pot exista cazuri când ipotezele de mai sus trebuie să fie suplimentate.

Este important să facem observația că atingerea duratei de viață proiectate pentru o construcție, așadar, nu se face „de la sine” (doar prin măsurile luate în proiectare și execuție, prin utilizarea unor materiale de calitate etc.) ci și prin măsuri de întreținere, decise operativ în urma unui program periodic de inspectare, având o exigență raportată la importanța și complexitatea structurii.

Momentul îndeplinirii duratei de viață proiectate nu presupune demolarea structurii, ci reprezintă atingerea unui prag

convențional de atenție („alertă”), investiția necesitând „din oficiu” o inspecție aprofundată (o expertiză tehnică) în vederea luării măsurilor care se impun pentru o (foarte probabilă de altfel) prelungire a duratei de viață. Este de așteptat ca la sfârșitul duratei de viață proiectate, să fie totuși necesară o reabilitare majoră oneroasă, de un alt nivel al costurilor și manoperei prin comparație cu o lucrare de întreținere obișnuită, întrucât devine posibil să se fi atins o serie de stări limită de serviciu.

Pentru clădiri și alte structuri obișnuite, cu durata de viață proiectată de 50 de ani (încadrabile în Categoria 4, conform SR EN 1990:2004), proiectarea durabilității se face în conformitate cu NE 012/1:2007 (CP 012/1:2007) [7], cu luarea măsurilor privind executarea lucrărilor prevăzute de NE 012/2:2010 [9]. Sub aspectul asigurării duratei de viață proiectate de 50 de ani, respectarea limitelor compozițiilor de beton (clasă de rezistență, A/C maxim, tip ciment, dozaj minim de ciment etc.) prevăzute de CP 012/1:2007 (Anexa F) precum și a restului de prevederi cuprinse în acest cod sunt esențiale.

Pentru trecerea la o categorie superioară a duratei de viață proiectate (peste 50 de ani) poate fi necesară sporirea exigențelor compoziționale pentru beton la prepararea în stație (suplimentar⁷ față de exigențele CP 012/1:2007) precum și luarea unor măsuri mai drastice⁸ la executarea lucrărilor (suplimentar față de prevederile NE 012/2:2010).

Exigențele impuse prin NE 012/2:2010 sunt aplicabile elementelor/structurilor cu durate de viață de (doar) 50 de ani, așa după cum reiese (indirect, greu identificabil totuși...) din cuprinsul acestuia (#15.2) prin intermediul nivelului „IL2” de verificare⁹, la care se referă normativul.

Trebuie înțeles și acceptat faptul că dacă impunem o durată de viață proiectată

mai mare de 50 de ani, decizia poate aduce după sine costuri mai mari de investiție, respectiv de întreținere. De semnalat este faptul că, față de prevederile categoriei 5 de durate de viață („Structuri monumentale, poduri și alte structuri de lucrări ingineresti”) din SR EN 1990:2004 – care stabilea durata de viață la (exact) 100 de ani – în normativul românesc obligatoriu CR 0/2012 (Tabelul 2.1.) se prevede o durată de viață teoretic nelimitată („minimum 100 ani”). Sunt beneficiari care doresc o durată de viață mai mare de 100 de ani pentru diferite lucrări ingineresti.

2. Stabilirea grosimii stratului de acoperire („c_{nom}”) cu beton a armăturilor

În acest capitol, se face o trecere în revistă a modului de stabilire a grosimii stratului de acoperire „c_{nom}” în conformitate cu prevederile naționale obligatorii, funcție de durata de viață avută în vedere la proiectare¹⁰. Pentru elemente prefabricate se va vedea și SR EN 13369:2004¹¹.

2.1. Schimbări importante în reglementările tehnice naționale

Reglementările tehnice naționale prezentau într-o manieră oarecum simplistă modul de stabilire a grosimii stratului de acoperire, aceasta din urmă fiind stabilită doar pentru armăturile longitudinale (nu și pentru etrieri, care erau considerați a fi incluși în acoperire).

Are sens să discutăm despre stabilirea grosimii stratului de acoperire, bineînțeles, doar în cazul elementelor/structurilor din beton ce urmează a fi exploatate în clasele de expunere XC, XD și XS așa cum au fost acestea definite în NE 012/1:2007 (CP 012/1:2007). Clasa de expunere XC cuprinde practic întreg betonul armat structural.

⁷ A se vedea în acest sens prevederile NE 012/1:2007 (# 5.3.2., nota 3);

⁸ De exemplu, acoperirea suplimentară cu pelicule specializate a elementelor de beton expuse, în baza prevederilor CD 139/2002 – Normativ pentru protecția anticorozivă a elementelor din beton ale suprastructurii podurilor expuse factorilor climatici, noxelor și acțiunilor fondanților chimici utilizați pe timp de iarnă [15];

⁹ „IL1”, „IL2” și „IL3” reprezintă niveluri de verificare a executării lucrărilor și gradului de independență a persoanelor care efectuează verificarea;

¹⁰ Denumită și durata de viață proiectată;

¹¹ SR EN 13369:2004 - Reguli comune pentru produsele prefabricate de beton.

IMPORTANT! Conform noilor reglementări acoperirea cu beton se măsoară acum de la suprafața betonului la cea mai apropiată bară (de exemplu față de etrieri, armături de repartiție, constructive etc.). Eurocodurile impun efectuarea calculelor grosimii stratului de acoperire pentru fiecare tip de armătură (atât longitudinale cât și pentru etrieri, armături constructive etc.). Grosimea stratului de acoperire s-a majorat față de prevederile reglementărilor naționale! Câteva recomandări privind modul de calcul se regăsesc în cele ce urmează.



Fig. 2 a, b - În conformitate cu noile reglementări tehnice, grosimea de beton nominală („ c_{nom} ”) a armăturilor se calculează pentru toate tipurile de armături înglobate și se raportează la armătura cea mai apropiată de suprafață pe care se montează distanțierii.

Tabelul nr. 3 - Clase de expunere („X”) la care se face calculul grosimii stratului de acoperire

Clase de expunere la carbonatare (XC)				Case de expunere la atacul clorurilor (XD)			Clase de expunere la atacul clorurilor din apa de mare (XS)		
XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1 ¹²	XS2	XS3

Grosimea și calitatea stratului de acoperire influențează puternic durata de viață a construcției în ceea ce privește riscul de coroziune a armăturii înglobate. Vom vedea în continuare faptul că grosimea stratului de acoperire este funcție și de „calitatea betonului”, înțelegând prin aceasta nu doar clasa sa de rezistență la compresiune etc., ci și de nivelul de încredere în omogenitatea valorilor parametrilor săi esențiali.

Putem stabili cu precizie, în conformitate cu Eurocod-urile și anexele lor naționale [3], [4], grosimi de strat de acoperire în diferite clase de expunere la acțiunea mediului înconjurător pentru o durată de viață de exact 100 de ani, însă nu mai mult. De menționat în acest context este și faptul că Eurocod-urile au adus o serie de elemente de noutate privind modul de stabilire a grosimii de strat

de acoperire prin raportare la prevederile STAS 10107/0-90 [10], STAS 10111/2-87 [11] și NE 012/1999 ieșite din vigoare, respectiv C170-1987 [16] perimat. Noile grosimi de strat de acoperire sunt sensibil mai mari decât cele prevăzute prin reglementările naționale ieșite din vigoare iar modul de măsurare s-a schimbat, raportarea făcându-se acum față de armătura cea mai apropiată de suprafață, indiferent de rolul acesteia, după cum s-a mai arătat.

2.2. Identificarea grosimii nominale („ c_{nom} ”) a stratului de acoperire cu beton a armăturilor

Grosimea de beton nominală („ c_{nom} ”) reprezintă distanța între suprafața armăturii¹³ cea mai apropiată de suprafața betonului (expusă mediului „X”) și aceasta din urmă. Valoarea „ c_{nom} ” trebuie să fie specifi-

cată întotdeauna pe planurile de armare și de cofraj, în funcție de aceasta stabilindu-se ce fel de distanțieri („purici”) se folosesc.

Grosimea stratului de acoperire cu beton a armăturilor („ c_{nom} ”) se stabilește¹⁴ și în funcție de încadrarea construcției în anumite clase de expunere („X”). Aceasta arată importanța proiectării durabilității, respectiv a încadrării corecte a elementului/structurii în clase de expunere („X”). Grosimea „ c_{nom} ” este definită a fi o acoperire „minimă” („ c_{min} ”) la care se adaugă o acoperire suplimentară („ Δc_{dev} ”), care ține seama de toleranțele de execuție.

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

În articolul următor vom face recomandări privind modul de stabilire a ambilor termeni.

¹² XS1 se referă la beton armat aflat în zona de influență a Mării Negre, până la o distanță de 5 km față de țărm (conform CP 012/1:2007 – Tabelul nr. 1 – Clase de expunere).

¹³ Incluzând aici agrafele, etrierii precum și armăturile de suprafață/constructive dacă este cazul

¹⁴ De exemplu, în SR EN 1992-1-1 la #4.4.1.1

Nota autorului: Acest articol nu conține și nici nu poate conține toate informațiile tehnice necesare aplicării directe și complete în practica de proiectare. Scopul său este de a oferi o serie de informații și recomandări tehnice generale, care nu au valoare comercială și nu produc consecințe juridice. Este obligația utilizatorului să consulte și să respecte toate reglementările tehnice în vigoare.

Unele informații legate de pregătirea verificatorilor de proiecte și experților tehnici, care doresc să-și prelungească viza Ministerului Lucrărilor Publice și Administrației (MLPA), pentru continuarea activității

Prof. Carmen RĂCĂNEL, UTCB

Prof. Mihai DICU, UTCB

Universitatea Tehnică de Construcții București, prin Departamentul de Drumuri, Căi Ferate și Materiale de Construcții își prezintă oferta de cursuri postuniversitare de pregătire continuă destinată experților tehnici și verificatorilor de proiecte specialitatea Drumuri. Cursurile au fost solicitate de MDRAP, pentru cei care doresc să-și prelungească perioada de valabilitate a vizei, dar și pentru ingineri care vor să participe la astfel de cursuri, destinate pregătirii continue în domeniul Drumurilor. Pentru detalii organizatorice, cei interesați trebuie să acceseze site-ul CFDP-UTCB. În materialul publicat în Revista Drumuri Poduri, este prezentat planul de învățământ și numărul de ore de pregătire alocate. Cursul se organizează în funcție de numărul de solicitări făcute pe situl CFDP-UTCB. Prezentăm în continuare unele considerente legislative și cerințe ale autorităților în domeniul Siguranței Construcțiilor, care justifică organizarea unor astfel de cursuri de pregătire continuă pentru verificatori de proiecte și experți tehnici.

Contextul de organizare a Programului de Pregătire verificatori de proiecte și experți tehnici autorizați MDRAP (MLPA), specialitatea Drumuri și piste aeroportuare.

Conform **HG 742/2018**, verificatorii de proiecte și experții tehnici, dintre care și cei care au competență A4, B2, D, specialitatea Drumuri și piste aeroportuare și care doresc să-și prelungească valabilitatea autorizării MLPA, trebuie să facă dovada ca au participat la Cursuri de pregătire periodică organizate de centrele universitare din România:

„Art. 22. - (1) În aplicarea prevederilor art. 9 lit. o) din Legea nr. 10/1995, republicată, cu completările ulterioare, pentru confirmarea periodică a dreptului de practică, specialiștii cu activitate în construcții atestați/autorizați participă în calitate de cursanți la minimum un program de formare/perfecționare profesională continuă în domeniul pentru care sunt atestați/autorizați, organizat de către o instituție sau organizație acreditată de Agenția Română de Asigurare a Calității în Învățământul Superior - ARACIS”.

Pentru aceasta acțiune, a fost solicitată și implicarea Universității Tehnice de Construcții București, care prin Departamentul de Drumuri, Căi Ferate și Materiale de Construcții,

a pregătit un Plan de Învățământ, care se va desfășura pe termen scurt și care are drept scop prezentarea unor metode și proceduri de verificare proiecte și expertize tehnice în specialitatea Drumuri.

