

Standarduri

- Metric și Imperial
- Australian (Austroads)
- AASHTO (USA)
- India
- România (Stas 863-85, forestier, autostrăzi)
- Polonia
- Europa

Rapid și eficient

- Profile transversale și longitudinale generate în doar câteva secunde
- Proiectarea dinamică și interactivă a planului, profilului longitudinal și secțiunilor transversale
- Calcul automat volume de lucrări
- Afișare utilități în lung și secțiuni transversale
- Proiectare Multi-String – profile pe fiecare element proiectat de drum
- Fișiere trasate coordonate proiectate

Reabilitări

- Proiectare interactivă "Multi-String"
- Poziționare automată și cantități lucrări casete de stabilizare
- Constrângeri impuse unor profile curente pe baza unor pante (devere) impuse
- Funcții pentru afișarea și calculul profilelor de tip "trial" – vizualizări ale profilelor de lucru
- Tipărirea automată în același profil longitudinal a elementelor proiectate

Intersecții

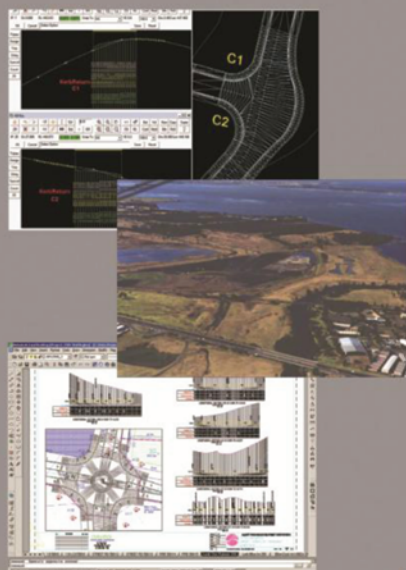
- Generare automată racordări în plan și profile longitudinale
- Plan de curbe de nivel al suprafeței de intersecție în câteva secunde
- Vizualizarea 3D a modelului intersecției

Cul de sac

- Cote impuse de pornire din drumul principal
- Cote de racordări calculate automat
- Curbe de nivel pe suprafața nou proiectată

Sensuri giratorii și amenajări complexe de intersecții

- Amenajarea unor intersecții complexe prin adăugarea insulelor de trafic și a sensurilor giratorii
- Proiectarea independentă în profil vertical a elementelor intersecției
- Generarea rapidă a suprafeței 3D de intersecție cu afișarea curbilor de nivel



ADVANCED ROAD DESIGN (ARD) SOFTWARE COMPLET PENTRU PROIECTAREA DRUMURILOR

Australian Design Company
ARD UNIC DISTRIBUTOR

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



Advanced Road Design (ARD)

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

Australian Design Company

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

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

Tel 021/2521226

CADAppsAustralia
Authorized Distributor



PUBlicație
PERIODICĂ
EDITATĂ DE MEDIA
DRUMURI PODURI
ROMÂNIA

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



FEBRUARIE 2019
NR. 188 (257)

• **Infrastructura rutieră
sustenabilă**

• **Supralărgirile
la drumuri**



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

CERCETARE

REFLECȚII

TEHNOLOGII

TRAFIC

RESTITUIRI

C.N.A.I.R.

Retrospectiva februarie 2019:

Guvernul României a demarat proiecte importante pentru Moldova

Proiectarea și execuția secțiunii 4 (Tigveni - Curtea de Argeș) a Autostrăzii Sibiu - Pitești a intrat în linie dreaptă

- Licitație pentru proiectarea și execuția Variantei de Ocolire Dej
- Licitație pentru proiectarea și execuția Variantei de Ocolire a municipiului Mediaș
- Documentația pentru modernizarea DN 28B a fost transmisă la ANAP
- Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Craiova - Târgu Jiu
- Licitație pentru Completarea Studiului de Fezabilitate pentru A8, sectorul Târgu Mureș - Târgu Neamț
- Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru Drum de mare viteză Ploiești-Buzău
- Guvernul României a demarat proiecte importante pentru Moldova
- Încă 3 secțiuni din Autostrada Transilvania intră în linie dreaptă
- Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Pașcani - Suceava
- Studiu de fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru obiectivul Drum Expres Suceava - Siret
- Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Găești-Ploiești
- Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru „Drum de mare viteză Bacău - Pașcani”
- Varianta de Ocolire Ștei
- Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Focșani - Brăila

Proiectarea și execuția secțiunii 4 (Tigveni - Curtea de Argeș) a Autostrăzii Sibiu - Pitești a intrat în linie dreaptă

În cursul zilei de 31 ianuarie 2019, C.N.A.I.R. S.A. a transmis spre validarea de către ANAP documentația de atribuire a contractului **Proiectare și execuție Autostrada Sibiu - Pitești, Secțiunea 4: Tigveni - Curtea de Argeș.**



Obiectul contractului îl reprezintă proiectarea și execuția lucrărilor pentru construcția Autostrăzii Sibiu - Pitești, Secțiunea 4: Tigveni - Curtea de Argeș (km 81+900 - km 91+761) în **lungime de 9,86 km**, din care 1,35 km tunel în zona de traversare a dealului Momâia.

Durata contractului va fi de **120 luni** din care 16 luni perioada de proiectare, 44 de luni perioada de execuție a lucrărilor și 60 de luni perioada de garanție a lucrărilor.

După verificarea documentației de atribuire de către ANAP și validarea acesteia, C.N.A.I.R. S.A. va putea posta pe platforma informatică de achiziții publice (SICAP) anunțul de participare împreună cu întreaga documentație.

Licitație pentru proiectarea și execuția Variantei de Ocolire Dej

C.N.A.I.R. S.A. a publicat pe platforma informatică de achiziții publice (SICAP) anunțul de participare pentru procedura de

achiziție publică pentru proiectarea și execuția Variantei de Ocolire Dej în **lungime de 5,45 km.**

Durata contractului va fi de **24 luni** din care 5 luni perioada de proiectare, 19 luni perioada de execuție a lucrărilor și minim 36 de luni perioada de garanție a lucrărilor.

Valoarea estimată a acestui proiect este de **104.525.520 lei fără TVA.**

Necesitatea acestei investiții constă în eliminarea traficului de tranzit (predominant greu și foarte greu) din municipiul Dej care, în lipsa unei variante ocolitoare, ajunge la ora actuală în oraș pe relațiile DN 1C (E58) și DN 17 (E576).

Licitație pentru proiectarea și execuția Variantei de Ocolire a municipiului Mediaș

C.N.A.I.R. S.A. a publicat pe platforma informatică de achiziții publice (SICAP) anunțul de participare pentru procedura de achiziție publică pentru proiectarea și execuția Variantei de Ocolire a municipiului Mediaș în **lungime de 8,5 km.**

Durata contractului va fi de **30 de luni** din care 6 luni perioada de proiectare, 24 de luni perioada de execuție a lucrărilor și minim 36 de luni perioada de garanție a lucrărilor.

Valoarea estimată a acestui proiect este de **125.739.114 lei fără TVA.**

Necesitatea acestei investiții constă în descongestionarea traficului în municipiul Mediaș, al doilea municipiu din județul Sibiu. Acest municipiu este situat la intersecția a două drumuri naționale importante în rețeaua de drumuri (DN 14 și DN 14A). Mediașul este afectat semnificativ de traficul de tranzit ușor și greu, național și internațional care se desfășoară în interiorul municipiului, pe arterele principale situate inclusiv în zona centrală a orașului.

Documentația pentru modernizarea DN 28B a fost transmisă la ANAP

C.N.A.I.R. S.A. a transmis în data de 4 februarie, către ANAP, pentru validare, documentația destinată modernizării DN 28B, Târgu Frumos - Botoșani (km 0+000 - km 76+758). După valida-



rea documentației, C.N.A.I.R. S.A. va posta în SICAP contractul destinat acestui obiectiv.

Valoarea proiectului este estimată la **268.610.000 lei fără TVA**, sumă alocată din bugetul de stat.

Reamintim că în data de 22 ianuarie 2019, C.N.A.I.R. S.A. a fost nevoită să anuleze procedura de achiziție publică pentru modernizarea DN 28B, Târgu Frumos - Botoșani (km 0+000 - km 76+758), din cauza lacunelor din documentele prezentate de ofertanți, toate ofertele fiind declarate neconforme.

„C.N.A.I.R. S.A. a înțeles importanța acestui proiect pentru zona Moldovei și a urgentat procedurile interne pentru reluarea licitației. Compania se va organiza astfel încât după depunerea ofertelor, evaluarea acestora să fie realizată în cel mai scurt timp posibil, pentru ca lucrările să înceapă cât mai repede”, a precizat Directorul General al C.N.A.I.R. S.A., Narcis Neaga.

Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Craiova - Târgu Jiu

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus, în data de 4 februarie 2019, Aplicația de Finanțare pentru proiectul „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Craiova - Târgu Jiu”, în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020, în cadrul Axei Prioritare 2 - Dezvoltarea unui sistem de transport multimodal, de calitate, durabil și eficient, Componenta 1, Obiectiv Specific 2.1 - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - sprijin pregătire proiecte de investiții, Operațiunea - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T globală.



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

Rezultatele așteptate ale proiectului sunt realizarea Studiului de Fezabilitate și a Proiectului tehnic de execuție.

Valoarea totală a proiectului este de **28.547.436,84 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională - 20.540.754,91 lei, 15% contribuția proprie - 3.624.839,10 lei, restul de 4.381.842,83 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Durata proiectului: 25 luni.

Cod proiect 128842.

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

Licitație pentru Completarea Studiului de Fezabilitate pentru A8, sectorul Târgu Mureș - Târgu Neamț

C.N.A.I.R. S.A. a lansat licitația pentru atribuirea contractului „Completarea Studiului de Fezabilitate pentru Autostrada Târgu Mureș - Târgu Neamț” prin publicarea în Sistemul Electronic de Achiziții Publice a anunțului de participare.



Valoarea estimată a contractului este de **29.912.230,22 lei fără TVA.**

Contractul presupune prestarea următoarele servicii și elaborarea cel puțin a următoarelor documente:

- completarea documentației aferente Studiului de Fezabilitate „Autostrada Târgu Mureș - Ditrău” și „Autostrada Ditrău - Târgu Neamț”, în conformitate cu reglementările tehnice și legislația în vigoare, și a cerințelor caietului de sarcini;
- documentul suport aferent proiectului în vederea susținerii cererii de finanțare;
- acordarea de asistență pentru Beneficiar, atât pe parcursul procesului de pregătire a cererilor de finanțare, cât și în perioada de evaluare a acestora, de către toate instituțiile implicate în acest proces (MT-DGOIT și Comisia Europeană).

Durata contractului este de **18 luni** începând de la data de începere a contractului și cuprinde: 14 luni pentru completarea studiului de fezabilitate și 4 luni pentru asigurarea asistenței tehnice.

Data limită de depunerea a ofertelor a fost stabilită pentru 20 martie 2019.

Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru Drum de mare viteză Ploiești-Buzău

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Solicitant, și Ministerul Transporturilor, în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au semnat în data de 16.01.2019, actul Adițional nr. 1, pentru proiectul „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum de mare viteză Ploiești - Buzău” în vederea modificării Contractului de Finanțare nr. 3/14.05.2018, finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020, în cadrul Axei Prioritare 2 - Dezvoltarea unui sistem de transport multimodal, de calitate, durabil și eficient, Componenta 1, Obiectiv Specific 2.2 - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - sprijin pregătire proiecte de investiții, Operațiunea - Creșterea accesibilității zonelor cu o conectivitate redusă la infrastructura rutieră a TEN-T.



Prin încheierea Actului adițional nr.1 cele două entități au convenit modificarea următoarelor condiții:

Art. I. Condiții Generale, Articolul 2 - Durata contractului și perioada de implementare a proiectului, alin. (2) se va modifica și va avea următorul cuprins:

„Perioada de implementare a Proiectului este de 24 luni, respectiv între data de 24.12.2018 și data de 23.11.2020, la care se adaugă, dacă este cazul, și perioada de desfășurare a activităților proiectului înainte de semnarea Contractului de Finanțare, conform regulilor de eligibilitate a cheltuielilor.”

Art.II. Condiții Generale, Articolul 3 - Valoarea totală a Contractului de finanțare și valoarea totală eligibilă, alin. (1) și alin. (2) se vor modifica și vor avea următorul cuprins:

„(1) Valoarea totală a Contractului de Finanțare este de 14.733.142,24 lei, din care: 75% contribuția Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională - 9.300.296,04 lei, 25% contribuția proprie - 3.100.098,68 lei, restul de 2.332.747,52 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Cod proiect 115751.

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

Guvernul României a demarat proiecte importante pentru Moldova

Pentru o corectă informare a opiniei publice, reamintim că procedura pentru completarea studiului de fezabilitate necesar construirii sectorului de autostradă Târgu Mureș - Târgu Neamț (A8) este în derulare (poate fi consultată pe platforma electronică destinată achizițiilor publice - SICAP).

Reiterăm că proiectul menționat ARE FINANȚARE ASIGURATĂ în bugetul aferent anului 2019.

De asemenea, C.N.A.I.R. S.A. urmează să lanseze în această lună licitația publică pentru realizarea studiului de fezabilitate și a proiectului tehnic necesare construcției drumului de mare viteză Pașcani - Siret (Coridorul 9 Pan-European).

Reamintim că încă de anul trecut C.N.A.I.R. S.A. a semnat cele patru contracte pentru elaborarea studiilor de fezabilitate și a proiectelor tehnice necesare construcției drumului de mare viteză Ploiești - Pașcani.

În plus, anul acesta urmează să înceapă lucrările la Varianta de Ocolire Bacău și nu în ultimul rând sunt avansate procedurile pentru realizarea Podului de la Ungheni, proiect transfrontalier ce va face legătura între România și Republica Moldova.

Încă 3 secțiuni din Autostrada Transilvania intră în linie dreaptă

C.N.A.I.R. S.A. a retransmis spre validare la ANAP documentațiile de atribuire aferente următoarelor proceduri de achiziție publică:

1. Proiectare și execuție Autostrada Brașov - Târgu Mureș - Cluj - Oradea, Subsecțiunea 3A2: Nădășelu - Mihăiești (km 8+700 - km 25+500) în lungime de 16,80 km și Subsecțiunea 3B1: Mihăiești - Zimbor (km 0+000 - km 13+260) în lungime de 13,26 km.

Întreaga Subsecțiune 3A2 se desfășoară pe teritoriul județului Cluj și traversează unitățile teritoriale administrative: Garbău (km 8+700 - km 13+100) și Sînpaul (km 13+100 - km 25+500).

Subsecțiunea 3B1 se desfășoară pe teritoriile județelor Cluj și Sălaj și traversează unitățile teritoriale administrative Sînpaul (km 0+000 - km 0+920), județul Cluj și Zimbor (km 0+920 - km 13+260), județul Sălaj.

Durata contractului este de **96 de luni** și cuprinde: 12 luni perioada de proiectare, 24 de luni perioada de execuție a lucrărilor și 60 de luni perioada de garanție a lucrărilor.



2. Proiectare și execuție Autostrada Brașov - Târgu Mureș - Cluj - Oradea, Subsecțiunea 3B2: Zimbor - Poarta Sălajului (km 13+260 - km 25+500) în lungime de 12,24 km.

Traseul Subsecțiunii 3B2 începe după intersecția autostrăzii cu DN 1G, km 13+260, Huedin - Zimbor - Tihău (DN 1G), unde a fost prevăzut un nod rutier, apoi traseul autostrăzii se înscrie între dealurile Fânețelor și Lupului, în lungul Văii Căpușu, intersectează DC 56 în Valea Glodului, între localitățile Bercea și Sântă Măria, îndreptându-se către nord până la intersecția cu DJ 108A (Românești - Agrij), la vest de localitatea Poarta Sălajului.

Durata contractului este de **96 de luni** și cuprinde: 12 luni perioada de proiectare, 24 de luni perioada de execuție a lucrărilor și 60 de luni perioada de garanție a lucrărilor.

3. Proiectare și execuție Autostrada Brașov - Târgu Mureș - Cluj - Oradea, Secțiunea 3B: Mihăiești - Suplacu de Barcău, Subsecțiunea 3B5: Nușfalău - Suplacu de Barcău (km 66+500 - km 80+054.044) în lungime de 13,554 km.

Traseul Subsecțiunii 3B5 începe la km 66+500. La km 67+740, unde autostrada intersectează DN 1H (Aleșd - Nușfalău - Șimleul Silvaniei - Jibou - Răstoci) deviat, a fost prevăzut nodul rutier Nușfalău. Începând cu km 70+000 și până la sfârșitul secțiunii 3B (km 80+054), traseul autostrăzii se desfășoară într-o zonă plată, paralel cu calea ferată 413 (Șimleul Silvaniei - Săcuieni Bihor) și DN 19B (Săcuieni - Marghita - Nușfalău) până la intersecția cu DC 93 (Marca - Poșt).

Durata contractului este de **84 de luni** și cuprinde: 6 luni perioada de proiectare, 18 luni perioada de execuție a lucrărilor și 60 de luni perioada de garanție a lucrărilor.

După reverificarea și aprobarea acestora de către ANAP, C.N.A.I.R. S.A. va publica anunțurile de participare în cadrul platformei SICAP.

Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Pașcani - Suceava

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 8 februarie 2019, Aplicația de Finanțare pentru proiectul „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Pașcani - Suceava”, în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020, în cadrul Axei Prioritare 1 - Îmbunătățirea mobilității prin dezvoltarea rețelei TEN-T și a metroului, Componenta 1, Obiectiv Specific 1.1 - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastruc-



turii Rutiere - sprijin pregătire proiecte de investiții, Operațiunea - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T centrală.

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

Rezultatele așteptate ale proiectului sunt realizarea Studiului de Fezabilitate și a Proiectului tehnic.

Valoarea totală a proiectului este de **18.763.737,21 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul de Coeziune - 13.490.223,76lei, 15% contribuția proprie - 2.380.627,72 lei, restul de 2.892.885,73 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Durata proiectului: 27 de luni.

Cod proiect 126714.

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

Studiu de fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru obiectivul Drum Expres Suceava - Siret

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 8 februarie 2019 Aplicația de Finanțare pentru proiectul „Elaborare Studiu de fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru obiectivul Drum Expres Suceava - Siret”, în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020, în cadrul Axei Prioritare 1 - Îmbunătățirea mobilității prin dezvoltarea rețelei TEN-T și a metroului, Componenta 1, Obiectiv Specific 1.1 - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - sprijin pregătire proiecte de investiții, Operațiunea - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T centrală.

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

Rezultatele așteptate ale proiectului sunt realizarea Studiului de Fezabilitate și a Proiectului tehnic.

Valoarea totală a proiectului este de **16.039.287,25 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul de Coeziune - 11.519.358,18 lei, 15% contribuția proprie - 2.032.827,92lei, restul de 2.487.101,15 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Durata proiectului: 27 de luni.

Cod proiect 126715.

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

Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Găești-Ploiești

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 14



ianuarie 2019 Aplicația de Finanțare pentru proiectul „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Găești - Ploiești” în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020, în cadrul Axei Prioritare 2 - Dezvoltarea unui sistem de transport multimodal, de calitate, durabil și eficient, Componenta 1, Obiectiv Specific 2.2 - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - sprijin pregătire proiecte de investiții, Operațiunea - Creșterea accesibilității zonelor cu o conectivitate redusă la infrastructura rutieră a TEN-T.

Obiectivul general al proiectului este de a spori eficiența economică a rețelei de transport din România și de a aduce îmbunătățiri în ceea ce privește viteza de călătorie între Găești și Ploiești, îmbunătățind astfel și conectivitatea la nivel regional.

Rezultatele așteptate ale proiectului sunt:

1. Realizarea Studiului de Fezabilitate, ținând cont de aplicabilitatea în totalitate a legislației în vigoare (norme, normative, standarde, legi, etc.);
2. Întocmirea documentației suport și asistență acordată Beneficiarului pentru susținerea aplicației de finanțare;
3. Realizarea Proiectului pentru Autorizarea Execuției Lucrărilor de Construire (PAC) și asistență tehnică până la obținerea autorizației de construcție de către Beneficiar (C.N.A.I.R. S.A.);
4. Proiectul Tehnic de Execuție (PTE), ținând cont de aplicabilitatea în totalitate a legislației în vigoare (norme, normative, standarde, legi, etc.);
5. Documentația de atribuire a Contractului de execuție lucrări;
6. Asistență tehnică acordată Beneficiarului în perioada derulării procedurilor de licitații pentru execuție lucrări.

Valoarea totală a proiectului este de **30.222.531,48 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 75% contribuția Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională - 19.149.167,90 lei, 25% contribuția proprie - 6.383.055,96 lei, restul de 4.690.307,62 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Durata proiectului: 29 de luni.

Cod proiect 126809.

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

Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru „Drum de mare viteză Bacău - Pașcani”

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Beneficiar și Ministerul Transporturilor, în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au convenit

în data de 14.02.2019 încheierea Contractului de Finanțare nr. 27, pentru proiectul „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru Drum de mare viteză Bacău - Pașcani”, în vederea acordării finanțării nerambursabile, alocată prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020, în cadrul Axei Prioritare 1 - Îmbunătățirea mobilității prin dezvoltarea rețelei TEN-T și a metroului, Componenta 1, Obiectiv Specific 1.1 - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - sprijin pregătire proiecte de investiții, Operațiunea - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T centrală.

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



Rezultatele așteptate ale proiectului sunt realizarea Studiului de Fezabilitate și a Proiectului tehnic.

Valoarea totală a proiectului este de **20.341.133,06 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul de Coeziune - 14.552.385,61, 15% contribuția proprie - 2.568.068,05 lei, restul de 3.220.679,40 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Durata proiectului: 24 de luni.

Cod proiect 118697.