Cursul, organizat în cadrul Facultății CFDP din UTCB, este bazat pe o activitate de prezentare a unor subiecte de interes, în stilul interactiv, incluzând și workshopuri, în care se vor face schimburi de experiență între participanți.

Echipa de cadre didactice desemnate de Facultatea CFDP-UTCB organizează prelegerile în funcție de cerințele de competență, separat, pentru *verificatori de proiecte*, care verifică și răspund alături de proiectant de soluția prezentată în proiectul tehnic supus verificării tehnice, iar pentru *experții tehnici*, care au competențe legate de analiza unor soluții aplicabile temei de expertizare stabilită de autoritate, competența și responsabilitatea fiind reglementate prin aplicarea legii în domeniu. Experții tehnici atestați, angajați pentru expertizarea unor proiecte, lucrări de construcții sau construcții aflate în exploatare, răspund pentru soluțiile date.

ORDIN

Nr. 2264/28.02.2018

pentru aprobarea Procedurii privind atestarea verificatorilor de proiecte și a experților tehnici în construcții

Art. 2 - La data intrării în vigoare a prezentului ordin, Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 777/2003 pentru aprobarea reglementării tehnice "Îndrumător pentru atestarea tehnico-profesională a specialiștilor cu activitate în construcții", publicat în Monitorul Oficial al României Partea I nr. 397/2003, cu modificările și completările ulterioare, se abrogă, iar Anexa I - prezentului ordin, care conferă dreptul de practică al verificatorilor de proiecte și/sau experților tehnici, rămân în valabilitate, prelungirea dreptului de practică realizându-se pe aceeași legitimație în conformitate cu prevederile procedurii prevăzută la art. 1.

ANEXĂ
la Ordinul MDRAP nr. 2264 /2018

Procedura privind atestarea verificatorilor de proiecte și a experților tehnici în construcții

(2) Atestarea tehnico-profesională se referă la evaluarea și recunoașterea capacității tehnice și a experienței profesionale a persoanelor fizice în vederea exercitării profesiei reglementate de verificator de proiecte și/sau de expert tehnic.

Art. 3 - În sensul prezentei proceduri, atestarea tehnico-profesională a specialiștilor ca verificatori de proiecte și/sau experți tehnici se face pe domenii/subdomenii de construcții și pe specialități pentru instalațiile aferente construcțiilor, corespunzător cerințelor fundamentale prevăzute în Legea nr. 10/1995

Art. 5 - (1) Verificatorul de proiecte și expertul tehnic desfășoară activități intelectuale specifice domeniului/domeniilor, respectiv subdomeniului/subdomeniilor de construcții, în care a fost atestat, și are atribuții în respectarea prevederilor legii și a actelor normative subsecvente acestora, precum și a reglementărilor tehnice aplicabile.

(2) Verificatorul de proiecte:

- a) răspunde în mod solidar cu proiectantul în ceea ce privește asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor proiectului pe care îl verifică;
- b) răspunde pentru realitatea, corectitudinea și completitudinea datelor și informațiilor înscrise în documentele semnate și stampilate.

(3) Expertul tehnic:

- a) răspunde pentru soluțiile date în calitate de expert tehnic;
- b) răspunde pentru corectitudinea și completitudinea soluțiilor, datelor și informațiilor înscrise în raportul de expertiză întocmit, semnat și stampilat.

Cadrul legislativ

Precizări se fac în acest sens și în **Ordinul MDRAP nr.2264/28.02.2018**, redat anterior.

Precizările din Ordinul MDRAP (MLPA) separă clar responsabilitățile între verificatorii de proiecte și experții tehnici, iar competențele diferite presupun și direcții de pregătire profesională diferită, în spiritul legislației existente, după cum urmează:

LEGE nr. 10 din 18 ianuarie 1995 (*actualizată*) privind calitatea în construcții

ART. 13

Verificarea proiectelor pentru execuția construcțiilor, în ceea ce privește respectarea reglementărilor tehnice referitoare la cerințe, se va face numai de către specialiști verificatori de proiecte atestați, alții decât specialiștii elaboratori ai proiectelor.

Verificarea proiectelor pentru execuția construcțiilor, în ceea ce privește respectarea reglementărilor tehnice referitoare la cerințe esențiale, se va face numai de către specialiști verificatori de proiecte atestați, alții decât specialiștii elaboratori ai proiectelor.

Secțiunea 4

Obligații și răspunderi ale specialiștilor verificatori de proiecte, ale responsabililor tehnici cu execuția și ale experților tehnici, atestați

ART. 24

Specialiștii verificatori de proiecte atestați răspund în mod solidar cu proiectantul în ceea ce privește asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor proiectului.

Specialiștii verificatori de proiecte atestați răspund în mod solidar cu proiectantul în ceea ce privește asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor esențiale ale proiectului.

Totodată, în **Legea 177**, la **Art. 13**, se prevede că:

(1) Verificarea proiectelor privind respectarea reglementărilor tehnice referitoare la cerințele fundamentale aplicabile se efectuează de către specialiști verificatori de proiecte atestați pe domenii/subdomenii și specialități, alții decât specialiștii elaboratori ai proiectelor.

(2) Verificatorul de proiect atestat nu poate verifica și ștampila proiectele întocmite de el, proiectele la a căror elaborare a participat sau proiectele pentru care, în calitate de expert tehnic atestat, a elaborat raportul de expertiză tehnică.

În completare, este important și art 24. (5):

„Art. 24. (5) În cazul producerii unor evenimente deosebite din cauza unor factori naturali sau antropici, la solicitarea Inspectoratului de Stat în Construcții - I.S.C., experții tehnici atestați participă la evaluarea stării tehnice a construcțiilor avariate în vederea stabilirii condițiilor de utilizare în continuare ori de dezafectare a acestora.” (...)

În **Legea nr. 177/2015 pentru modificarea și completarea Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții**, în vigoare de la 31.08.2015, se subliniază:

Art. 22¹. Cheltuielile generate de efectuarea unor lucrări suplimentare față de documentația tehnico-economică aprobată, ca urmare a unor erori de proiectare, sunt suportate de proiectant/proiectantul coordonator de proiect și proiectanții pe specialități, persoane fizice sau juridice, în solidar cu verificatorii proiectului, la sesizarea justificată a investitorului și/sau a beneficiarului în baza unui raport de expertiză tehnică elaborat de un expert tehnic atestat.

Există și unele indicații specifice pentru experții tehnici, care pot fi solicitați de autoritate, pentru stabilirea soluției de intervenție la faza de proiectare, în stabilirea temei de proiectare de către autoritate, conform extrasului de mai jos, din HG nr 907/2016, după cum urmează:

Guvernul României - Hotărârea nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor /proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice - în vigoare de la 27.02.2017

Art. 1 Prezenta hotărâre reglementează etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice pentru realizarea obiectivelor/proiectelor noi de investiții în domeniul construcțiilor, a lucrărilor de intervenții la

construcții existente și a altor lucrări de investiții, denumite în continuare obiective de investiții.

(2) Documentațiile prevăzute la alin. (1) se elaborează, pe etape, astfel:

- a) în etapa I: (i)** nota conceptuală;
- (ii) tema de proiectare;**
- b) în etapa a II-a: (i)** studiul de fezabilitate, după caz; **(ii)** studiul de fezabilitate sau documentația de avizare a lucrărilor de intervenții, după caz;
- c) în etapa a III-a: (i)** proiect pentru autorizarea/desființarea executării lucrărilor;
- d) în etapa a IV-a: (i)** proiectul tehnic de execuție.

Art 14(2) (2) Prin excepție de la prevederile art. 4, în cazul lucrărilor în primă urgență prevăzute la alin. (1), raportul de expertiză tehnică, întocmit de către expert tehnic atestat, cu respectarea reglementărilor tehnice în vigoare aplicabile, constituie temă de proiectare.

(1) Tema de proiectare exprimă intențiile investiționale și nevoile funcționale ale beneficiarului investiției, evidențiate în nota conceptuală, determinând concepția de realizare a obiectivului de investiții, în funcție de condiționările tehnice, urbanistice generale ale amplasamentului, de protecție a mediului natural și a patrimoniului cultural sau alte condiționări specifice obiectivului de investiții.

(2) Tema de proiectare se elaborează de către beneficiarul investiției sau, după caz, de către proiectanți/consultanți care prestează servicii de proiectare/consultanță în domeniu și se aprobă de către beneficiar.

(3) Conținutul temei de proiectare este prevăzut în anexa nr. 2 și se adaptează de către beneficiar, în funcție de specificul/categoria și clasa de importanță, precum și de complexitatea obiectivului de investiții propus.

La elaborarea raportului de expertiză tehnică se iau în considerare datele și informațiile din procesul-verbal de constatare a pierderilor provocate de fenomene meteorologice periculoase și de alți factori vătămători, întocmit conform prevederilor legale în vigoare.

Pentru executarea lucrărilor în primă urgență, proiectantul dezvoltă soluția tehnică recomandată prin raportul de expertiză tehnică prevăzut la alin. (2).

Pentru lucrările de intervenție efectuate pentru înlăturarea efectelor produse de acțiuni accidentale și calamități naturale, cuprinse la art. 381 alin. (2) lit. d) din Legea nr. 500/2002, cu modificările și completările ulterioare, până la aprobarea documentației de avizare, se aprobă deschiderea finanțării și începerea execuției lucrărilor pe bază de liste de lucrări estimate cantitativ și valoric.

Pentru lucrările executate prevăzute la alin. (4), decontarea se va face pe baza situațiilor de lucrări însușite de beneficiar.

Prezenta hotărâre nu se aplică obiectivelor/proiectelor de investiții, aflate în curs de execuție la data intrării în vigoare a prezentei hotărâri și care se supun prevederilor actelor normative în vigoare la data aprobării indicatorilor tehnico- economici;

Anexă: temă de proiectare 1)

1) Conținutul temei de proiectare se adaptează de către beneficiar, în funcție de specificul/categoria și clasa de importanță, precum și de complexitatea obiectivului de investiții propus (...)

h) condiționări constructive determinate de starea tehnică și de sistemul constructiv al unor construcții existente în amplasament, asupra cărora se vor face lucrări de intervenții, după caz;

După cum se observă, la punctul (h) din ANEXA, se precizează situații de condiționări constructive la tema de proiectare, la care în general Inspecția de Stat în Construcții solicită intervenția unui expert tehnic, care să întocmească o expertiză tehnică, pentru recomandarea unor soluții de proiectare, pe care proiectantul să le preia prin tema de proiectare lansată de un Beneficiar.

În condițiile reglementărilor legale sintetizate în extrasul de mai sus, *Planul de Învățământ stabilit pentru Programul de pregătire periodică a verificatorilor de proiecte și experților tehnici, specialitatea drumuri și piste aeroportuare*, are structura prezentată în Tab. nr. 1..

Din analiza planurilor de învățământ prezentate în Tab. nr. 1., se poate constata faptul că apare o departajare clară între pregătirea pentru competențele verificatorilor de proiecte, față de cele necesare pregătirii experților tehnici, departajare rezultată din prevederile HG nr 742/2018, prezentată pentru o comparare mai facilă în Tab nr. 2.

Tabelul nr. 1 - Planul de Învățământ stabilit pentru Programul de pregătire periodică a verificatorilor de proiecte și experților tehnici, specialitatea drumuri și piste aeroportuare



Bd. Lacul Tei 122-124, Sect. 2, cod poștal 020396, București, România
Tel.: +40-21-242.12.08, Tel./Fax: +40-21-242.07.81
secretariat@utcb.ro, www.utcb.ro



Obiectivul cursurilor: Formarea continuă a specialiștilor atestați în domeniul A4, B2, D (verificatori și experți tehnici). Cursul are ca obiectiv actualizarea cunoștințelor sau dobândirea de cunoștințe noi în conformitate cu legislația tehnică în vigoare.

Cursurile se adresează: verificatorilor și experților tehnici atestați în domeniul A4, B2, D – drumuri și piste aeroportuare, care doresc să își prelungească dreptul de practică, conform legii.

La absolvirea cursului fiecărui participant i se va acorda un **CERTIFICAT de ABSOLVIRE** a cursului de pregătire profesională continuă eliberat de Universitatea Tehnică de Construcții București, universitate acreditată ARACIS.

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT

CURS pentru VERIFICATORI PROIECTE specialitatea "Drumuri și piste aeroportuare"					Curs pentru EXPERȚI TEHNICI specialitatea "Drumuri și piste aeroportuare"				
TEMA: "VERIFICAREA SOLUȚIILOR DE PROIECTARE PENTRU LUCRĂRI DE DRUMURI ȘI PISTE AEROPORTUARE"					TEMA: "DURABILITATEA ȘI CALITATEA LUCRĂRILOR DIN DOMENIUL DRUMURI ȘI PISTE AEROPORTUARE"				
Nr.crt.	TEMA	CURS ore	Workshop ore		Nr.crt.	TEMA	CURS ore	Workshop ore	
1.	Legislație în domeniul infrastructurii transporturilor. Sistemul de calitate aplicat în domeniul infrastructurii transporturilor.	1	-		1.	Legislație în domeniul infrastructurii transporturilor. Sistemul de calitate aplicat în domeniul infrastructurii transporturilor.	1	-	
2.	Verificarea elementelor geometrice pentru trasee de drumuri, străzi, autostrăzi și piste aeroportuare.	1	1		2.	Noțiuni de statistică și probabilitate cu aplicații pentru stabilirea valorilor de calcul ai parametrilor fizico-mecanici și evaluarea riscului.	1	-	
3.	Verificarea Caietelor de Sarcini.	2	-		3.	Metode de investigare în teren pentru amplasamentul drumului în faza de proiectare lucrări noi și reproiectare la contracte de relictare lucrări nefinalizate la drumuri și piste aeroportuare	2	1	
4.	Verificarea structurilor rutiere / aeroportuare pentru drumuri, străzi și piste aeroportuare.	4	1		4.	Elemente de calcul pentru structuri rutiere (drumuri, străzi, autostrăzi și piste aeroportuare) în condiții statice și dinamice, conform normelor tehnice în vigoare.	1	1	
5.	Evaluarea Studiilor de Trafic	2	-		5.	Cauzalitatea apariției degradărilor la exploatarea drumurilor și pistelor aeroportuare	2	-	
6.	Verificarea documentațiilor pentru Semnalizarea Rutiera: Autostrazi, Drumuri, Strazi.	1	1		6.	Expertize de calitate a execuției pentru lucrări din infrastructura de transport (expertize post-execuție) Metode de investigare în teren pentru evaluarea caracteristicilor reziduale de calitate. Teste de Laborator și interpretarea rezultatelor în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare. Expertize de conformitate a cantităților de lucrări, conform cerințelor legale	2	2	
7.	Analyze asupra aspectelor de Siguranța Rutiera.	1	-		7.	Expertizarea documentațiilor de Inginerie de Trafic	1	1	
8.	Verificarea corespondenței cantităților din devizul de lucrări cu soluția proiectului, conform reglementărilor în vigoare.	2	1		8.	Expertizarea documentațiilor pentru Semnalizarea Rutiera: Autostrazi, Drumuri, Strazi.	1	1	
9.	Verificare	-	1		9.	Proceduri de întocmire a expertizei tehnice de drumuri și piste aeroportuare. Proceduri de întocmire a expertizei de evaluare a calității și certificare a cantității execuției lucrărilor de infrastructură de transport rutier.	2	1	
TOTAL ore: 19 ore		14	5		10.	Verificare	-	1	
					TOTAL ore: 21 ore		13	8	

Din prevederile detaliate în **HG nr 742/2018**, se observă faptul că atât verificatorul de proiect, cât și expertul tehnic au obligații în analiza și consemnarea conformității calitative dar și cantitative a lucrărilor prevăzute prin soluția proiectată, astfel încât să se răspundă verifică-

rii la nivel de proiectare sau expertizare corespondența între soluția proiectată și prevederile din Caietele de Sarcini, respectiv corespondența procedurii de evaluare prin sondaj a cantităților de lucrări înregistrate prin responsabilitatea proiectantului în devizul de lucrări.

Tabelul nr. 2 - Prezentarea comparativă a competențelor verificatorilor tehnici de proiecte vs. competențele experților tehnici, conform HG nr 742/2018

CAPITOLUL II Verificarea tehnică a proiectelor

Art. 7. - Verificatorul de proiecte îndeplinește,

în condițiile legii, următoarele atribuții potrivit domeniului/domeniilor și/sau subdomeniului/subdomeniilor de construcții și/sau specialității/specialităților pentru instalațiile aferente construcțiilor pentru care a fost atestat:

- verifică documentația tehnică pentru obținerea avizelor solicitate prin certificatul de urbanism;
 - verifică în cadrul obiectivelor noi de investiții: proiectul pentru autorizarea/desființarea executării lucrărilor, proiectul tehnic de execuție, respectiv piesele scrise dintre care fac parte, nelimitativ, memoriul tehnic general, breviare de calcul, caiete de sarcini, instrucțiuni tehnice de execuție și/sau exploatare, programul de control al calității execuției lucrărilor de construcții și piesele desenate, după caz;
 - verifică în cazul intervențiilor la construcții existente: documentația de avizarea lucrărilor de intervenții, proiectul pentru autorizarea/desființarea executării lucrărilor și proiectul tehnic de execuție, respectiv piesele scrise dintre care fac parte, nelimitativ, memoriul tehnic general, breviare de calcul, caiete de sarcini, instrucțiuni tehnice de execuție și/sau exploatare, programul de control al calității execuției lucrărilor de construcții și piesele desenate, inclusiv detaliile de execuție elaborate **pe baza expertizei tehnice a construcțiilor existente** și, după caz, a studiilor, auditului ori analizelor de specialitate în raport cu specificul investiției, după caz;
 - verifică documentele tehnice întocmite, după caz, pe parcursul execuției lucrărilor, de către proiectant/proiectanți, cu acordul scris al investitorului/ proprietarului/beneficiarului /administratorului;
 - întocmește, respectiv semnează și ștampilează referatul de verificare a proiectului care cuprinde, printre altele, date și informații referitoare la respectarea/nerespectarea, după caz, a reglementărilor tehnice și asigurarea cerințelor fundamentale aplicabile;
 - verifică, pentru toate tipurile de obiective de investiții și exprimă corespunzător în referatul de verificare a proiectului, **concordanța dintre soluția tehnică descrisă în memoriile tehnice pe specialități, tehnologia de execuție propusă** pentru realizarea obiectivului de investiții și caietele de sarcini corespunzătoare, **concordanță reflectată inclusiv în listele de cantități de lucrări din proiectul tehnic de execuție. Evaluările cantităților de materiale de construcții, numărul și tipul utilajelor și echipamentelor, al forței de muncă și al manoperei, precum și transportul acestora sunt în responsabilitatea proiectantului de specialitate și vor fi integrate în devizul general estimativ al proiectului prin grija și responsabilitatea proiectantului general;**
 - semnează și ștampilează documentațiile verificate dacă acestea sunt corespunzătoare din punctul de vedere al cerințelor stabilite în lege.
- (2)** Verificatorul de proiecte întocmește și ține la zi registrul de evidență a proiectelor verificate.

CAPITOLUL III Expertizarea tehnică a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor

Art. 9. -

- (1)** Expertizarea tehnică a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor, denumită în continuare expertizare tehnică, este o activitate complexă care cuprinde, după caz, încercări, relevee, analize și evaluări, necesare determinării stării tehnice a unei construcții existente sau nefinalizate, a modului în care au fost executate lucrările de construcție sau a modului în care un proiect respectă reglementările tehnice în vederea asigurării cerințelor fundamentale aplicabile prevăzute de lege.
- (2)** Expertizarea tehnică se poate realiza și în următoarele situații:
- a) intervenții la construcții existente;
 - b) în cazul dezastrelor sau accidentelor datorate factorilor naturali sau antropici sau activităților tehnologice, în vederea evaluării stării tehnice a construcțiilor avariate;
 - c) la solicitarea autorității contractante sau a beneficiarului privind proiectul/proiectele sau execuția lucrărilor și a construcțiilor;
 - d) pentru evaluarea construcțiilor existente la acțiuni seismice și, după caz, stabilirea de măsuri de intervenție;
 - e) în vederea determinării calității tehnice a unor proiecte.

Art. 11. -

- (1)** În cazul producerii unor evenimente deosebite din cauza unor factori naturali sau antropici, potrivit prevederilor art. 26 alin. 5 din Legea nr. 10/1995, republicată, cu completările ulterioare în vederea evaluării stării tehnice a construcțiilor avariate este obligatorie participarea experților tehnici atestați pe domeniile/subdomeniile de construcții, în vederea stabilirii condițiilor de utilizare în continuare ori de dezafectare a acestora.
- (2)** În cazul în care expertul tehnic ajunge la concluzia că se impune, în mod justificat, luarea unor măsuri imediate, în vederea prevenirii unor accidente cu urmări grave - victime omenești sau pagube materiale, acesta le va aduce la cunoștință, în scris, proprietarului /administratorului construcției sau investitorului, după caz, care este obligat să le pună în aplicare.

Art. 12. -

- (1)** Expertul tehnic realizează expertiza tehnică în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice aplicabile la data realizării acesteia.
- (2)** Concluziile și, după caz, soluțiile și măsurile de intervenție propuse și fundamentate de expertul tehnic în raportul de expertiză tehnică se însușesc de către proprietarul/administratorul construcției și stau la baza deciziei de intervenție pentru punerea în siguranță a construcției în scopul realizării cerințelor fundamentale aplicabile sau desființarea acesteia, după caz. Expertul tehnic răspunde, potrivit prevederilor art. 26 alin. (3) și ale art. 30 din Legea nr. 10/1995, republicată, cu completările ulterioare, pentru soluțiile date.
- (3)** Raportul de expertiză tehnică întocmit, semnat și ștampilat de către expertul tehnic:
- a) constituie parte a temei de proiectare pentru elaborarea documentațiilor tehnico-economice pentru executarea lucrărilor de intervenție sau, după caz, de desființare a construcției existente, în conformitate cu prevederile legale în vigoare la data elaborării acestora;
- (4)** **Expertul tehnic verifică, semnează și ștampilează documentațiile tehnice, în toate fazele de elaborare ale acestora, pentru confirmarea conformității acestora cu raportul de expertiză tehnică.**
- (5)** Expertul tehnic întocmește și ține la zi registrul de evidență a expertizelor tehnice efectuate.



MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE
ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE



CABINET VICEPRIM - MINISTRU

Nr. 21379/27.02.2018

Ref.: Observațiile dvs. cu privire la proiectul de Hotărâre a Guvernului privind modificarea Hotărârii Guvernului nr. 925/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor

Prin prevederile art. 8 alin.(1) lit. f) din hotărârea sus-menționată, nu se solicită verificatorilor de proiecte să verifice cantitățile de lucrări ci concordanța între acestea cu soluția tehnică descrisă în documentația tehnică, proiectul tehnic de execuție, piesele desenate, caietul de sarcini și documentația economică.

Această prevedere a fost introdusă în prezentul proiect de Hotărâre privind modificarea Hotărârii Guvernului nr. 925/1995, în urma numeroaselor probleme apărute în implementarea proiectelor finanțate din fonduri publice/europene.

Lipsa corelării dintre listele de cantități de lucrări și soluția tehnică descrisă, a dus la situații în care constructorii ofertează după antemasuratori și devize și nu după proiectele tehnice, efectiv. Acest fapt a condus la note de renunțare și note de comandă suplimentare, nu neapărat din diferențele de cantități din antemăsurători ci din necunoașterea tehnologiei de execuție. Astfel, s-a ajuns la disfuncționalități majore în implementarea proiectelor finanțate din fonduri publice/europene, datorate întârzierii termenelor de execuție sau majorării valorii contractelor.

Verificatorii de proiecte atestați, fac parte din sistemul calității așa cum este prevăzut în Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, și împreună cu ceilalți factori implicați, asigură obținerea unor construcții de calitate în scopul protejării vieții oamenilor, a bunurilor acestora, a societății și a mediului înconjurător.



MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE
ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE
INSPECTORATUL DE STAT ÎN CONSTRUCȚII



23565
05.07.2016

1) Conform prevederilor HG nr. 925/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor, Prevederile acestui regulament sunt obligatorii pentru persoanele fizice și juridice din țară și din străinătate, care își desfășoară activitatea în domeniul construcțiilor pe teritoriul României

Totodată, verificatorul de proiecte atestat va semna și va ștampila piesele scrise și desenate, numai în condițiile în care documentația transmisă de investitor este corespunzătoare din punct de vedere al cerințelor stabilite prin lege.

3) Ordinul MLPTL nr. 777/2003 pentru aprobarea reglementării tehnice Îndrumător pentru atestarea tehnico-profesională a specialiștilor cu activitate în construcții, cu modificările și completările ulterioare, prevede necesitatea cunoașterii limbii române pentru exercitarea profesiei reglementate pe teritoriul României. Toate documentațiile prezentate spre verificare vor fi întocmite în limba română, cu respectarea prevederilor reglementărilor tehnice în vigoare, iar conținutul acestora va fi însoțit de către o persoană juridică sau persoană fizică autorizată care are ca obiect de activitate pe teritoriul României, proiectarea construcțiilor în domeniul respectiv.

1) HG nr. 808/2005 pentru aprobarea Regulamentului privind autorizarea laboratoarelor de analize și încercări în activitatea de construcții, cu modificările și completările ulterioare, prevede ca după data aderării României la Uniunea Europeană, laboratoarele de încercări în construcții cu sediul în statele membre ale Uniunii Europene, care sunt autorizate de autoritățile competente din statele respective sau dețin autorizări echivalente acestora, vor fi considerate autorizate, conform principiului recunoașterii reciproce.

În acest sens, s-au făcut și clarificări din partea MDRAP (MLPA), privind responsabilitățile verificatorilor de proiecte și experților tehnici în această problemă, după cum se arată într-un răspuns al oficialilor acestui minister, prezentat în continuare:

Aici, ar trebui precizat faptul ca această problemă poate apărea în perioada de judecare a licitațiilor de atribuire a proiectelor, care sunt deja verificate de verificatori de proiecte. Deci, aceasta problemă ar trebui să fie rezolvată atunci când investitorul solicită punctul de vedere al proiectantului, legat de corelarea între devizul proiectului și Oferta Tehnică a Constructorului, cu cerința expresă de verificare, de către verificatorul de proiect, a concordanței devizului din soluția proiectată cu documentația tehnică la oferta constructorului. Această cerință se atribuie mai mult expertizelor tehnice postexecuție, pentru confirmarea Situațiilor de Lucrări cu Certificatele Interimare de Plată, astfel încât Investitorul să aibă o verificare a „concordanței cantităților de lucrări” prevăzute în proiect cu soluția tehnică aplicată de constructor.

În finalul acestei cerințe de la MDRAP (MLPA), se transmite obligația tuturor celor implicați în realizarea unei investiții:

De asemenea, la solicitarea unor clarificări privind activitatea personalului din UE în activități de proiectare-execuție pe teritoriul României, s-a primit următorul răspuns de la MDRAP (MLPA), care practic influențează activitatea verificatorilor de proiecte și a experților tehnici din domeniul infrastructurii de transport terestru, după cum urmează:

În loc de concluzii:

Toate aceste probleme, ca și altele, vor fi dezbătute în cadrul **Cursului Formare/perfecționare profesională continuă în domeniul drumuri și piste aeroportuare, pentru care sunt atestați/autorizați verificatorii de proiecte și experții tehnici de către Ministerul Lucrărilor Publice și Administrației (MLPA), organizat de Universitatea Tehnică de Construcții București, prin Departamentul de Drumuri, Căi Ferate și Materiale de Construcții.**

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ:

1. HG 742/2018;
2. Ordinul MDRAP nr. 2264/28.02.2018;
3. LEGE nr. 10 din 18 ianuarie 1995 (*actualizată*) privind calitatea în construcții;
4. Legea nr. 177/2015 pentru modificarea și completarea Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
5. Hotărârea nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice (în vigoare de la 27.02.2017).

Modul de preparare a mixturilor asfaltice cu nisip de concasare din șisturi bituminoase din Sat Nechit, județul Neamț

Drd. ing. Dumitru-Dragoș HANGANU
Prof. univ. dr. ing. Gheorghe GUGIUMAN

În acest articol sunt prezentate studii realizate pe modul de preparare a mixturilor asfaltice, întreprinse în scopul de a dobândi cunoștințe noi privind materialele specificate, respectiv nisipul de concasare utilizat la prepararea mixturilor asfaltice, pe baza observațiilor, testelor și interpretării rezultatelor de laborator. Acestea, bazate pe unele cunoștințe existente, vor conduce la o îmbunătățire semnificativă a cunoștințelor de aplicabilitate a acestor materiale într-un domeniu specific, respectiv cel al materialelor de construcții. Această cercetare nu se realizează în scopul utilizării comerciale directe, ci în scopul îmbogățirii cunoștințelor în sfera științifică în ceea ce privește un material de actualitate, însa slab valorificat în construcția de drumuri. Șisturile bituminoase reprezintă o sursă energetică de viitor dacă ținem cont de faptul că resursele mondiale de șisturi bituminoase sunt de 4-5 ori mai mari decât resursele mondiale de țiței. În ceea ce privește studiile asupra șisturilor bituminoase, se propune continuarea cercetărilor prin prepararea diferitelor tipuri de rețete tehnologice de mixturi asfaltice unde nisipul clasic să fie înlocuit cu nisip de concasare din șist bituminos și determinarea caracteristicilor fizico-mecanice prin încercări de laborator.

1. Obiectivele și scopul lucrării

Determinarea absorbției de apă și a rigidității mixturilor asfaltice etalon tip BA 16 și BADPC 22.4 și a mixturilor asfaltice de același tip cu nisip de concasare din șisturi bituminoase.

2. Proiectarea

Pentru a proiecta o rețetă de mixtura asfaltică, respectiv pentru a stabili cele mai bune proporții ale materialelor componente astfel încât să se obțină cele mai bune caracteristici ale acesteia, este necesară analiza materialelor componente având în vedere că proprietățile atât ale agregatelor minerale, cât și ale liantului influențează diferit proprietățile mixturii. Se vor analiza mai întâi componenții mixturii asfaltice, pentru a lua în calcul toate premisele la elaborarea studiului.

2.1 Agregatele naturale

În prezentul studiu se vor folosi agregate minerale de proveniență cariera Suseni – județul Harghita și nisip natural de proveniență balastiera Tupilați – județul Neamț. Proprietățile agregatelor sunt redate în tabelele nr. 1 - 7.

2.2 Bitumul

Pentru obținerea unui beton asfaltic, acesta fiind un amestec de materiale minerale aglomerate cu un liant bituminos,

s-a folosit bitum simplu de petrol pentru drumuri, neparafinos, de clasa 50/70.

2.3 Filerul

Granulozitatea filerului necesară pentru determinarea ponderii în studiul de dozaj este redată în tabelul nr. 8.

Prepararea mixturilor asfaltice s-a realizat în laborator, prin amestecarea manuală a tuturor componentelor la temperaturile specificate în tabelul nr. 13, până când s-au obținut amestecuri omogene, anrobate complet, care apoi au fost prelucrate.

S-au realizat șarje constituite individual, pentru fiecare dozaj propus, fiecare șarjă având greutatea stabilită inițial de 9500 g, greutate necesară pentru obținerea a câte 8 cilindri Marshall din fiecare tip de mixtură asfaltică, cilindri care ulterior au fost testați. Figurile 1.1 – 1.5 redau imagini din timpul preparării mixturilor asfaltice în laborator.



Fig. 1.1. – Amestecarea agregatelor în laborator



Fig. 1.2. – Adăugarea bitumului conform rețetei prestabilite



Fig. 1.3. – Amestecarea agregatelor și bitumului manual în laborator



Fig. 1.4. – Anrobarea completă a agregatelor cu bitumul prestabilit conform rețetei



Fig. 1.5. – Pregătirea matricelor, pentru confecționarea cilindrilor Marshall

Tabelul nr. 1 - Proprietățile agregatelor minerale – cariera Suseni.

Nr. crt.	Caracteristica	Sort 0/4 mm	Sort 4/8 mm	Sort 8/16 mm	Sort 16/22,4 mm
1	Roca de proveniență	Rocă magmatică, de tip andezit			
2	Granulozitate declarată de producător (trecuri % prin site de ... mm)				
	22,4				
	16	-	-	100	92,7
	8	-	100	93,9	5,5
	4	-	98,5	3,0	0,1
	2	98,1	5,9	-	-
	0,125	65,8	0,2	-	-
	0,063	11,3	-	-	-
		1,8	0,0	0,0	0,0
3	Echivalent de nisip, SE	70,2 %	-	-	-
4	Evaluarea părților fine, MB	2,5 g/kg	-	-	-
5	Forma particulelor (coeficient de aplatizare)	-	17,4 %	13%	7,3%
6	Forma particulelor (coeficient de formă)	-	15,1%	10,2%	6,3%
7	Densitatea granulelor și absorbția de apă				
	- Densitatea granulelor uscate în etuvă				
	- Densitatea granulelor saturate și cu suprafața uscată	2,676 Mg/m ³	2,663 Mg/m ³	2,657 Mg/m ³	2,674 Mg/m ³
	- Densitatea aparentă a granulelor				
	- Absorbția de apă a granulelor.	2,715 Mg/m ³	2,708 Mg/m ³	2,707 Mg/m ³	2,713 Mg/m ³
		2,783 Mg/m ³	2,788 Mg/m ³	2,796 Mg/m ³	2,785 Mg/m ³
		1434%	1676%	1860%	1485%
8	Rezistența la sfărâmare Los Angeles (pe fracția 10/14 mm)	-	-	16,3 %	-
9	Rezistența la uzură micro-Deval (pe fracția 10/14 mm)	-	-	14,2 %	-
10	Rezistența la sfărâmare – metoda prin impact (pe fracția 10/14 mm)	-	-	8,67%	-
11	Rezistența la îngheț-dezghet, F	-	0,6%	0,3%	0,2%
12	Încercarea cu sulfat de magneziu (pe fracția 10/14 mm)	-	-	5,4%	



Fig. 2.1 – Compactor Marshall folosit pentru obținerea cilindrilor

Din mixtura asfaltică astfel preparată s-au confecționat cilindri Marshall, aplicând câte 50 de lovituri de berbec pe fiecare față. Epruvetele s-au păstrat în condiții de

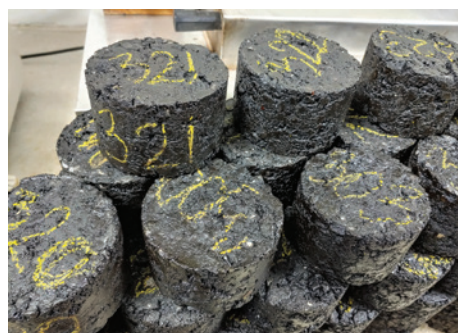


Fig. 2.2 – Cilindri Marshall confecționați din mixtură asfaltică BA 16 cu nisip de concasare din șisturi bituminoase din Sat Nechit, județul Neamț

laborator, la temperatura mediului ambiant, până când s-au răcit complet.

Figurile 2.1, 2.2, 2.3. redau imagini cu probele confecționate.



Fig. 2.3 Cilindri Marshall confecționați din mixtura asfaltică BAD 22,4 cu nisip de concasare din șisturi bituminoase din Sat Nechit, județul Neamț

Tabelul nr. 2 - Granulozitatea agregatelor minerale determinată în laborator – nisip concasat 0/4 mm cariera Suseni.

Nr. crt.	Caracteristica	Sort 0/4 mm			
	Granulozitate (treceți % prin site de ... mm)	PROBA I	PROBA II	PROBA III	MEDIA
1	8				
	4	100	100	100	100
	2	98,17	99,4	99,32	99,36
	0,125	65,97	75,42	71,04	71,61
	0,063	8,19	13,91	12,39	12,67
		1,45	7,59	6,99	6,92

Tabelul nr. 3 - Granulozitatea agregatelor minerale determinată în laborator – nisip natural 0/4 mm balastiera Tupilați.