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

Varianta de Ocolire Ștei

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Beneficiar și Ministerul Transporturilor, în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au convenit în data de 14.02.2019 încheierea Contractului de Finanțare nr. 28, pentru proiectul „Varianta de Ocolire Ștei”, în vederea acordării finanțării nerambursabile, alocată prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020, în cadrul Axei Prioritare 2 - Dezvoltarea unui sistem de transport multimodal, de calitate, durabil și eficient Componenta 1, Obiectiv Specific 2.2 - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - proiecte noi de investiții, Operațiunea - Creșterea accesibilității zonelor cu o conectivitate redusă la infrastructura rutieră a TEN-T.

Obiectivul general al proiectului îl reprezintă extinderea infrastructurii de transport rutier de interes național în vederea asigurării conexiunii la rețeaua TEN-T a zonelor deficitare din punct de vedere al oportunităților de transport în vederea asigurării

Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Focșani - Brăila

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 20 februarie 2019 Aplicația de Finanțare pentru proiectul „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Focșani - Brăila” în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă, alocată prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020, în cadrul Axei Prioritare 2 - Dezvoltarea unui sistem de transport multimodal, de calitate, durabil și eficient, Componenta 1, Obiectiv Specific 2.2 - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - sprijin pregătire proiecte de investiții, Operațiunea - Creșterea accesibilității zonelor cu o conectivitate redusă la infrastructura rutiera TEN-T.

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

Rezultatele așteptate ale proiectului sunt realizarea Studiului de Fezabilitate și a Proiectului tehnic.

Valoarea totală a proiectului este de **26.044.058,31 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională - 18.714.998,32 lei, 15% contribuția proprie - 3.302.646,76 lei, restul de 4.026.413,23 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Durata proiectului: 25 de luni.

Cod proiect 129033.

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



accesibilității la oportunități de muncă prin construirea Variantei de Ocolire Ștei.

Rezultatele așteptate ale proiectului sunt:

1. Construirea unei variante de ocolire cu o lungime de 27,23 km, a 13 poduri, a cinci pasaje, a două viaducte, a două parări și a 37 de podețe (24 de podețe aflate pe varianta de ocolire și 13 podețe aflate pe bretelele nodurilor de pe varianta de ocolire).
2. Creșterea accesibilității relative cu 7%, în primul an de operare (2020).
3. Creșterea vitezei de deplasare pentru traficul de tranzit pe DN 76 în zona localității Ștei.

Valoarea totală a proiectului este de **350.028.758,64 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională - 250.799.413,07, 15% contribuția proprie - 44.258.761,96 lei, restul de 54.970.345,57 lei reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Durata proiectului: 120 de luni.

Cod proiect 117897.

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



Aspecte privind orbirea temporară ca factor agravant al accidentelor

Filomela SĂVOIU

Dr. Ing. - SC DRUMEX SRL. Cluj-Napoca

Informațiile din trafic ajung la conducătorii auto pe cale vizuală și orice perturbă atenția și vizibilitatea în trafic constituie o posibilă cauză de accident. Vizibilitatea este o cerință de bază pentru a conduce în condiții de siguranță, iar reducerea acesteia reprezintă o amenințare asupra siguranței în trafic. Prezentarea lucrare sintetizează unele elemente legate de strălucirea intensă care produce orbirea temporară, datorată farurilor și iluminatului stradal pe timp de noapte, respectiv soarelui, în timpul zilei și care reprezintă un factor important în obstrucția vizibilității și în producerea accidentelor.

1. Introducere

Vizibilitatea este o cerință de bază pentru siguranța circulației. Cea mai mare parte a informațiilor din trafic ajung la conducătorii auto pe cale vizuală. Confortul optic definește calitatea unui drum referitoare la perceperea de la o distanță suficient de mare a platformei și alurii traseului ce urmează să fie parcurs, precum și încadrarea în peisajul înconjurător.

Vederea este cea care urmărește drumul, detectează posibile obstacole, observă indicatoarele, marcajele și le transmite creierului, care trebuie să le proceseze simultan și să dea un răspuns în timp foarte scurt, de ordinul fracțiunilor de secundă, iar cel mai important rol în producerea accidentelor îl are factorul uman. Conform SR EN 4032-1 "Lucrări de drumuri. Terminologie", vizibilitatea este definită ca fiind distanța maximă până la care poate fi văzut cu ochiul liber un obiect în condiții atmosferice date. Fiecare persoană are propriile caracteristici vizuale, care se degradează cu vârsta. Dacă se suprapune și un factor extern, independent de voința conducătorului auto, riscul de accident sporește.

Majoritatea conducătorilor auto s-au confruntat cu "orbirea" temporară datorată

strălucirii intense a farurilor altor autovehiculelor, dar și cu cea datorată strălucirii soarelui, acesta fiind unul dintre factorii agravanți, care nu este prea des amintit. În afară de aceste cauze, mai poate fi amintit efectul de orbire datorat unor surse de lumină improprie sau amplasate în mod inadecvat.

Indiferent de modul de transport, cu un autovehicul sau ca pieton, un drum este mai puțin sigur pe timp de noapte decât în timpul zilei. În general, procentul de accidente fatale în timpul nopții este de 3 ori mai mare decât în timpul zilei [1].

Oricare ar fi sursa strălucirii, efectul este același: o obstrucție a vizibilității. Spațiul parcurs între observarea unui obstacol și întâlnirea cu acesta este de ordinul secundelor, funcție de viteză. O persoană de vârstă medie poate avea nevoie de până la 6-7 secunde pentru ajustarea vederii în urma orbirii temporare, deci un timp de reacție mult crescut [2]. Aceasta conduce la mărirea distanței de frânare.

2. Elemente de vizibilitate

Obiectele sunt vizibile prin contrast, care este practic diferența dintre un obiect și fundal. Dintr-o perspectivă a luminanței, un obiect mai întunecat decât fundalul este

observat prin contrast negativ, în timp ce unul mai strălucitor decât fundalul, este observat prin contrast pozitiv. Contrastul este determinat de diferența dintre culoarea și luminozitatea unui obiect și alte obiecte din interiorul aceluiași câmp vizual.

Pragul de contrast, respectiv probabilitatea de a detecta un obiect 50% din timp, depinde de o serie de factori, care includ mărimea obiectului, cât timp este privit obiectul, vârstă și adaptarea la intensitatea luminoasă (determinată de strălucirea reflectată provenită de la lumini, faruri din sens opus și nivelul de iluminare al mediului ambiant). [1]

Neuniformitățile din câmpul vizual, în special cele produse de surse strălucitoare, afectează nivelul de adaptare al ochiului. Aceste surse tind să fluctueze, astfel încât nivelul de adaptare se schimbă în mod constant. Lumina de la sursele din câmpul vizual difuzează în ochiul uman și rezultă fenomenul numit luminanță de voal [1]. Efectul acesteia este reprezentat de fenomenul de orbire temporară a conducătorilor auto, reducând semnificativ vederea. Un nivel mai ridicat al luminanței de voal poate fi tolerat dacă luminanța pavajului este ridicată. Blocarea sursei de lumină sau privitul în altă direcție reduce acest efect, vederea este parțial redobândită, dar atenția este diminuată, în același timp cu creșterea timpului de reacție, ceea ce poate conduce la accidente.

Spectrul de radiație solară este mult mai larg decât al oricărei surse de iluminat. Astfel, vederea umană poate fi complet blocată de soare, ceea ce conduce, practic, la condus cu ochii închiși.

Mulți conducători auto au declarat că au fost orbiți pentru câteva secunde, în urma expunerii la o sursă de strălucire intensă și au fost nevoiți să încetinească sau, în cazuri mai grave, au produs accidente [3].

Percepția neplăcută a luminii variază mult, funcție de mărime, poziție, luminanța sursei, numărul de surse de lumină etc. Conform Normativului pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier și pietonal, Indicativ NP 062-02, această senzație se poate clasifica în două categorii:

■ orbirea dizabilitantă (de incapacitate) - se manifestă în momentul în care apare o

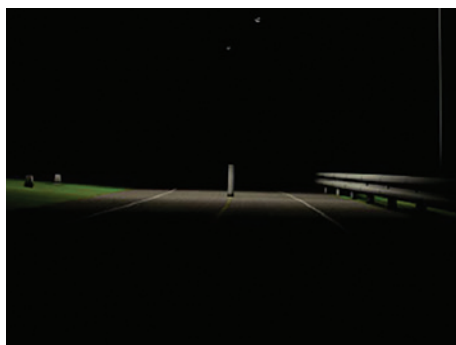
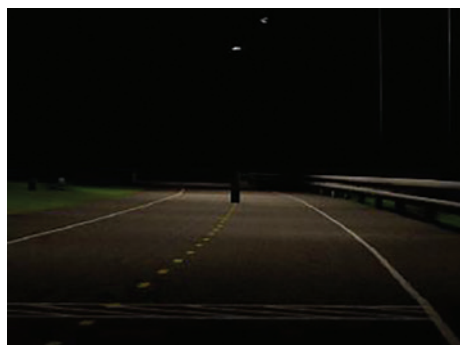


Fig. 2.1 Contrast negativ (a) și pozitiv (b) [1]



Fig. 2.2 Efectul strălucirii intense [4]

sursă luminoasă de luminanță mare, care împiedică subiectul să vadă în mod corespunzător, prin diminuarea performanței și/sau pierderea temporară a vederii, iar intensitatea sursei este factorul major;

■ orbirea inconfortabilă (de inconfort) - se manifestă în cazul neuniformității distribuției luminanțelor în planul drumului aflat în câmpul vizual, ceea ce produce iritare, crește rata de clipit sau poate produce lacrimi, având ca efect oboseala vizuală și mentală. iar luminanța sursei este factorul major.

Dacă o persoană care circulă cu viteza legală de 90 km/h, este orbit, închide ochii pentru 1 secundă, mașina parcurge 25 m, distanță pe care conducătorul auto nu mai vede nimic. Dacă timpul de reacție ar fi doar cu o jumătate de secundă mai mult, deoarece nu toți șoferii reacționează suficient de rapid, deja se mai adaugă 37 m. După cum se vede, este foarte ușor să fi implicat într-un accident.

Date compilate din rapoartele de poliție (2000-2003) au fost analizate de National Highway Traffic Safety Association (NHTSA), demonstrând o corelare pozitivă între accidente și orbirea produsă de soare, faruri și strălucire reflectată [3].

3. Modalități de atenuare a efectelor negative

Normativul pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier și pietonal, Indicativ NP 062-02, stabilește modalitățile de iluminare ale drumurilor astfel încât acestea să nu producă efecte negative asupra conducătorilor auto. Totuși, există cazuri în care corpurile de iluminat nu sunt corect amplasate sau sursa de lumină are alte caracteristici decât cele impuse, astfel încât se întâmplă să apară efectul de orbire, în special corelat cu farurile mașinilor sau reflectarea în diverse obiecte. De aceea este necesar să se acorde o atenție sporită la proiectarea și execuția sistemelor de iluminat stradal. În general pietonii

sunt mai puțin vizibili pe timp de noapte, atât datorită fundalului, cât și disconfortului conducătorilor auto. O posibilitate de sporire a siguranței la trecerile de pietoni este amplasarea de corpuri de iluminat, de preferință de altă culoare decât cele utilizate pe restul străzii, în special pentru a atrage atenția.

În ceea ce privește orbirea datorată soarelui, cercetările efectuate au constatat o serie de tipare, care necesită un studiu mai amănunțit, specific zonei. Astfel, procentul de incidente în trafic este mai mare la răsăritul și la apusul soarelui. În general, orbirea datorată soarelui este mai acută la începutul primăverii și toamnei, când soarele răsare aproape la est și apune la vest. Pe străzile/ drumurile orientate est/vest posibilitatea de accidente este mai mare [5]. Bicicliștii și pietonii sunt cei mai vulnerabili, în intersecții semnalizate, la virajul dreapta al autovehiculelor ai căror conducători pot să nu îi observe din cauza soarelui. De asemenea, acest tip de accidente este mai posibil să apară când vremea este frumoasă. Măsurile pe care orice șofer trebuie să le cunoască (ochelari de soare, parbriz curat, distanță de siguranță față de mașina din față etc) sunt o problemă de educație rutieră.

În fig. 3.1 se poate observa cât de rapid poate apărea efectul de orbire la schimbarea direcției. Între cele două imagini au trecut 4 secunde. Senzația reală este și mai intensă decât cea surprinsă în imagini, aparatul foto reducând automat strălucirea prea intensă.



Este necesară o analiză a zonelor cu puncte negre, cu istoric de accidente având justificarea orbirii temporare, astfel încât să fie atenuat efectul apariției surprinzătoare a soarelui. O retrasare a traseului, o amenajare peisagistică corespunzătoare pot aduce un spor de siguranță [6]. Normativele de proiectare prevăd modalități de asigurare a vizibilității. Este foarte importantă corelarea traseului din plan cu profilul longitudinal, care permite evitarea unor elemente de disconfort pentru conducătorii auto. De asemenea, trebuie analizată situația intersecțiilor, atât în localități, cât și în afara lor, pentru a lua măsuri de contracarare a efectului soarelui la virajul spre dreapta.

Orbirea datorată farurilor este un aspect care pledează pentru amenajarea de zone mediane cu elemente anti-orbire, respectiv pentru construcția de autostrăzi și drumuri expres, rata de accidente fiind mult mai mare pe drumurile cu două benzi orbirea inconfortabilă este mai crescută, datorită faptului că diferența de luminozitate dintre faruri și fundalul drumului este mai mare, iar traficul din sens opus este mai aproape de unghiul vizual al șoferului. Farurile direcționează un fascicul mai mare de lumină, care produce mai multă lumină disipată în ochii celorlalți șoferi. Geometria acestor drumuri este mai complexă, inclusiv curbe cu raze reduse și declivități mai mari, implicând schimbări mai dese de direcție, ceea ce implică o mai mare expunere la acțiunea bruscă a farurilor din sens opus. Posibilitatea de apariție a unor obstacole neprevăzute, cum ar fi pietoni, căruțe sau bicicliști fără semnalizare, este mai mare, sporind complexitatea condusului, respectiv oboseala și vulnerabilitatea la lumina disipată. În prezent sunt disponibile noi tehnologii de realizare a farurilor care pot ameliora efectul de orbire și care, în viitor, pot deveni sisteme standard pentru toate autovehiculele.

Pentru orice situație, existența marcatelor este extrem de benefică. Acestea per-

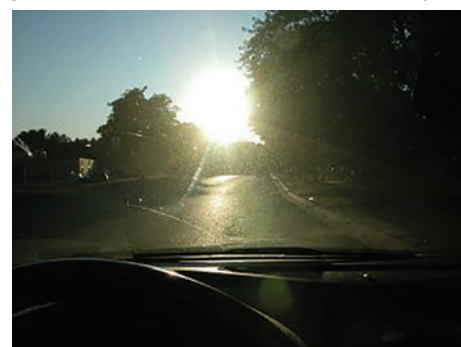


Fig. 3.1 Modificarea vizibilității în 4 secunde [7]



mit orientarea rapidă după un moment de lipsă a vederii, în special marcajul lateral, care ajută și la păstrarea poziției pe drum.

4. Concluzii

Orbirea indusă de faruri și de lumina soarelui sunt factori care contribuie la accidente. Aceste accidente prezintă modele particulare, care țin de participanții la trafic, vehicul și drum. Este relativ dificil să se demonstreze că un accident a avut ca principală cauză orbirea temporară. Totuși, este

clar că există o legătură strânsă între acest fenomen și scăderea siguranței circulației. Ora accidentului, viteza de deplasare, vârsta șoferului și numărul de benzi de circulație ar putea defini o mare parte din accidente care au legătură cu orbirea temporară. Este clar că, dacă efectul negativ al farurilor poate fi ținut oarecum sub control, cel al soarelui nu. Sunt necesare mai multe cercetări în această direcție, pentru a putea stabili măsuri care să atenueze efectul strălucirii intense, înainte de a afecta vederea conducătorilor auto.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Lutkevich P, McLean D, Cheung J - FHWA Lighting Handbook, Office of Safety, Federal Highway Administration, 2012
- [2] <http://mainland.cctt.org/istf2007/accidents.asp>
- [3] Choi E-H, Singh S. - Statistical Assessment of the Glare Issue - Human and Natural Elements; [4] <https://www.glare-guard.com/blog/driving-with-sun-glare/>
- [5] Li Q, Qiao F., Yu L - Eliminating Sun Glare Disturbance at Signalized Intersections by a Vehicle to Infrastructure Wireless Communication, 2016
- [6] Săvoiu F, Horon St., Road Plantations and Optical Comfort, First International Conference for PhD students in Civil Engineering, 2012
- [7] http://www.sunposition.com/samples/sun_glare_driving.html
- [8] *** Nighttime Glare and Driving Performance, National Highway Traffic Safety Administration, 2007
- [9] SR 4032/1-2001: Lucrări de drumuri. Terminologie

FAR ECO CASTOR

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



EXCAVATOR



BULDOEXCAVATOR



MACARA



SERVICE



PERSONAL CALIFICAT



COMPACTOR

CONTACT

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

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

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

Rapport general:

Tema strategică 1 – Infrastructura rutieră sustenabilă (III)

1.1. Poduri rutiere

În cadrul acestei subteme au fost primite 14 lucrări. Acestea sunt elaborate de autori din:

- Iași – șase lucrări;
- București – patru lucrări;
- Timișoara – trei lucrări;
- Cluj Napoca – o lucrare.

Analiza mediului din care provin autorii, reflectă următoarea situație:

- Universități – opt lucrări;
- Proiectare – trei lucrări;
- Cercetare – două lucrări;
- Administrație – o lucrare.

Cele 14 lucrări au fost elaborate de 24 de autori dintre care 3 din Italia și ceilalți din România. Analiza celor 14 lucrări supuse atenției Congresului, se va face pe grupuri de lucrări care tratează subiecte similare. Acest lucru devine dificil sau chiar imposibil de făcut atunci când numărul de lucrări este relativ redus.

Comitetul științific a selectat pentru prezentare în plen cca 35% dintre lucrările cu tematică din domeniul podurilor, adică cinci lucrări, pe care le veți urmări în detaliu și le puteți comenta în spațiul afectat acestei activități.

Ce preocupă lumea structuriștilor de poduri, la ora actuală? Iată câteva subiecte dintr-un spectru foarte larg, adaptat permanent cerințelor societății.

Există tendința ca atunci când este necesar, să se realizeze structuri tratate primordial arhitectural, poate în anumite cazuri în detrimentul funcționalului. Am putea zice „artă de dragul artei”. Dar altfel cum s-ar fi născut marile capodopere (în extenso putem vorbi și despre poduri...)?

Utilizarea rațională a materialelor de construcție existente, și în același timp crearea altora noi, cu performanțe superioare - care să permită realizarea unor structuri din ce în ce mai îndrăznețe, și frumoase, dar și ultrafuncționale - este o preocupare de top.

Tehnologiile de realizare a podurilor în amplasamente dificile, cu costuri cât mai reduse și în timp cât mai scurt, fac parte de asemenea din subiectele aflate pe un loc prioritar pe „planșeta „structuriștilor” și tehnologilor. Lecturând lucrările pe care urmează să vi le prezint, am identificat ca fiind tratate următoarele subiecte (care se înscriu de altfel în gama celor nominalizate succint anterior):

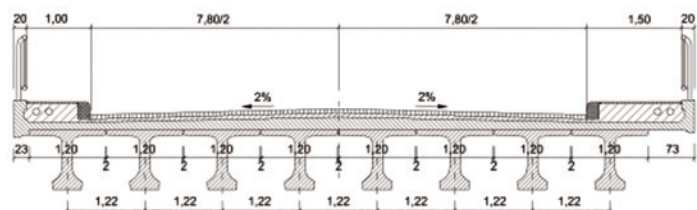


Fig. 1 - Suprastructura unui pod pe grinzi prefabricate tip T cu armătură preîntinsă și placă de suprabetonare

■ *Evaluarea stării tehnice a podurilor în lucrările:*

Viabilitatea podurilor cu grinzi din beton precomprimat, având în vedere acțiunile prevăzute în Eurocode (autor Corina CHIOTAN de la Universitatea Tehnică de Construcții București)

Viabilitatea unui pod este definită de capacitatea sa de a asigura permanent condițiile de trafic conform normelor în vigoare. Pe rețeaua de drumuri naționale românești există multe poduri din beton precomprimat în funcțiune de mai mult de 40 de ani, care au fost realizate în conformitate cu vechile norme de proiectare. Lucrarea analizează starea de viabilitate pentru o categorie de poduri frecvent întâlnite pe rețeaua rutieră din România și anume podurile cu grinzi precomprimate juxtapuse, cu deschideri de 17,30 m. Podurile studiate nu sunt viabile ca și capacitate portantă pentru acțiunile din trafic prevăzute în normele europene, în nicio variantă de trafic considerată. În plus, degradările care apar în mod frecvent, scad semnificativ capacitatea portantă a grinzilor, cu până la 46 %. Deci, de înlocuit?, de consolidat?, de adoptat măsura cea mai rațională în raport cu rezultatele studiului??

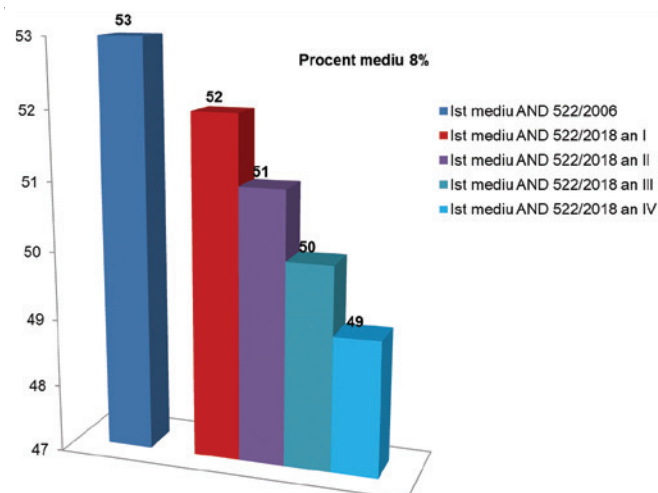


Fig. 2 - Evoluția graduală a indicilor de stare, datorată degradării

Colectivul dr. ing. Cristina Romanescu, ținând cont de faptul că definirea și evaluarea stării tehnice a podurilor constituie un prim pas în realizarea unui sistem de management eficient, argumentează faptul că numai un model corect poate conduce la o alegere bună a acțiunii de intervenție și la o stabilire logică a prioritizării accesării fondurilor pentru întreținerea podurilor.