Nr. crt.	Caracteristica	Sort 0/4 mm			
	Granulozitate (treceți % prin site de ... mm)	PROBA I	PROBA II	PROBA III	MEDIA
1	8				
	4	100	100	100	100
	2	95,65	96,24	94,46	95,45
	0,125	81,45	81,49	76,00	79,66
	0,063	13,65	11,09	9,01	11,30
		2,91	1,77	1,40	2,09

Tabelul nr. 4 - Granulozitatea agregatelor minerale determinată în laborator – criblură 4/8 mm cariera Suseni.

Nr. crt.	Caracteristica	Sort 4/8 mm			
	Granulozitate (treceți % prin site de ... mm)	PROBA I	PROBA II	PROBA III	MEDIA
1	8				
	4	92,33	90,66	90,80	91,26
	2	5,93	7,06	7,04	6,68
	0,063	0,30	0,45	0,41	0,39
		0,00	0,12	0,05	0,05

Tabelul nr. 5 - Granulozitatea agregatelor minerale determinată în laborator – criblură 8/16 mm cariera Suseni.

Nr. crt.	Caracteristica	Sort 8/16 mm			
	Granulozitate (treceți % prin site de ... mm)	PROBA I	PROBA II	PROBA III	MEDIA
1	16				
	11,2	99,46	98,72	99,23	99,54
	8	62,51	63,82	61,09	62,89
	4	5,43	4,56	6,67	6,00
	0,063	0,00	0,01	0,02	0,01
		0,00	0,01	0,02	0,01

Tabelul nr. 6 - Granulozitatea agregatelor minerale determinată în laborator – criblură 16/22,4 mm cariera Suseni.

Nr. crt.	Caracteristica	Sort 16/22,4 mm			
	Granulozitate (treceți % prin site de ... mm)	PROBA I	PROBA II	PROBA III	MEDIA
1	31,5				
	22,4	100	100	100	100
	16	59,80	65,67	70,66	65,38
	11,2	2,27	3,27	4,09	3,22
	8	0,26	0,14	0,02	0,14
	0,063	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00

Tabelul nr. 7 - Granulozitatea agregatelor minerale determinată în laborator – nisip de concasare din șist bituminos din Sat Nechit, județul Neamț

Agregat tip/sort	Dimensiuni site						
	22,4 mm	16 mm	8 mm	4 mm	2 mm	0,125 mm	0,063 mm
Nisip de concasare din șist bituminos din sat Nechit, județul Neamț	%	%	%	%	%	%	%
Media Granulozității (treceți % prin site de ... mm)	100	100	100	99.4	97.7	83.97	24.29

3. Încercări efectuate:

3.1 Absorbția de apă

Absorbția de apă (cantitatea de apă absorbită de epruvetele scufundate în apă timp de 3 ore la un vid de 15...20 mmHg, urmat de un timp de 2 ore în care sunt menținute în apă la presiune atmosferică, exprimat în % vol.)

Tabelele 10; 11 redau valorile obținute ale densităților aparente pe seriile de cilindri din mixtura asfaltică etalon. Variația densităților aparente a celor trei variante de dozaj este redată în diagramele din figurile 3.1; 3.2

Tabelele 12;13 redau valorile obținute ale densităților aparente pe seriile de cilindri din mixtura asfaltică cu nisip de concasare din sist bituminos. Variația densităților aparente a celor trei variante de dozaj este redată în diagramele din figurile 3.3; 3.4.

3.2 Rigiditatea (raportul stabilitate/fluaj, exprimat în KN/mm)

Tabelele 14; 15 redau valorile obținute ale rigidității pe seriile de cilindri din mixtura asfaltică etalon. Variația stabilității Marshall a celor trei variante de dozaj este redată în diagramele din figurile 3.5; 3.6.

Tabelele nr. 16; 17 redau valorile obținute ale stabilității Marshall pe seriile de cilindri din mixtura asfaltică cu nisip de concasare din sisturi bituminoase. Variația stabilității Marshall a celor trei variante de dozaj este redată în diagramele din figurile 3.7; 3.8.

Tabelul nr. 8 - Granulozitatea filerului de calcar

Nr. crt.	Caracteristica	Filer de calcar
1	Granulozitate (treceți % prin site de ... mm)	PROBA MEDIE
	2	
	0,125	100
	0,063	87,5
	Media	75,4

Tabelul nr. 9 - Temperaturile componentelor și a mixturii asfaltice la preparare

Nr. crt.	Tip bitum	Temperatura bitum, °C	Temperatura agregate minerale, °C	Temperatura beton asfaltic la preparare, °C
1	D 50/70	150 - 170	140 - 190	140 - 180

Tabelul nr. 10 - Rezultatele obținute pentru absorbția de apă pe mixtură asfaltică etalon BA 16

Mixtură asfaltică tip	Dozaj liant, %	Serie cilindri	Absorbția de apă, % vol.	Parametri conform SR EN 12697-12,	Corespunde/ Nu corespunde (Conf. SR EN 12697-12)
BA 16 etalon	5,7	100-107	2,793	1,5 - 5,0 g/ cm ³	Corespunde
BA 16 etalon	5,9	110-117	1,694	1,5 - 5,0 g/ cm ³	Corespunde
BA 16 etalon	6,1	120-127	0,953	1,5 - 5,0 g/ cm ³	Nu Corespunde

Tabelul nr. 11 - Rezultatele obținute pentru absorbția de apă pe mixtură asfaltică etalon BAD 22,4

Mixtură asfaltică tip	Dozaj liant, %	Serie cilindri	Absorbția de apă, % vol.	Parametri conform SR EN 12697-12,	Corespunde/ Nu corespunde (Conf. SR EN 12697-12)
BAD 22,4 etalon	4,3	200-207	3,586	1,5 - 6,0 g/ cm ³	Corespunde
BAD 22,4 etalon	4,5	210-217	2,647	1,5 - 6,0 g/ cm ³	Corespunde
BAD 22,4 etalon	4,7	220-227	2,461	1,5 - 6,0 g/ cm ³	Corespunde

Tabelul nr. 12. Rezultatele obținute pentru absorbția de apă pe mixtură asfaltică cu nisip de concasare din sist bituminos BA 16

Mixtură asfaltică tip	Dozaj liant, %	Serie cilindri	Absorbție de apă, g/cm ³	Parametri conform SR EN 12697-12	Corespunde/ Nu corespunde (Conf. SR EN 12697-12)
BA 16 cu nisip de concasare din sist bituminos	5,7	300-307	1.065	1,5 - 5,0 g/ cm ³	Nu Corespunde
BA 16 cu nisip de concasare din sist bituminos	5,9	310-317	0.686	1,5 - 5,0 g/ cm ³	Nu Corespunde
BA 16 cu nisip de concasare din sist bituminos	6,1	320-327	0.202	1,5 - 5,0 g/ cm ³	Nu Corespunde

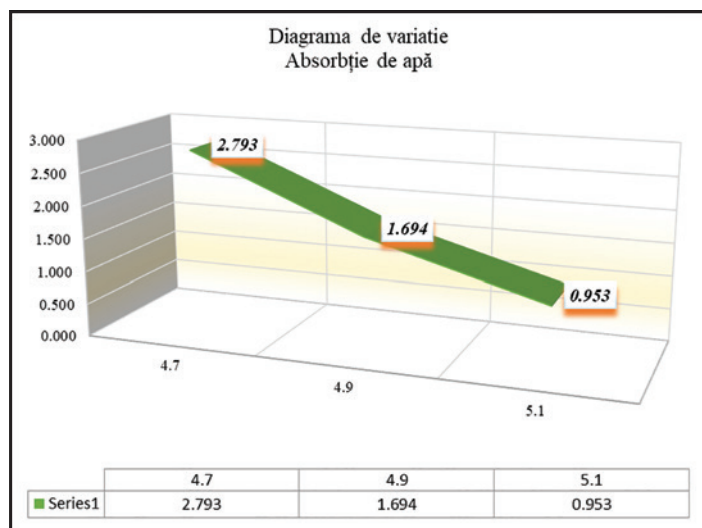


Fig. 3.1. - Diagrama de variație a absorbției de apă pentru mixtura asfaltică etalon BA 16

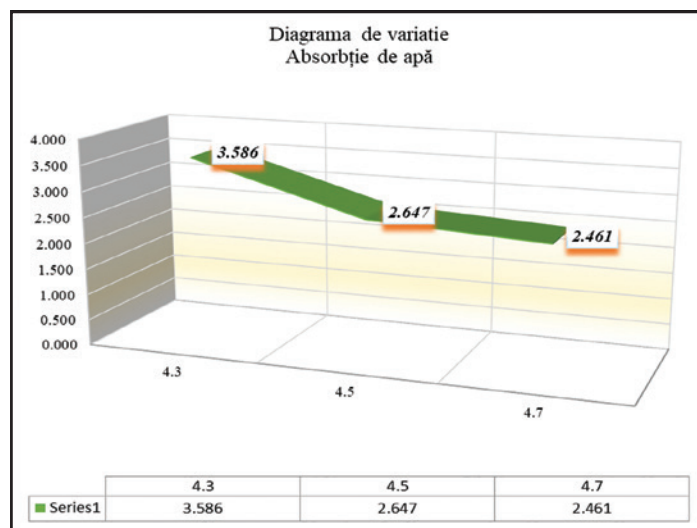


Fig. 3.2. - Diagrama de variație a absorbției de apă pentru mixtura asfaltică etalon BAD 22.4

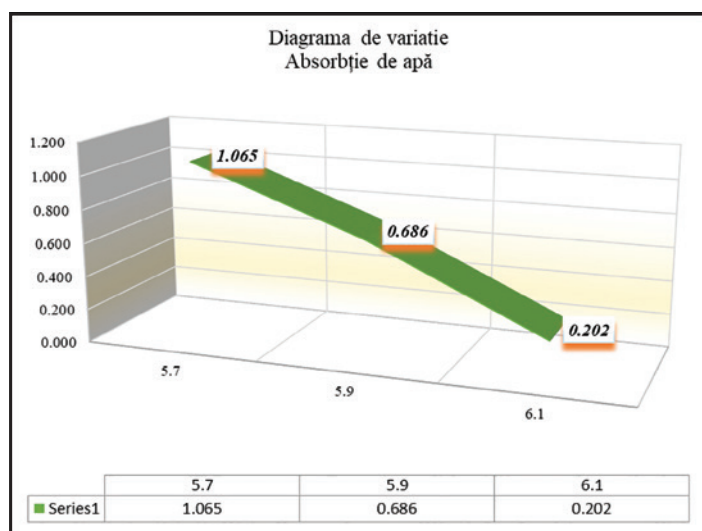


Fig. 3.3. - Diagrama de variație a absorbțiilor de apă pentru mixtura asfaltică cu nisip de concasare din șist bituminos tip BA16

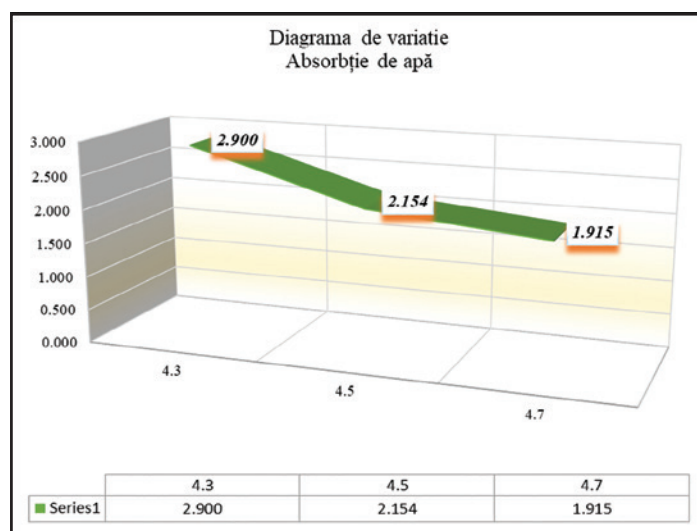


Fig. 3.4. - Diagrama de variație a absorbțiilor de apă pentru mixtura asfaltică cu nisip de concasare din șist bituminos tip BAD 22,4