Abordarea a vizat asimilarea legislației europene, rafinarea depunerii defectelor în vederea departajării cât mai fidele pentru creșterea gradului de diferențiere din punct de vedere al stării tehnice a podurilor și aprecierea cât mai exactă a stării tehnice astfel încât valorile implicate în efectuarea lucrărilor de intervenție să fie utilizate judicios.

Această lucrare detaliază o serie de aspecte avute în vedere pentru rafinarea metodologiei de evaluare a stării de degradare

a podurilor rutiere, generate de experiența CESTRIN și acordarea legislației românești la cea a Comunității europene.

Particularități privind metodologia aplicată inspecțiilor podurilor necesare sustenabilității infrastructurii rutiere (Maria-Cristina SCUTARU, Cristian-Claudiu COMISU, Nicolae ȚĂRANU, Gheorghiță BOACĂ de la Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași)

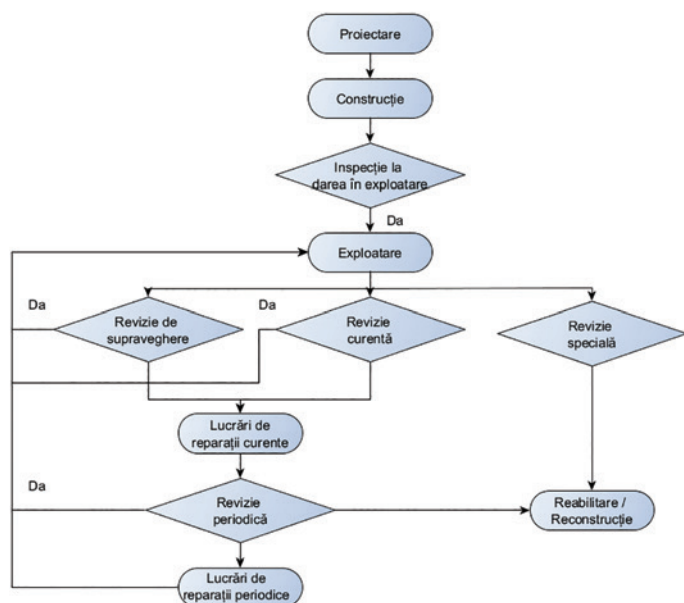


Fig. 3 - Diagrama realizării inspecțiilor podurilor în România

Conștiente de faptul că infrastructura de transport este un element vital pentru dezvoltarea economică a unei țări, administrațiile publice naționale au cercetat și implementat, de-a lungul timpului, diferite sisteme de realizare a inspecțiilor podurilor și a lucrărilor de reparații și reabilitare necesare menținerii structurilor la un nivel de viabilitate corespunzător. În lucrarea colectivului dr. ing. Maria-Cristina Scutaru, se realizează o analiză comparativă a diferitelor strategii de inspecție, diagnosticare și intervenție implementate în diferite țări, evidențiindu-se punctele forte ale strategiilor analizate. Cel mai eficient și complet sistem de monitorizare a stării tehnice a podurilor poate fi considerat cel german, deoarece acesta a implementat utilizarea aproape generală a testelor nedistructive. Se afirmă totuși că cel mai performant program este considerat cel implementat de către administrația norvegiană. S-ar potrivi și pentru România? Posibil de aflat un răspuns din prezentarea d-nei Romanescu?

■ **Aprecieri asupra sistemelor de fundare indirecte pentru poduri în lucrarea Încercări nedistructive la fundații indirecte poduri rutiere și c.f., aspecte de neconformitate și recomandări** (Ștefan VICOLEANU).

Lucrarea se dorește a fi rezultatul experienței de peste șaptesprezece ani a laboratorului coordonat de ing. Ștefan Vicolanu, în domeniul încercărilor nedistructive pe coloane forate (piloți forți) cu diametrul mare, pereți mulați, barete etc., din cadrul fundațiilor indirecte ale podurilor rutiere/CF sau ale altor construcții. În esență, lucrarea cuprinde două părți, prima prezentând succint metodele de testare agrementate la noi în țară (ultrasonică de impuls US și impedanță mecanică IM), diferențele tehnice dintre ele și neconformitățile majore întâlnite la „sistemele de carotaj ultrasonic” sau capete coloane după demolare, care pot induce în

eroare pe cei care le interpretează. A doua parte prezintă o serie de recomandări, privind aplicarea acestor metode pe tipuri de construcții și piloți forți. În final, se recomandă aplicarea metodei US la fundațiile pentru poduri, ale căror elemente de fundare au lungimi peste 18 m. La elementele de fundație cu lungimi până la 18...20 m se poate utiliza și metoda IM. Recomandările, bine argumentate, sunt deosebit de utile proiectanților.

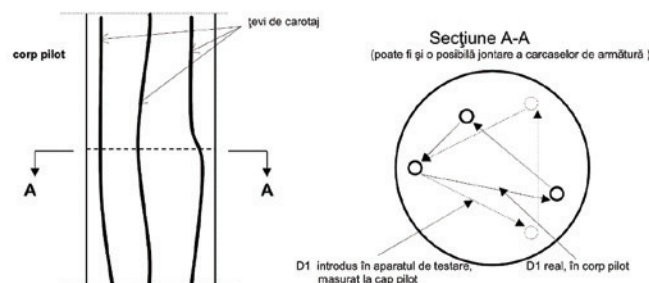


Fig. 4 - Neconformitate din deviere de traseu țevi, în corp pilot

■ **Aspecte privind modul de comportare a diferitelor tipuri de structuri în lucrările: Răspunsul structural la acțiunea dinamică a unui pod cu structură mixtă oțel-beton** autori Maria-Cristina SCUTARU, Cristian-Claudiu COMISU, Nicolae ȚĂRANU, Gheorghiță BOACĂ de la Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași), în care dr. ing. Maria-Cristina Scutaru și colectivul ne propune detalierea unui studiu de caz ce a avut ca obiect stabilirea răspunsului structural la acțiunea dinamică a podului cu structură mixtă oțel-beton, amplasat pe DN 28 la km 6+957, în dreptul localității Scheia.

Pentru determinarea caracteristicilor dinamice ale structurii, aceasta a fost modelată utilizându-se programul ANSYS, datele rezultate prin modelarea structurii fiind necesare pentru compararea lor cu cele înregistrate de către sistemul de monitorizare permanentă dispus pe structură, de tipul Structural Health Monitoring (SHM).

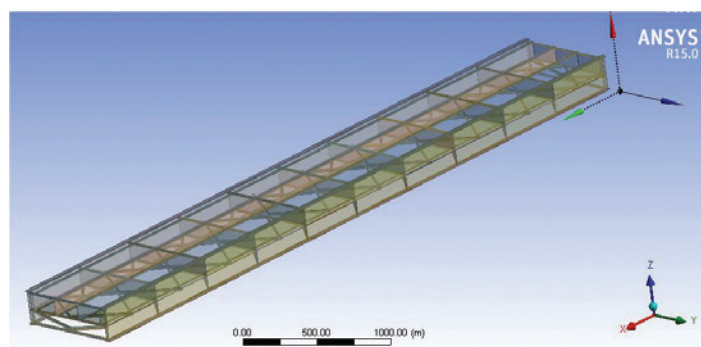


Fig. 5 - Structura importată în programul ANSYS R15.0

Acest studiu de caz este deosebit de util, deoarece răspunde cerinței mondiale de aplicare a soluțiilor optime pentru menținerea structurilor de traversare în condiții optime de exploatare, utilizându-se resursele bugetare limitate avute la dispoziție. Abordările privind monitorizarea permanentă a stării de degradare a structurilor din patrimoniu, în corelare cu utilizarea existenței unui set de date privind caracteristicile dinamice ale podului nedegradat, conduc la ușurarea procesului de luare a deciziilor privitoare la momentul oportun de realizare a lucrărilor de intervenție, încă din primele faze de dezvoltare a degradărilor, fiind necesare cos-

turi și timpi de realizare sensibil reduși în comparație cu abordarea standard.

■ **Analiza unor tipuri structurale de poduri compuse oțel-beton** (Bogdan Daniel MOLDOVAN, Mihai ILIESCU, Ștefan GUȚIU de la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca).

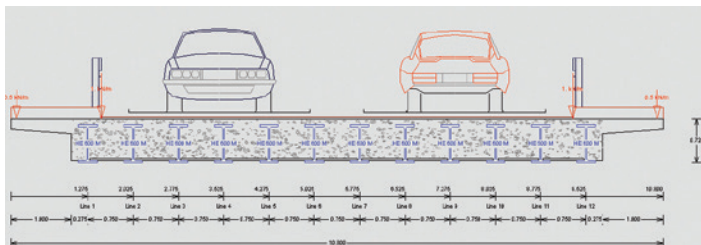


Fig. 6 - Varianta cu grinzi metalice înglobate în dala de beton

În prima parte a acestui studiu, colectivul drd. ing. Bogdan Daniel Moldovan prezintă o serie de soluții constructive de structuri compuse oțel-beton, atât pentru poduri rutiere cât și feroviare. Sunt evidențiate secțiuni transversale de poduri compuse oțel-beton specifice deschiderilor mici, medii și mari, fiind descrise și tendințele de actualitate din domeniul acestui tip de structuri. În partea a doua se face o analiză a cinci soluții constructive de poduri cu structură compusă oțel-beton, folosind programul de calcul Acobri. În proiectarea și execuția unui pod, alegerea soluției constructive este foarte importantă, având un efect major asupra costului final al construcției, timpului de execuție, calității și fiabilității structurii. Rezultatele obținute au aplicabilitate directă în activitatea de concepție a structurilor de poduri mixte oțel-beton, două situații fiind exemplificate: din punct de vedere al înălțimii de construcție, varianta optimă, cu cea mai mică înălțime de construcție este varianta cu grinzi metalice înglobate în dala de beton; datorită faptului că în cazul variantei PreCoBeam se utilizează jumătăți de profile metalice, se obține un cost total mai redus al construcției, cantitatea de oțel reducându-se la jumătate. Analiza comparativă detaliată se regăsește în lucrarea în extenso.

Contrasăgeata suprastructurii podurilor (autor Victor POPA de la CNCIS)

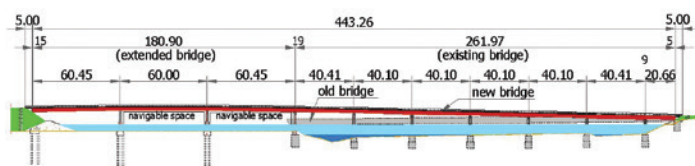


Fig. 7 - Elevația podului peste Râul Olt la Stoieniști pe DN 6, București - Craiova

Lucrarea prezintă detaliat modul în care se poate diminua efectul defavorabil al deformațiilor remanente care pot să apară la structurile de poduri în special, îndeosebi la cele metalice, sau cu deschideri mari și foarte mari. Această abordare este importantă pentru că se impune a se lua o serie de măsuri începând din proiectare, de asemenea pe parcursul execuției, care să inducă funcționarea structurii de traversare fără aceste deformații, conștienți fiind că acestea i-ar aduce serioase prejudicii în exploatare. Deformațiile remanente ale structurii apar, de regulă, ca urmare a aplicării repetate de un număr foarte mare de ori a acțiunilor temporare, care generează așa-numitul fenomen de „oboseală” a materialelor din care este realizată structura de re-

zistență, fenomen care împiedică anularea unei fracțiuni din deformațiile temporare.