Tabelul nr. 13 - Rezultatele obținute pentru absorbția de apă pe mixtură asfaltică cu nisip de concasare din șist bituminos BAD 22.4

Mixtură asfaltică tip	Dozaj liant, %	Serie cilindri	Absorbție de apă, g/cm ³	Parametri conform SR EN 12697-12,	Corespunde/ Nu corespunde (Conf. SR EN 12697-12)
BAD 22,4 cu nisip de concasare din sist bituminos	4,3	600-607	2,900	1,5 – 6,0 g/ cm ³	Corespunde
BAD 22,4 cu nisip de concasare din sist bituminos	4,5	610-617	2,154	1,5 – 6,0 g/ cm ³	Corespunde
BAD 22,4 cu nisip de concasare din sist bituminos	4,7	620-627	1.915	1,5 – 6,0 g/ cm ³	Corespunde

Tabelul nr. 14 - Rezultatele obținute pentru rigiditate pe mixtură asfaltică etalon BA 16

Mixtură asfaltică tip	Dozaj liant, %	Serie cilindri	Rigiditate, KN/ mm	Parametri conform SR EN 12697-26,	Corespunde/ Nu corespunde (Conf. SR EN 12697-26)
BA 16 etalon	5,7	100-107	3,33	2,0 – 4,0	Corespunde
BA 16 etalon	5,9	110-117	2,42	2,0 – 4,0	Corespunde
BA 16 etalon	6,1	120-127	2,66	2,0 – 4,0	Corespunde

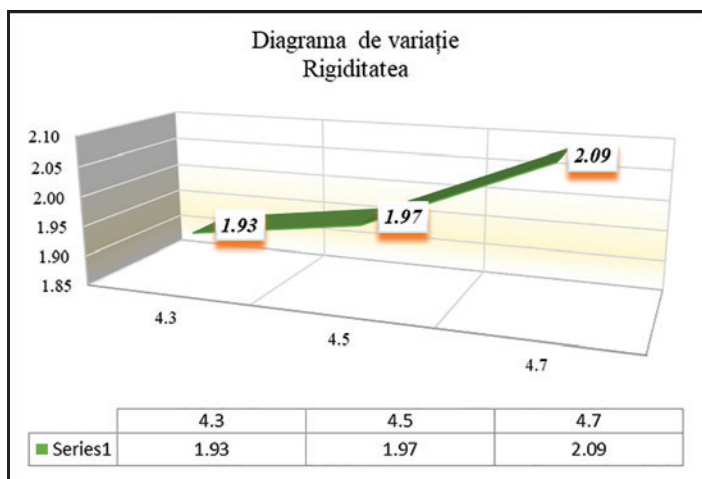


Fig. 3.5. - Diagrama de variație a rigidității pentru mixtura asfaltică etalon BA 16.

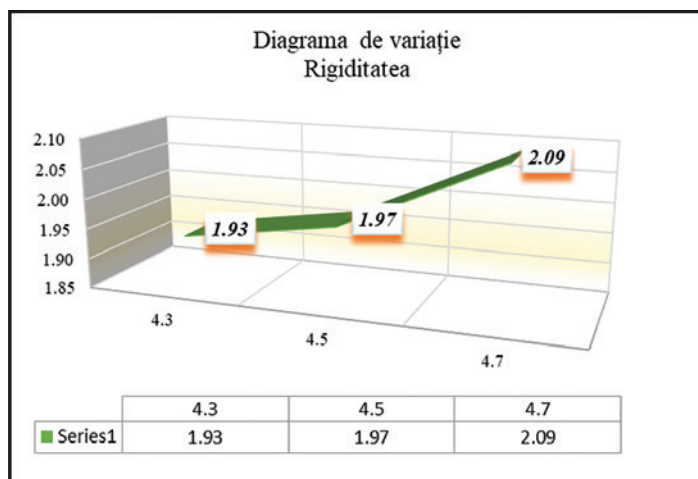


Fig. 3.6. - Diagrama de variație a rigidității pentru mixtura asfaltică etalon BAD 22,4.

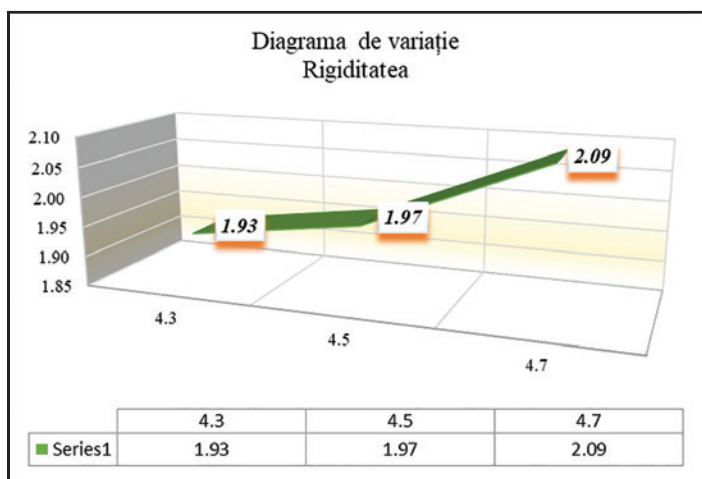


Fig 3.7. - Diagrama de variație a rigidității pentru mixtura asfaltică cu nisip de concasare din sist bituminos tip BA 16

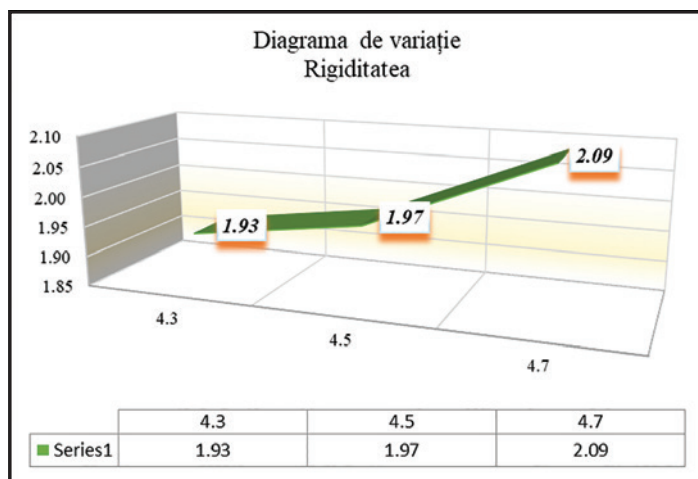


Fig 3.8. - Diagrama de variație a rigidității pentru mixtura asfaltică cu nisip de concasare din sist bituminos tip BAD 22,4

Tabelul nr. 15 - Rezultatele obținute pentru rigiditate pe mixtură asfaltică etalon BAD 22,4

Mixtură asfaltică tip	Dozaj liant, %	Serie cilindri	Rigiditate, KN/ mm	Parametri conform SR EN 12697-26,	Corespunde Nu corespunde (Conf. SR EN 12697-26)
BAD 22,4 etalon	4,3	200-207	2,19	2,0 – 4,0 KN/mm	Corespunde
BAD 22,4 etalon	4,5	210-217	3,00	2,0 – 4,0 KN/mm	Corespunde
BAD 22,4 etalon	4,7	220-227	2,37	2,0 – 4,0 KN/mm	Corespunde

Tabelul nr. 16 - Rezultatele obținute pentru rigiditate pe mixtură asfaltică cu nisip de concasare din sist bituminos tip BA 16

Mixtură asfaltică tip	Dozaj liant, %	Serie cilindri	Rigiditate, KN/mm	Parametri conform SR EN 12697-26,	Corespunde Nu corespunde (Conf. SR EN 12697-26)
BA 16 cu nisip de concasare din sist bituminos	5,7	300-307	2.33	2,0 – 4,0 KN/mm	Corespunde
BA 16 cu nisip de concasare din sist bituminos	5,9	310-317	1.79	2,0 – 4,0 KN/mm	Nu Corespunde
BA 16 cu nisip de concasare din sist bituminos	6,1	320-327	1.58	2,0 – 4,0 KN/mm	Nu Corespunde

Tabelul nr. 17 - Rezultatele obținute pentru rigiditate pe mixtură asfaltică cu nisip de concasare din sist bituminos tip BAD 22.4

Mixtură asfaltică tip	Dozaj liant, %	Serie cilindri	Rigiditate, KN/mm	Parametri conform SR EN 12697-26,	Corespunde/ Nu corespunde (Conf. SR EN 12697-26)
BAD 22,4 cu nisip de concasare din sist bituminos	4,3	600-607	1.93	2,0 – 4,0 KN/mm	Nu Corespunde
BAD 22,4 cu nisip de concasare din sist bituminos	4,5	610-617	1.97	2,0 – 4,0 KN/mm	Nu Corespunde
BAD 22,4 cu nisip de concasare din sist bituminos	4,7	620-627	2.09	2,0 – 4,0 KN/mm	Corespunde

Interpretarea rezultatelor încercărilor de laborator

Rezultatele obținute și prezentate în tabele prezentate au fost comparate cu caracteristicile prevăzute în standardele și normativele referitoare la fiecare tip de mixtura asfaltică.

Concluzii

Prezentul articol arată soluții care ar putea fi puse în practică în ceea ce privește prepararea mixturilor asfaltice folosind nisipul de concasare din șisturi bituminoase din România. Aceste soluții pot fi adoptate în vedere realizării de economii însemnate de bitum.

Pe baza rezultatelor obținute în urma încercărilor facute asupra mixturilor asfaltice cu nisip de concasare din șisturi bituminoase din Sat Nechit, se recomandă utilizarea acestora la alcătuirea mixturilor asfaltice, pentru reducerea semnificativă a costurilor aferente producerii mixturilor asfaltice. Această soluție este foarte avantajoasă mai ales pentru zonele din apropierea zăcămintelor naturale.

BIBLIOGRAFIE

1. Bancila I. (1958), *Geologia Carpaților Orientali*. Editura Științifică, București, 1958;
2. Bruno Bolis, Aldo Di Renzo (1959), *Pavimentazioni stradali*. Editore Ulrico Hoepli Milano, 1959;
3. Cososchi B., Gugiuman Gh., Vlad V. N. (1981), *Indrumător de Laborator Drumuri*, Institutul Politehnic „Gheorghe Asachi” din Iași, Facultatea de Construcții, 1981;
4. Dayna Linley (2010), *Oil Sands Basics*. 2010, Disponibil la: http://www.sustainalytics.com/sites/default/files/OilSandsBasics_v1.0.pdf;
5. Dyni J. R. (2003), *Geology and resources of some world oil – shale deposits*. Est. Acad.Publ., 20/3, Tallin, 2003;
6. Filipescu M. G., Negrescu V., Țintila D., Apostol S. (1966), Încercări pentru identificarea rocilor generatoare de petrol prin metode geochimice. DS Com. Geol. Vol. LII (1963 – 1965), București, 1966;
7. Filipescu M. G., Botez C., Nacu D., Nacu Al. (1968), *Carbonul organic și conținutul unor elemente urma*, în *șisturile negre de la Covasna*. St. cercet. geol. – geofiz. – geogr., seria geol., 13/2, București, 1968;
8. Grasu C., Catana C., Grinea D., Ionesi L. (1975), *Considerații geologice și geochimice asupra rocilor bituminoase oligocene dintre Pârâul Calu și Tazlau*. Lucr. Staț. „Stejarul”, geol. – geogr., VI, Pângarați, 1975;
9. Grasu C., Catana C., Grinea D., Ionesi L. (1976), *Considerații geologice și geochimice asupra rocilor bituminoase oligocene din zona cuprinsă între pârâul Cuediu și Ozana*. An. Muz. de Șt. Nat., III, geol. – geogr., Piatra Neamț, 1976;
10. Grasu C., Catana C., Grinea D., Ionesi L. (1978), *Considerații geologice și geochimice asupra rocilor bituminoase oligocene din zona cuprinsă între Ozana și Suha Mare*. An. Muz. De Șt. Nat., III, geol. – geogr., Piatra Neamț, 1978;
11. Grasu C., Miclaus C., Florea F., Șaramet M. (2007), *Geologia și valorificarea economică a rocilor bituminoase din România*. Iași, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”, 2007.