■ **Urmărirea comportării în exploatare a podurilor utilizând echiparea specială a tablierelor în lucrarea Urmărirea în exploatarea a podului peste Mureș de pe Autostrada A1, km 540 + 434** (autori Carmen GHEORGHÎȚĂ, Petre ZGLIMBEA de la DRDP Timișoara).



Fig. 8 - Podul peste Mureș pe Bypass Arad

În lucrarea colectivului ing. Carmen GHEORGHÎȚĂ se face o prezentare de tip „fișă tehnică” a echipamentelor de supraveghere a comportării în exploatare a podului peste Mureș de la Arad pe autostrada A1. În mod teoretic și în lipsa unor interpretări de date furnizate de echipamentele complexe instalate pe suprastructura podului, ni se explică o serie de noțiuni și activități specifice, de genul: în general, monitorizarea înseamnă supravegherea sau urmărirea stării unor elemente, considerându-se vitală efectuarea de investigații care, pe toată durata de exploatare a podului, să ofere informații utile pentru asigurarea unui nivel ridicat de fiabilitate pentru structură.

Monitorizarea structurii unui pod se face în funcție de prevederile proiectului și se bazează pe evaluarea celor mai diverși parametri. Investigațiile pot fi făcute prin metode globale, considerând că sunt suficiente doar câteva aspecte pentru a descrie comportamentul structurii sau prin metode locale care se referă la un domeniu delimitat pe structură. Măsurătorile care stau la baza supravegherii pot fi de tip permanent sau ocazional. Implementarea acestui mod de urmărire oferă personalului de supraveghere posibilitatea de a cunoaște modul de comportare a structurilor. Este de apreciat faptul că metodele clasice de calcul pot fi în acest mod îmbunătățite prin evidențierea modului real de comportare a structurilor. Considerăm exagerată afirmația „Demarare de programe care să dezvolte acest tip de monitorizare este necesară a se dezvolta la toate structurile noi”, fiind necesară delimitarea optimă a domeniului de aplicabilitate!

■ **Prezentarea aspectelor specifice unor lucrări proiectate și executate, considerate de conceptori ca fiind deosebite și reprezentative în lucrările:**

Pod compozit oțel-beton peste râul Jiu în proiectul Varianta de Ocolire Târgu Jiu: un proiect conform cu cea mai recentă revizuire a „Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții” (NP 074/2014) și „Cod de proiectare seismică” (P 100-1/2013), elaborată de Rosario RUSSO, Lorenzo SABINI, Giovanni VOIRO de la Italrom Inginerie Internațională.

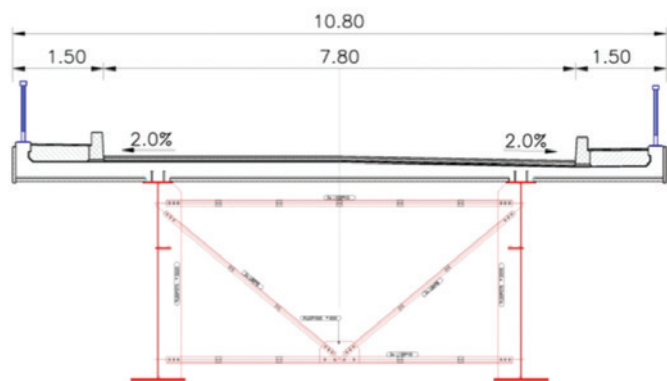


Fig. 9 - Secțiune transversală optimizată

În timpul execuției Variantei de Ocolire Târgu-Jiu, a apărut necesitatea adaptării proiectului la noile normative referitoare la geotehnică, respectiv la proiectarea seismică, în corelare cu oportunitatea tehnico-economică pentru optimizarea lucrărilor. Colectivul ing. Rosario RUSSO, ne prezintă particularități ale re-proiectării podului de la km 0+579, peste Jiu, caracterizat prin trei deschideri 70+90+70m și o lungime totală de 240,20 m. Cele mai importante soluții de optimizare a proiectului se referă la: îmbunătățirea durabilității și a comportării în timp prin înlocuirea structurii metalice a tablierului din oțel OL52-4K cu o structură realizată din oțel COR-TEN-S 355 J2 W; optimizarea structurii metalice, astfel încât să răspundă corespunzător la acțiuni seismice; realizarea unui tablier mai suplu, pentru a reduce încărcările transferate către infrastructuri și fundație, fiind posibilă păstrarea acestora. Economii rezultate din utilizarea oțelului Cor-Ten sunt vizibile încă din faza inițială, deoarece costul mai ridicat al oțelului este compensat prin reducerea costurilor aferente protecției anti-corozive, care trebuie refăcută, la un pod din oțel tradițional, după aproximativ 30 de ani.



Fig. 10 - Pasajul Jiul modernizat

Modernizarea pasajului inferior Popa Șapcă în municipiul Timișoara– autori Cristian-Claudiu COMISU, Maria-Cristina SCUTARU, Gheorghiță BOACĂ de la Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași.

Dr. ing. Cristian-Claudiu COMISU, sprijinit de colectivul pe care îl coordonează, prezintă două studii de caz și anume lucrările de proiectare și construcție în vederea modernizării pasajelor inferioare amplasate în municipiul Timișoara, pe strada Jiul, respectiv pe strada Popa Șapcă. Starea de viabilitate a vechilor pasaje era nesatisfăcătoare din punct de vedere al clasei de încărcare, al sigu-



Fig. 11 - Pasajul Popa Șapcă modernizat

ranței circulației și al confortului utilizatorilor. Cele două noi pasaje inferioare permit subtraversarea liniilor de cale ferată care separă municipiul Timișoara pe direcția est – vest, scopul realizării lor în formula prezentată fiind acela de fluidizare a traficului pe direcția nord – sud. Pasajul Jiul asigură continuitatea a trei linii de cale ferată și are o deschidere ce permite amenajarea a cinci benzi de circulație. Pasajul Popa Șapcă este realizat pentru două linii CF, fiind funcțională numai una dintre ele și are o deschidere ce permite amenajarea a șase benzi de circulație (dintre care două suplimentare pentru viraj dreapta, cu lățime diminuată). Suprastructura pasajelor este de tip compus oțel-beton cu cuvă de balast, realizată pe placa din beton armat ce conlucrează cu structura metalică. Lucrările de modernizare a pasajului Jiul au fost executate fără întreruperea circulației feroviare, prin împingerea ciclică progresivă a unei culei (cu secțiune cheson) a pasajului pe sub liniile de cale ferată. La realizarea pasajului Popa Șapcă a fost necesară re-proiectarea soluției constructive pentru culei, deoarece s-a dovedit aproape imposibil de realizat devierea canalului colector din zonă, afectat de tehnologia de lansare a culeelor. În cele din urmă s-a apelat la întreruperea circulației feroviare, consecințele negative evidențiate de administrația CF, fiind în realitate nesemnificative. Lucrările oferă informații detaliate despre cele două pasaje, cu referire la amplasament, vechea structură, structura proiectată, etapele de realizare a construcțiilor, precum și la principalele beneficii ale soluției alese. Din păcate, soluțiile aplicate nu rezolvă problema gabaritului pe verticală, cauzele principale fiind geometria amplasamentului, prezența în zona amenajată a unor lucrări edilitare intangibile (magistrale de canalizare), precum și poziția (în parte nejustificată) a CFR privind obligativitatea realizării căii în cuvă de balast, soluție constructivă ce impune realizarea unei suprastructuri cu diferență NSS-intrados semnificativ mai mare decât soluția clasică cu traversele așezate direct pe lonjeroni.

Reabilitarea podului Tudor Vladimirescu în municipiul Iași– elaborată de Cristian-Claudiu COMISU, Maria-Cristina SCUTARU, Gheorghiță BOACĂ de la Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași.



Fig. 12 - Podul Tudor Vladimirescu

A treia lucrare a colectivului menționat anterior, prezintă lucrările de reabilitare a podului Tudor Vladimirescu, amplasat în municipiul Iași, care asigură traversarea peste râul Bahlui a bulevardului cu același nume. Podul are lungimea de 46,18 m din

care 38,00 m reprezintă deschiderea centrală și asigură circulația rutieră pe patru benzi de circulație și două linii de tramvai. Suprastructura podului este realizată sub forma unor cadre cu stâlpi în „V”, cadrul fiind alcătuit din riglă, stâlpi verticali (penduli) și tiranți înclinați. Zona pendulilor, tiranților și a consolelor riglelor cadrelor, cu toate că este protejată prin cutii de beton armat compartimentate, prezintă degradări grave de coroziune a armăturii și exfoliere a betonului, datorită pătrunderii în interior a apelor râului Bahlui. Articolul prezintă în detaliu complexitatea lucrărilor de reparații capitale cu material compozit care au fost aplicate la nivelul tiranților înclinați și a stâlpilor. La ora actuală, în întreaga lume, dar și în țara noastră, cercetările privind găsirea soluțiilor optime de realizare a consolidării sau reabilitării structurilor de poduri se află în continuă expansiune, unele dintre cele mai importante urmărind evoluția realizării lucrărilor utilizându-se materiale compozite. Alegerea acestei variante de reabilitare necesită o atenție sporită, atât din partea inginerilor responsabili cu proiectarea lucrărilor, cât și în ceea ce privește execuția acestora, în principal datorită complexității lor, dar și a experienței limitate disponibile în țara noastră.

Dezvoltarea de sisteme moderne pentru poduri compuse în România (autori Elena METEȘ, Sergiu ENACHE, Edward PETZEK, de la SSF-RO & Universitatea Politehnica Timișoara, Dragoș ALUPOAIE de la CNAIR & Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Guido RETTER de la RETTER PROJECTMANAGEMENT).



Fig. 13 - Pod peste Mureș pe Varianta de Ocolire a Devei

Colectivul condus de dr. ing. Elena Meteș, coordonat cu înaltă competență de Edward Petzek, ne prezintă câteva soluții pentru structuri cu lungimi mari, care aduc economii considerabile de resurse materiale și financiare. Soluția pentru poduri VTR® (rețea de grinzi compusă oțel-beton) se remarcă prin sporirea productivității, fiind un sistem modular bazat pe o rețea de grinzi compuse oțel-beton. Are un grad ridicat de prefabricare, folosind elemente prefabricate cu formă regulată și ușor de manevrat, iar consumul de cofraje este minim. Aplicând acest concept alături de podurile integrale sau semi-integrale, apar noi avantaje precum reducerea numărului de piloți, radiere de dimensiuni reduse, infrastructuri cu elevații zvelte, lipsa sau reducerea numărului de aparate de reazem respectiv echipamente de acoperire a rosturilor de dilatație. Sistemul VTR® a fost aplicat cu succes pe autostrăzile din România, trei poduri fiind deja finalizate iar alte trei fiind în curs de construire. Lungimile acestora sunt mai mari de 200 m, cel mai lung fiind podul peste râul Mureș pe Varianta de Ocolire a Devei cu lungimea de 720 m. Articolul oferă informații suplimentare despre sistemul VTR și prezintă structurile la care a fost aplicat.