NO COMMENT



Cluj-Napoca, 20-22 octombrie 2021:

Seminar internațional privind transporturile rutiere și poluarea, la Cluj-Napoca

Organizatorii seminarului internațional *Environmental Sustainability of Road Transport: Air Pollution, Noise and Relationship with Energy Transition and Climate Change* transmit tuturor celor interesați invitația preliminară de a participa la evenimentul organizat sub egida PIARC la Cluj-Napoca, în octombrie 2021. Mai jos, redăm prezentarea în detaliu a seminarului și apelul pentru lucrări. Termenul de transmitere a rezumatelor s-a schimbat, este 31 mai, iar pentru lucrări, 11 iulie 2021. Organizatorii au precizat că susținerea lucrărilor va avea loc și online. Lucrările vor fi publicate într-un volum dedicat acestui seminar.

Background

PIARC's Technical Committee 3.4: Environmental Sustainability in Road Infrastructure and Transport, the Romanian National Committee of PIARC and the Department of Railways, Roads and Bridges of the Cluj-Napoca Technical University are organizing the „Environmental Sustainability of Road Transport: Air Pollution, Noise and Relationship with Energy Transition and Climate Change” International Seminar. You are warmly invited to attend this event, which will take place between 20 and 22 October 2021. in Cluj-Napoca, Romania, or as an online guest.

Objectives

The seminar aims to provide an opportunity to share research findings, practices and experiences between designers, contractors, researchers, administrators and stakeholders. The measurement, assessment and mitigation measures in reducing emissions from traffic operations, along with the technical aspects of road pavements' acoustic performance will be included in the seminar. Furthermore, issues regarding the challenges of traffic noise management, as well as the implications and consequences of traffic, materials and evolving vehicle fleets on climate change and energy transition will be discussed. This event will also represent a valuable output for the wider objective of investigating and assessing how road administrations could help improve air quality through specific techniques, real time evaluation of air pollution, use of low-cost air quality sensors and implementing operational mitigation measures.

Topics

Professionals, academics and researchers from all countries are warmly invited to attend the seminar and submit papers on the following themes:

Real time measurement and assessment of vehicle emissions to assist in decision making for improving air quality with consideration of energy transition:

- different types, accuracy and applications of low-cost air quality sensors for real time data;
- examples and implications of real time monitoring traffic operations (by using low-cost sensors);
- real time control and traffic management strategies related to air pollution;
- implications of a changing vehicle fleet (longer term view): adapting what and how we measure;
- air quality impact of the Covid-19 pandemic;

- changes in traffic volume, vehicle fleet structure and travel patterns due to the Covid-19 pandemic.

Road pavements acoustic durability with regard to sustainable development and climate change:

- methods, devices and criteria for pavement acoustic durability;
- measurements and prediction of noise;
- optimisation of acoustic parameters through improvements in pavement design, construction and maintenance;
- research and analysis of noise reduction with the use of low-noise pavements;
- sound absorption and noise reduction analysis;
- noise prediction using computer modelling;
- urban planning in the field of noise control;
- acoustical implications for sustainable development;
- energy transition assessment;
- noise barriers in the context of renewable energy;
- integration of GIS with noise measurements, models and prediction;



ASOCIAȚIA PROFESIONALĂ
DE DRUMURI ȘI PODURI
FILIALA TRANSILVANIA



Technical Committee 3.4: Environmental
Sustainability in Road Infrastructure and Transport

MINISTRY OF EDUCATION



TECHNICAL UNIVERSITY
OF CLUJ-NAPOCA, ROMANIA

Save the date:

International Seminar

**Environmental Sustainability of Road Transport:
Air Pollution, Noise and Relationship with
Energy Transition and Climate Change**

Cluj-Napoca, Romania and ONLINE 20-22 October 2021



Call for papers has been launched! Submit your abstract by 31 May 2021
<https://www.piarc.org/en/News-Agenda-PIARC/Calendar-Events/Seminars-Meetings-PIARC>

- noise maps and environmental protection programs against noise;
- measurement techniques, including applications on low-noise pavements;
- criteria for selecting solutions to reduce noise;
- traffic noise regulations and administrative policy requirements;
- road noise implications on CO2 emissions and climate change;
- impact of vehicle fleet changes on road noise;
- health, ecological and economic effects of road traffic noise;
- innovative materials;
- the transport sector of the Paris Agreement;
- influence of the road condition (technical state, cleanliness etc.) on noise.

Abstract submission

Technical papers are invited for Seminar presentation and publication. Abstracts should:

- be submitted in a Microsoft Word or Open Access document file;
- be written in English or Romanian;
- include the following: paper title, authors, affiliation, contact e-mail, abstract (max. 300 words).

Abstracts should be sent as an attached file via e-mail to seminar_piarc@utcluj.ro

Key dates

Abstract submission deadline: **31 May 2021**

Full paper submission deadline: **11 July 2021**

Seminar program

The seminar outline includes:

Wednesday 20 October 2021:

- Introductory session;
- Parallel sessions, panel discussion and roundtables;

Thursday 21 October 2021:

- Parallel sessions, panel discussion and roundtables;
- Concluding session;

Friday 22 October 2021:

- Technical visit (depending on available regulations).

Contact

For any information, do not hesitate to contact us by e-mail: seminar_piarc@utcluj.ro

Paper publication

The seminar volume will be edited by UTPress in Cluj-Napoca, Romania. More information on the publishing house is available at:

<https://biblioteca.utcluj.ro/prezentare-editura.html>

NEWS

ROMÂNIA: C.N.A.I.R. S.A. acționează pentru salvarea patrimoniului arheologic

Este vorba despre drumul roman vechi de două milenii descoperit recent pe șantierul Autostrăzii Transilvania.

C.N.A.I.R. S.A. anunță că, în cadrul proiectelor de infrastructură rutieră (lansate din 2015 până în prezent), a introdus în caietele de sarcini și a promovat realizarea unei etape a cercetării arheologice care presupune o evaluare de teren și practicarea unor secțiuni intruzive pe aliniamentul traseelor finale (diagnostic arheologic intruziv). Această măsură a fost aplicată pentru ca, încă de la faza studiilor de fezabilitate, să se identifice corespunzător potențialul arheologic și, în funcție de rezultate, să se opteze fie pentru modificări de traseu, fie pentru identificarea unor soluții tehnice care să nu afecteze vestigii arheologice cu o valoare inestimabilă (cu caracter de resursă neregenerabilă). Mai mult, în conținutul caietelor de sarcini, parte a documentațiilor de atribuire a contractelor de întocmire a studiilor de fezabilitate și/sau a lucrărilor de proiectare și execuție a unor obiective de infrastructură rutieră, se regăsește observația potrivit căreia: „În condițiile unor descoperiri excepționale/situri arheologice care nu se pot evita, se vor elabora fie soluții tehnice de proiectare care să le afecteze cât mai puțin, fie soluții de protejare/conservare”. C.N.A.I.R. S.A. a reușit, printr-un efort conjugat al arheologilor și inginerilor din cadrul Serviciului de proiectare, reconfigurarea nodului rutier din zona Sutor, astfel încât să nu fie afectată latura de nord-est a castrului roman. Prin această modificare, s-a respectat și solicitarea adresată de către Comisia Limes de a nu afecta castrul roman, care este propus a fi inclus în patrimoniul UNESCO. După semnarea contractului de lucrări în 2020, au fost extinse și prospecțiunile geofizice în exteriorul castrului. Hărțile rezultate în urma prospecțiunilor geofizice au relevat noi structuri arheologice precum cuptoare romane utilizate pentru arderea ceramicii/obiectelor din ceramică. Secțiunea de drum roman care deservea castrul roman, pusă în evidență ca urmare a cercetării arheologice, se păstrează în condiții foarte bune, deoarece a fost acoperită de un strat de aluviuni rezultat în urma unei inundații masive, probabil din aceeași perioadă cu funcționalitatea drumului. Un alt tronson de drum roman, care face legătura între satele Nădășelu și Șardu, a fost dezvelit pe o lungime considerabilă, de aproximativ 150-200 m, însă starea de conservare este precară. De la debutul

cercetării arheologice preventive, personalul de specialitate din C.N.A.I.R. S.A. s-a aflat periodic în teren pentru monitorizarea lucrărilor și identificarea unor soluții de conservare a vestigiilor descoperite. C.N.A.I.R. S.A. ia în considerare soluții optime de conservare, de punere în valoare și de includere într-un circuit turistic a vestigiilor de o valoare inestimabilă, toate aceste demersuri realizându-se cu implicarea factorilor decizionali din cadrul Ministerului Transporturilor și într-o strânsă colaborare cu Ministerul Culturii.

PORTUGALIA: Cel mai lung pod pietonal suspendat din lume, inaugurat în apropiere de orașul Arouca



Cel mai lung pod pietonal suspendat din lume, care măsoară 516 m, a fost inaugurat, la începutul lunii mai, în apropiere de orașul Arouca, fiind supranumit 516 Arouca, potrivit www.spatulconstruit.ro. Construit în munți, podul traversează defileul râului Paiva la o înălțime de 175 de metri. Structura suspendată este susținută de cabluri din oțel întinse între doi piloni masivi în formă de V. Puntea și balustradele sunt realizate din grilaje metalice prin care vizitatorii pot admira priveliștea pe parcursul celor zece minute cât durează traversarea. Podul a fost proiectat de biroul portughez Itecons și construit de compania Conduril în cadrul Geoparcului UNESCO Arouca, începând cu 2016. Pe 2 mai 2021, a fost deschis publicului larg. Costurile proiectului se ridică la aproximativ 2 milioane de euro. Potrivit aceleiași surse, titlul de cel mai lung pod pietonal suspendat era deținut din 2017 de Podul Charles Kuonen, din Alpii Elvețieni, de lângă localitatea Randa, acesta având o lungime de 494 de metri. Autoritățile speră că 516 Arouca va ajuta la revigorarea industriei turismului din regiune, care este cunoscută în special pentru activități outdoor precum caiac și rafting. Pe lângă pod, pe malul stâng al râului, sunt amenajate, pe o distanță de opt kilometri, numeroase poteci din lemn, care le facilitează vizitatorilor observarea caracteristicilor geologice deosebite ale zonei, cum ar fi siturile cu fosile de trilobiți, creaturi marine care au trăit în urmă cu 465 de ani.

Concasoare mobile – KLEEMAN:

Noua gamă de concasoare mobile cu fălci MOBICAT MC 110 (i) EVO2

Producătorul mondial de concasoare Kleeman, ce face parte din prestigiosul grup Wirtgen, a prezentat de curând concasorul cu fălci din noua generație MOBICAT MC 110 (i) EVO2, un utilaj puternic și de mare randament, ce poate lucra pentru o gamă largă de aplicații. Acesta oferă o evoluție certă, comparativ cu modelul precedent, având integrate tehnologii avansate pentru a optimiza activitatea zilnică, accentul este pus pe rentabilitate, ușurință în utilizare și durabilitate.

O utilizare flexibilă: de la roci la reciclare

În timpul dezvoltării instalației mobile de concasare cu fălci MOBICAT MC 110 (i) EVO2, Kleemann s-a concentrat asupra cerințelor specialiștilor din domeniul demolării, companiilor specializate în concasare și operatorii din cariere. Cu o capacitate orară de până la 400 de tone, noul concasor mobil îndeplinește cerințele din gama medie, oferind o performanță impresionantă într-o mare varietate de aplicații de carieră și reciclare, unde accentul este pus pe reducerea dimensiunilor materialului brut, la nivel de concasare primară.

O punere în funcțiune rapidă

La proiectarea MC 110 (i) EVO2, inginerii specializați în dezvoltarea echipamentelor Kleemann de la fabrica germană din Göppingen s-au concentrat pe transportabilitate optimă și punere în funcțiune rapidă. Noul concasor poate fi pornit mai repede față de modelul precedent, iar transportarea se face și ea mult mai ușor. Acum, înălțimea de transport a fost redusă cu 20 de centimetri, la 3,40 metri, depla-

sarea sa de la un șantier la altul putându-se face cu un trailer cu podea joasă. Astfel, transportul este mult simplificat, iar procedura de pornire durează doar 10 minute.