■ *Convergența aspectelor negative în fiasco-ul conceptual relativ la structurile de traversare în lucrarea **Conceptia structurilor de poduri între eroare, necunoaștere și legislație** elaborată de Adrian BOTA de la Universitatea Politehnica Timișoara.*



Fig. 14 - Invincibila soluție a țaranului român...!

În domeniul infrastructurii pentru căi de comunicație se construiește mult și totuși prea puțin în raport cu nevoia reală de structuri noi de traversare, respectiv de reabilitare ori consolidare a celor deja suprasolicitate și date uitării din punct de vedere al întreținerii, este de părere d-nul Adrian Bota. Cerința de multe ori exagerată a administratorului de a obține soluții tehnice care să-i rezolve numeroasele și gravele probleme amintite mai sus, în condiții financiare și concurențiale discutabile din multe puncte de vedere, conduce adesea la apariția pe planșetă și din păcate transpuse în realitate, a unor soluții care evidențiază un nivel conceptual mediocru, susținut uneori prin eroare și/sau prin prevederi legislative păguboase pe termen lung sau scurt. Prin analiza pe cazuri reale, dorim să tragem un semnal de alarmă, asupra faptului că meseria de podar, în concepție și/sau execuție, se află în decădere!?

Paul Valéry sublinia un adevăr incontestabil: „Cu siguranță, dintre toate activitățile, cea mai complexă este aceea de a construi”. Fiecare nouă structură de traversare, fiecare intervenție pentru reabilitarea ori consolidarea uneia vechi, reprezintă de fapt un răspuns la o provocare a naturii, o victorie a spiritului și a muncii asupra unei dificultăți materiale.

În concluzie, ne permitem să susținem zicala românească „Scumpul mult pierde, leneșul mult aleargă” și chiar dacă „Errare Humanum Est”, moral suntem obligați să facem tot posibilul pentru a nu repeta greșelile.

Concluzii și propuneri

Față de concluziile formulate la capitolele în care s-a făcut analiza lucrărilor pe subteme, se prezintă în continuare câteva concluzii generale, asociate cu propuneri de acțiune în viitor.

Lucrările prezentate au tratat subiecte aflate în zona preocupărilor pe plan național și internațional în domeniul rutier. Fără a prelua **concluziile** concrete de la subteme se menționează:

- s-a înregistrat un număr destul de redus de lucrări față de congresele precedente;
- tematica abordată în cadrul lucrărilor se racordează parțial la tendințele manifestate pe plan internațional. Mai ales se subliniază armonizarea cu strategia AIPCR, aceasta și datorită faptului că avem reprezentanți în comitetele tehnice ale AIPCR și membri activi în această asociație;
- dintre subiectele care au constituit preocupări mai dezvoltate ale autorilor se menționează: perfecționarea metodologiilor

de evaluare a stării tehnice a drumurilor, alcătuirea rațională a structurilor rutiere, diversificarea tehnologiilor de construcție și întreținere a drumurilor, impactul activității de construcție, întreținere și exploatare asupra mediului, în condițiile schimbărilor climatice care afectează la nivel global planeta;

- asigurarea stabilității și durabilității terasamentelor este una dintre preocupările constante ale specialiștilor din domeniul rutier;
- nu s-au înregistrat lucrări care să aducă în fața participanților la congres problemele de strategie națională în construcția și întreținerea drumurilor și autostrăzilor. Se apreciază că această problemă este deosebit de necesar a fi dezbătută și tradusă în proiecte de acțiune pe termen scurt, mediu și lung;
- domeniul construcției străzilor, a exploatării rețelelor de străzi urbane și drumurilor extraurbane este nerelevant abordat.

Ținând seama de tot ce s-a menționat în capitolele anterioare, referitor la conținutul lucrărilor și concluziile punctuale și generale formulate se fac următoarele **propuneri**:

- îmbunătățirea activității de gestiune a drumurilor și podurilor printr-o administrare performantă, bazată pe aplicarea celor mai noi sisteme aflate în operare pe plan internațional;
- este necesară o evaluare fundamentată a necesităților de dezvoltare a rețelei rutiere a României, pentru toate categoriile de drumuri prin realizarea de drumuri noi și reabilitarea celor existente, modernizarea drumurilor pietruite. Se subliniază faptul că densitatea rețelei de drumuri din România este printre cele mai scăzute din Europa;
- prezervarea patrimoniului trebuie să fie o țintă de cel mai mare interes. În acest sens activitatea de întreținere trebuie tratată corect, din punct de vedere al executării lucrărilor necesare cu susținerea financiară aferentă. Aplicarea efectivă a optimizării lucrărilor de întreținere prin metodele aflate în practica internațională se impune imperativ. Pentru aceasta bazele de date trebuie constituite și actualizate în permanență, constituind elementul necesar pentru aplicarea tehnicilor de optimizare a intervențiilor de tip PMS. În susținerea propunerii se constituie și interesul manifestat de autorii de lucrări, care au elaborat 10 lucrări pe tema întreținerii drumurilor (cca 15 % din totalul

lucrărilor prezentate), fapt ce demonstrează și capacitățile de care dispunem în acest domeniu;

- este necesară o revitalizare a cercetării din domeniul rutier din România, care în prezent se desfășoară sporadic, în lipsa unei strategii naționale coerente și a unei finanțări pe măsura necesităților. CNAIR și CESTRIN trebuie să-și asume acest obiectiv și să coordoneze cercetarea rutieră. De aceeași coordonare trebuie să beneficieze și activitatea de elaborare a reglementărilor tehnice din domeniul rutier care trebuie actualizate și armonizate în întregime cu cele europene;
- în contextul evoluției rapide a tehnologiilor și practicilor în industria drumurilor, pregătirea forței de muncă este o problemă de o necesitate evidentă. Se impune modernizarea învățământului la toate nivelurile, care nu se poate face fără implicarea concretă a tuturor actorilor din domeniu (instituții de învățământ, administratori, antreprenori, societăți de inginerie etc.), urmărind modelele de succes de pe plan internațional. Este necesar a se organiza dezbateri pe această temă;
- promovarea de acțiuni pentru dezvoltarea drumurilor inteligente sunt absolut necesare având în vedere că viitorul acestui „tip de transport” este deja previzibil;
- se impune o activitate mult mai consistentă în domeniul accesării de finanțări externe prin diverse programe puse la dispoziție;
- trebuie efectuat cu exigență și prin metode eficiente controlul traficului rutier, din punct de vedere al tonajului, având în vedere prejudiciile imense pe care degradările produse de acesta le induce administrațiilor rutiere;
- este necesară o mai susținută activitate de diseminare a rezultatelor activității de cercetare, a lucrărilor de amploare pe care drumarii le realizează, a activității acestora. Lucrurile bune trebuie făcute cunoscute!

Toate aceste propuneri presupun în primul rând disponibilitate efectivă la colaborări, atât pe plan intern, cât și la nivel internațional cu parteneri în vederea diseminării cunoștințelor, participării la activități comune, identificării posibilităților de finanțare a unor programe specifice etc. Asociația Mondială de Drumuri este o structură care are obiective bine definite în spiritul celor menționate, alături de care trebuie să rămânem și în care trebuie să ne integrăm specialiștii.



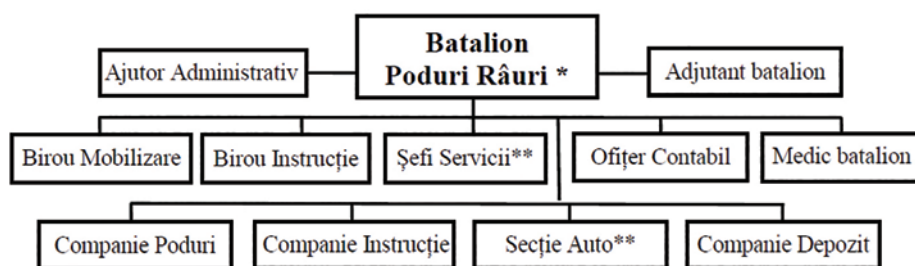
„Podurile plutitoare” și trupele de pontonieri din Armata Română (V):

Dezvoltarea și modernizarea Trupelor de Pontonieri în perioada interbelică (1920 - 1940)

La începutul anului 1941, la nivelul Armei Geniu, Trupele de Pontonieri erau reprezentate de către Regimentul de Pontonieri Brăila, în componerea căruia funcționa un Batalion Poduri Fluvii la Brăila, cu patru Companii Poduri Fluvii și două Batalioane Poduri Râuri dislocate la Bacău și Alba Iulia, fiecare având în componere câte patru Companii Poduri Râuri.

În contextul multiplelor transformări ale Armei Geniu, generate de extinderea pericolului războiului în Europa și iminenta angajare a țării în conflict, **până în vara anului 1941**, pot fi evidențiate următoarele aspecte semnificative cu privire la evoluția Trupelor de Pontonieri:

■ Începând cu 01.04.1941, **Batalioanele II și III Poduri Râuri** din componerea Regimentului Pontonieri Brăila, dislocate în garnizoanele Bacău, respectiv Alba Iulia, **au devenit unități corp aparte** și au fost trecute în subordinea Brigăzii 1 Pionieri-Otopeni (Ord. M.Ap.N. nr. 70161 / 19.03.1941; Ord. M.C.G. nr. 123771 / 1941); resursele umane, materiale și tehnice s-au asigurat progresiv de către Regimentul de Pontonieri, iar în realitate cele două batalioane au început să funcționeze ca unități independente după 10.01.1942 (Ord. Direcției Superioare și Comandament al Geniului nr. 6359 / 27.12.1940 și 70441 / 1941), având următoarea organizare de pace:



* Sarcinile de mobilizare au fost coordonate nemijlocit de către Regimentul de Pontonieri Brăila, până la sfârșitul lunii Ianuarie 1942;
** Servicii: Cazarmare, Armătură, Îmbrăcăminte, Materiale Geniu, Medical, Veterinar, Casierie, Grădina de furaje.

■ la 01.05.1941, în cadrul Diviziei Blindate București a fost înființat **Batalionul Pionieri Moto**, (D.L. nr. 3052 / 05.09.1940 și Ord. M.St.M. nr. 3072 / 07.09.1940) cu reședința la Pitești, având în componere și o **Secție Mijloace Poduri Grele** (metalice), comandată de cpt. Ștefan Busuioc; Corespunzător evoluției situației po-

litico-militare din Europa, a intereselor urmărite și obligațiilor asumate de țara noastră, începând cu 22 iunie 1941, Armata Română a fost angajată în acțiunile operative-strategice pe parcursul a două campanii distincte: **campania antisovietică și campania antihitleristă**.