Funcționare mai lungă fără întreruperi

Un mare plus al concasorului cu fălci MOBICAT MC 110 (i) EVO2 este noul sistem cu două trepte care previne blocajele. Dacă materialul care intră în camera de concasare are diametrul prea mare, CSS se deschide de două ori mai repede față de modelul anterior. Opțional, poate fi echipat cu un sistem care permite deschiderea chiar de 40 de ori mai repede, crescând substanțial producția și reducând timpii morți.

Controlul concasorului, mai rapid datorită noului sistem de comandă

Noua interfață de operare SPECTIVE, care reprezintă legătura dintre operator și utilaj, face parte din noua generație de sisteme digitale cu programare intuitivă. Acest nou concept de control digital are o structură simplă și revoluționează controlul instalației datorită funcțiilor sale complete. Panoul tactil de 12 inch a fost

optimizat în ceea ce privește orientarea operatorului, iar telecomenzile permit controlul instalației de la distanță. În același timp, SPECTIVE CONNECT trimite toate informațiile legate de funcționarea echipamentului către telefoane inteligente, permițând un control 24 de ore din 24, 7 zile din 7.

Optimizarea proceselor de lucru îmbunătățesc modul de alimentare și productivitatea

În noul concasor cu fălci MOBICAT MC 110 (i) EVO2, Kleemann a integrat mai multe tehnologii noi. De exemplu, sistemul CFS - Continuous Feed System garantează o alimentare continuă a concasorului și, astfel, o productivitate zilnică cu până la 10% mai mare. Ciurul dublu separă eficient partea fină din material înainte ca aceasta să intre în procesul de concasare, iar acest lucru duce la creșterea productivității. Acest aspect îmbunătățește capacitatea totală de procesare a întregii stații și ameliorează, de exemplu, performanțele concasoarele cu care lucrează la nivelul de prelucrare secundară.

Modul de alimentare a fost și el îmbunătățit, datorită unei fălci mobile mai lungi, astfel că transportul materialului se face constant spre camera de concasare. În plus, au fost operate modificări și din punct de vedere al accesibilității, așa că echipamentul poate fi întreținut mai ușor, mai repede și mai sigur.





Inovații pentru o operare simplă și sigură

Instalațiile moderne de concasare au devenit din ce în ce mai complexe, pe măsură ce așteptările clienților cresc. În același timp, tehnologia trebuie să fie sigură și cât mai simplă de operat, fără perioade lungi de pregătire a operatorilor. Aceasta a fost una dintre marile provocări cu care s-a confruntat Kleemann, care a prezentat în cadrul Bauma 2019 noi soluții inovatoare pentru o funcționare sigură a utilajelor mobile de concasare și sortare.

Operare simplă și confortabilă

Sistemul de control este interfața dintre om și mașină, jucând un rol esențial în operarea rapidă și eficientă a oricărui utilaj. Din acest motiv, întreaga linie PRO, precum și concasorul MR 130 Z EVO2 pot fi acționate confortabil prin intermediul conceptului intuitiv de control SPECTIVE.

Ecranul tactil de 12 inch simplifică funcționarea, deoarece toate funcțiile sunt controlate dintr-o privire și simbolurile clare indică comenzile ce trebuie urmate pentru o operare corectă. Interfața utilizatorului nu este afectată de praf, este rezistentă la stropire și poate fi citită cu ușurință în condiții de iluminare dificile. Datorită meniului de lucru simplu struc-

turat, numai informațiile necesare sunt afișate. Acest concept face posibilă utilizarea corectă a instalației de concasare într-un mod simplu precum și exploatarea la maxim a funcțiilor sale.

Concasare cu zgomot redus

Noul pachet opțional pentru reducerea zgomotului asigură o muncă confortabilă și sigură aproape de concasoarele cu impact. Panourile de protecție împotriva zgomotului montate lateral, la aceeași înălțime cu motorul, deviază sunetul în sus. Aceste panouri sunt pliabile pentru transport, așa că nu afectează lățimea utilajului. Partea inferioară a unității este, de asemenea, izolată de zgomot, așa că volumul perceput de utilizator este cu șase decibeli mai mic, o reducere substanțială pentru confortul și sănătatea operatorului. Pentru urechea umană, o scădere a sunetului cu trei decibeli corespunde unui zgomot cu un nivel la jumătate, așadar operatorii utilajului pot lucra mai aproape de acesta într-un mediu mai calm.

Accesibilitate și siguranță excelente pentru tehnicieni

Designul inteligent al mașinilor oferă un acces ușor din toate părțile. Toate componentele echipamentului sunt proiectate în sensul deplasării materialului de

concasat și deci ușor de accesat de către operator. De exemplu, este posibilă realimentarea simplă, de la nivelul solului, cu carburant, a concasorului MCO 11 PRO, iar sitele de presortare în cazul concasoarelor cu impact MR 110 și 130 Z EVO2 pot fi schimbate cu ușurință datorită unei platforme suplimentare. Alte lucrări de întreținere ale utilajelor pot fi, de asemenea, finalizate rapid și confortabil datorită unei accesibilități bune.

Premiatul sistem „Lock & Turn” oferă cel mai înalt nivel de siguranță în timpul schimbării ciocanelor de impact de pe rotor și la deschiderea concasorului. Sistemul utilizează chei speciale care permit lucrul numai în anumite zone ale concasorului. Operatorul poate deschide trapa de inspecție a concasorului sau de a deplasa și schimba componente. Dacă utilizatorul dorește să lucreze într-o altă zonă, cheile de siguranță trebuie eliminate, ceea ce blochează automat zona unde s-a lucrat anterior. În afară de sistemul de chei, un dispozitiv rotativ permite, de asemenea, rotirea și blocarea manuală a rotorului concasorului în orice poziție din exterior, folosind un angrenaj cu toti dintate. Schimbul de ciocane ale rotorului și eliminarea blocajelor pot fi realizate și mai sigur decât înainte.

Darius DĂNILĂ
Ing. Dan PAVEL

(preluare din revista Utilaje&Construcții)

MUNTENEGRU:

Proiect de tunel pe sub Golful Kotor



Lustica și Zelenik pe sub pitorescul Boka Kotorska (Golful Kotor), potrivit www.worldhighways.com. Zona este un important pol turistic în Muntenegru, astfel încât construirea tunelului ar contribui la dezvoltarea sectorului turistic și ar îmbunătăți economia țării. Costurile pentru construirea tunelului de 1,7 km sunt estimate la 60 de milioane de euro. Golful Kotor este un spectaculos golf străjuit munți, abrupt, cu o gură îngustă, de care în Evul Mediu era închisă cu un lanț, pentru controlul traficului maritim. În sud-estul golfului se află orașul Kotor, aflat în patrimoniul UNESCO datorită zestrei sale culturale de interes internațional.

UCRAINA:

Proiect de construire a unui pod Ucraina-Republica Moldova, scos la licitație

Autoritățile de la Kiev au anunțat că începe procesul de licitație pentru un nou pod planificat pentru conectarea Ucrainei cu Moldova, informează www.worldhighways.com. Structura ar trece peste râul Nistru, care face parte din granița dintre cele două țări. Câștigătorul licitației ar trebui să fie anunțat în iulie 2021. Proiectul este estimat la 124,6 milioane USD. Se așteaptă ca îmbunătățirea transportului între Ucraina și Moldova să contribuie la creșterea activității comerciale între cele două țări vecine. În același sens, al îmbunătățirii activității economice, Ucraina a demarat un program extins de întreținere a drumurilor, precum și de construcție și modernizare de poduri.

ITALIA:

O poartă de schimbare rapidă a sensului pe autostradă, testată de italieni



O poartă dintr-un sistem de acces rapid în caz de urgență, de pe un sens pe altul, pe o autostradă (*Stargate Emergency Access system*) a fost testată cu conexiune directă la bariera de beton ANAS NDBA. Dezvoltată și furnizată de SMA Road Safety, conexiunea permite o adaptare perfectă la bariera de beton dintre cele două sensuri și garantează risc zero în caz de impact. Reprezentanții SMA Road Safety, citați de World Highways, au precizat că poarta din cel mai recent sistem Stargate Emergency Access nu este ancorată la sol, permițând o îndepărtare ușoară și rapidă, în mai puțin de 30 de secunde. Poarta lungă de 6 m este modulul central al unui sistem cu trei module. Modulele adiacente au și ele câte 6 m lungime, sunt fixate pe o șină de ancorare, special concepută. O secțiune specială de conectare reglabilă la ambele capete ale ambelor module ancorate permite fixarea în siguranță a barierei de beton adiacente. Această secțiune de conectare poate fi ajustată pentru a umple un spațiu de până la aproximativ 100 mm între modul și bariera de beton. Când este instalată, bariera are o înălțime de 1.005 mm și

C.N.A.I.R. ■ Retrospectiva lunii mai: A fost semnat contractul pentru proiectarea a trei noduri rutiere pe Autostrăzile A1, A2, A3 **1**

C.N.A.I.R. – Interviu

■ Inginerul Adrian BURLACU: Principala caracteristică a inginerului drumar este rezistența la stres **4**

■ Alexandru PETCOVICI, inginer constructor: Viața de drumar e frumoasă, îți oferă foarte multe bucurii **5**

■ Au început lucrările de dezapezire a Transfăgărășanului între Bâlea Lac și Bâlea Cascadă **5**

Soluții tehnice ■ Structuri de sprijin clasice și moderne ... **6**

Siguranță rutieră ■ Calitatea execuției și siguranța lucrărilor în construcții **8**

D.R.D.P. Iași ■ Drumuri naționale din județele Iași și Botoșani, în lucrări de reabilitare **11**

Contemporanul nostru ■ O viață de drumar: Prof. univ. dr. ing. Radu ANDREI **12**

Tehnologii în construcții ■ Proiectarea durabilității betonului: Stabilirea grosimii stratului de acoperire cu beton al armăturilor elementelor monolite (I) **16**

Cursuri postuniversitare pentru drumari

■ Unele informații legate de pregătirea verificatorilor de proiecte și experților tehnici, care doresc să-și prelungească viza Ministerului Lucrărilor Publice și Administrației (MLPA), pentru continuarea activității **20**

Cercetare ■ Modul de preparare a amestecurilor asfaltice cu nisip de concasare din sisturi bituminoase din Sat Nechit, județul Neamț **25**

Eveniment ■ Cluj-Napoca, 20-22 octombrie 2021: Seminar internațional privind transporturile rutiere și poluarea, la Cluj-Napoca **32**

NEWS ■ C.N.A.I.R. S.A. acționează pentru salvarea patrimoniului arheologic **33**

Utilajele Wirtgen Group în acțiune ■ Concasoare mobile – KLEEMAN: Noua gamă de concasoare mobile cu fălci MOBICAT MC 110 (i) EVO2 **34**

lățimea de 170 mm. Toate modulele, șina de ancorare și unitățile de conectare la barieră sunt livrate preasamblate pentru instalarea rapidă și exactă. După instalare, poarta poate fi îndepărtată de două persoane în mai puțin de jumătate de minut, iar pentru aceasta nu sunt necesare instrumente speciale, operațiunea putând fi executată manual, prin ridicarea știfturilor de legătură de la fiecare capăt al porții care are roți integrate, a mai precizat producătorul italian. Poarta va fi pusă alături de modulul de sprijin și are cârlige integrate care îi permit să fie în siguranță în afara drumului. Sistemul a fost testat în caz de accident conform standardului EN 1317-4, cu o conexiune la o barieră de beton H4b. Stargate de la SMA are, de asemenea, marca CE.

REDACȚIA:

Redactor:

Ing. Alina IAMANDEI

Grafică: **Arh. Cornel CHIRVAI**

Tehnoredactare: **Andrei COVACIU**

Correspondent special:

Nicolae POPOVICI

Secretariat:

Ing. Adriana MIHAILĂ

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

CONTACT:

Bd. Dinicu Golescu, nr. 41, bl. 6, sc. B, ap. 37, sect. 1, București

Tel. redacție:

0730/073241

Tel./fax A.P.D.P.:

021/3161.324; 021/3161.325;

e-mail: office@apdp.ro

www.apdp.ro

Podul Shin Aso Ohashi (Japonia)