Conform măsurilor de pregătire a armatei pentru război, în perioada 01-07.06.1941, **structurile de geniu** existente la pace au constituit, dotat cu materiale și operaționalizat acțional pentru război, la date și pentru perioade diferite de timp, un număr însemnat de **unități de pontonieri** și au asigurat instruirea efectivelor necesare completării celor aflate pe front, după cum urmează:

■ **Regimentul de Pontonieri din Brăila:** două Batalioane Poduri Fluvii, fiecare cu câte patru Companii Poduri Fluvii; două Batalioane Poduri Șlepuri, fiecare cu câte două Companii Construcții Poduri și patru Companii Poduri Râuri (nr. 3, 12, 21 și 22); Partea Sedentară cu trei Companii de Instrucție (pentru podul de fluvii model 1912; podul ușor de râuri, model 1893/1918; podul greu metalic, model M.A.N.) și o Companie Depozit;

■ **Batalionul II Poduri Râuri** din Alba Iulia: cinci Companii Poduri Râuri (nr. 6, 7, 18 și 19) și Partea Sedentară cu o Companie Instrucție Recruți x 3 plutoane (pentru podurile ușoare de râuri, modelele 1893 și 1918; podul greu metalic,

■ **Batalionul Pionieri Moto** din Pitești: o Companie Poduri Râuri Metalice (nr. 101) și un Pluton de Instrucție la Partea Sedentară (pentru podul greu metalic model M.A.N.).

■ **Regimentele de Pionieri**, la fiecare Batalion Pionieri, câte un Pluton Poduri pentru nevoile proprii;

Experiența de război acumulată și învățămintele rezultate în urma acțiunilor desfășurate în prima parte a campaniei antisovietice au impus, începând cu anul 1942, alte schimbări în organizarea și întreținerea Trupelor de Pontonieri după cum urmează:

■ la 01.01.1942, ca urmare a ieșirii definitive a Batalioanelor II și III Poduri Râuri Alba Iulia și Bacău din subordinea Regimentului de Pontonieri, în cadrul acestuia s-a constituit **Batalionul IV Poduri Râuri** având în componere Companiile 11, 21, 22 Poduri Râuri Metalice și o Secție Auto;

■ în perioada 27.04 - 15.10.1942, pe măsura încheierii misiunilor la care au fost angajate, Companiile 1, 3, 4 și 6 Poduri Râuri (dotate cu material de pod ușor model 1893 sau 1918 și mijloace de transport cu tracțiune animală), au fost transformate în **câte trei Secții Ambarcațiuni**, pentru asigurării trecerilor pe vase izolate, porțițe sau poduri din pontoane ușoare de tonaj mic, 3-7 tone (Ord. M.St.M. nr. 82129 / 27.04 și 100864 / 01.10.1942);

■ pentru realizarea operativă a manevrei materialului de pod al tuturor companiilor, în special al celui cu suprastructură metalică, în perioada 01.04 - 01.07.1942, din mijloacele auto aflate în dotarea Companiilor 10, 12, 15, 101 Poduri Râuri și Secțiilor Auto / Batalioanele III Poduri Râuri Bacău și IV Poduri Râuri Brăila s-au constituit două **Coloane Autotransport Pontonieri independente**, sub comanda Cpt. Traian Marinescu, respectiv cpt. Simion Bărbulescu, fiecare cu câte trei Secții Transport x 2 grupe și un Pluton Mitraliere x 3 grupe;

■ Începând cu 05.12.1943 Compania 101 Poduri Râuri / Regimentul 8 Pionieri Moto, dotată cu material de pod metalic și mijloace de transport auto, a fost vărsată la Batalionul IV Poduri Râuri /

model M.A.N.) și o Companie Depozit;

■ **Batalionul III Poduri Râuri** din Bacău: patru Companii Poduri Râuri (nr. 4, 10, 11 și 15) și Partea Sedentară cu o Companie Instrucție Recruți x 3 plutoane (pentru podurile ușoare de râuri, modelele 1893 și 1918; podul greu metalic model M.A.N.) și o Companie Depozit;

Regimentul de Pontonieri Brăila (Ord. M.St.M. nr. 68287 / 05.12);

- pe măsura apropierii frontului de granița de est al României, în perioada 03.04 - 25.06.1944, Batalionul III Poduri Râuri a fost dislocat în raionul Slătioara (județul Olt), iar Regimentul Pontonieri Brăila în raionul Modelu-Tonea, lângă Călărași (Ord. M.St.M. nr. 50220 / 01.04);

În urma punerii în aplicare a măsurilor generale de restructurare a armatei și reducerea efectivelor potrivit clauzelor impuse prin Convenția de Armistițiu, în perioada octombrie 1944 - decembrie 1945, Trupele de Pontonieri, asemenea întregii Arme Geniu, au fost supuse unor noi transformări structurale concretizate în:

- reducerea numărului sarcinilor de mobilizare și a efectivelor planificate pentru pace și război;
- reorganizarea Părții Sedentare a celor trei unități de pontonieri în limitele unor efective reduse;
- **desființarea** la 21.05.1945 a **Batalionului III Poduri Râuri** aflat în garnizoana de evacuare de la Slătioara, mai puțin Coloana 2 Auto Transport care a fost transferată la Batalionul II Poduri Râuri Alba Iulia;
- schimbarea denumirii Batalionului II Poduri Râuri începând cu 28.08.1945 în **Batalionul II Pontonieri Râuri**;
- **transformarea Regimentului de Pontonieri**, începând cu 01.01.1946, în **Batalion Pontonieri Fluvii** (Ord. M.St.M. nr. 6131 / 31.12.1945)

În cadrul campaniei antisovietice, Trupele de Pontonieri au fost angajate pe parcursul mai multor perioade de timp cu misiuni de asigurare genistică în diferite momente ale acțiunilor desfășurate de marile unități și unitățile din compunerea Armatei 1, 3 și 4, Corpului 2 Armată, Corpurilor de Cavalerie, Corpului de Munte

(române) și Armatei 11 (germană) pentru:

- eliberarea Basarabiei și nordului Bucovinei (02 - 27.07.1941);
- continuarea ofensivei la est de Nistru (17.07 - 09.08.1941);
- cucerirea Crimeei și a litoralului de nord al Mării Azov (04.10.1941 - 04.07.1942);
- dezvoltarea acțiunilor ofensive spre Stalingrad și Caucaz (12.05 - 18.11.1942);
- oprirea contraofensivei armatei sovietice în Cotul Donului și în Stepă Calmucă (19.11.1942 - 02.02.1943);
- asigurarea retragerii din Caucaz și Crimeea (04.04 - 15.10.1943);
- apărarea Basarabiei și a Moldovei (02.04 - 20.08.1944).

Corespunzător acestor etape, în urma studierii jurnalelor de luptă care au mai putut fi păstrate și a unor materiale documentare legate nemijlocit de această campanie, au fost identificate numai o parte din misiunile concrete îndeplinite de Trupele de Pontonieri, după cum urmează:

- participarea cu ambarcațiuni și echipaje de pontonieri la forțarea Prutului, Dunării și Nistrului în timpul acțiunilor pentru eliberarea Basarabiei și a nordului Bucovinei;
- deschiderea ulterioară a 12 puncte de trecere pe poduri improvizate și din pontoane;
- amenajarea și deservirea a peste 110 puncte de trecere pe pod, ambarcațiuni sau gheață peste principalele cursuri de apă de pe direcțiile de acțiune ale trupelor române și germane (Prut, Dunăre, Nistru, Bug, Nipru, Don);
- construcția, consolidarea / repararea a peste 14 poduri din lemn cu o lungime totală de aproximativ 750m;
- amenajarea sau refacerea unor porțiuni de drum însumând peste 11 km;
- participarea la realizarea unor lucrări de fortificații și baraje, deminarea zonelor sovietice fortificate;

- demontarea unor cazemate și amenajarea unui adăpost subteran;
- asigurarea transportului de materiale și muniții în folosul forțelor luptătoare;
- distrugerea podurilor sau mijloacelor de trecere proprii aflate în pericolul capturării de către inamic;
- sprijinirea populației civile pentru străngerea recoltelor sau înlăturarea efectelor unor calamități naturale, etc.

Dezvoltarea cu succes de către Armata Sovietică a operației ofensive Iași-Chișinău, coroborată cu declanșarea la 23 august 1944 a insurecției naționale armate și asumarea anticipată de către România a unor prevederi ale Convenției de Armistițiu au marcat încetarea acțiunilor militare contra U.R.S.S. și întoarcerea armelor împotriva trupelor germano-hortiste. Ca urmare a situației create, scopul și obiectivele politico-militare ale României s-au schimbat fundamental, armata fiind angajată cu prioritate în acțiuni care au vizat:

- dezarmarea și blocarea trupelor germano-hortiste concomitent cu întărirea apărării frontierelor și acoperirea concentrării forțelor disponibile pentru acțiunile ulterioare (24.08 - 11.09.1944);
- declanșarea ofensivei pentru eliberarea Transilvaniei (24.08 - 25.10.1944);
- participarea alături de Armata Sovietică la eliberarea Ungariei (06.11 - 07.12.1944), Cehoslovaciei (12.12.1944 - 03.05.1945) și înfrângerea Germaniei.

Pentru campania antihitleristă au fost mobilizate și întrebuințate independent sau în cooperare cu unele din următoarele structuri de pontonieri:

- Companiile 12 și 18 Poduri Râuri, Coloana 1 Auto Transport Pontonieri, Secțiile 6, 7, 8 Treceți Ambarcațiuni în acțiunile militare desfășurate de Armata 4 în Transilvania, Ungaria și Cehoslovacia;
- Companiile 19 și 21 Poduri Râuri, Coloana Auto 2 Transport Pontonieri în acțiunile militare desfășurate de Armata 1 în Ungaria și Cehoslovacia;
- Regimentul de Pontonieri și Companiile 18 și 21 Poduri Râuri în sprijinul Brigăzii 5 Pontonieri Sovietică în timpul acțiunilor desfășurate în România și Ungaria, până la sfârșitul războiului.

Pe măsura completării resurselor prevăzute la război, Trupele de Pontonieri menționate, au fost angajate cu misiuni specifice până la încheierea războiului, în compunerea armatelor de operații române, a comandamentelor naționale din interiorul țării sau a unor comandamente sovietice, la **toate etapele campaniei antihitleriste** astfel:



Puncte de trecere peste râul Prut și Nistru la Ostrița, Sculeni și Fălcu



Poduri peste râurile Nistru, Nipru și Don de la Tighina, Berislav și Zimlinskaya

Pe teritoriul României:

- în acțiunile pentru ieșirea de sub autoritatea forțelor germane, dezarmarea și blocarea acestora (24 - 31 august 1944);
- în operația de întărirea apărării frontierelor și acoperirea concentrării forțelor pentru acțiunile ulterioare (24 august - 11 septembrie 1944);
- în operația ofensivă pentru eliberarea Transilvaniei (06 septembrie - 24 octombrie 1944);
- în acțiunile de înlăturare a efectelor războiului (septembrie 1944 - decembrie 1945);

Pe teritoriul Ungariei:

- în operația Debrecen și acțiunile pentru trecerea râului Tisa (06 - 28 noiembrie 1944);
- în operația Budapesta și eliberarea părții de nord a Ungariei (29 noiembrie - 17 decembrie 1944);

Pe teritoriul Cehoslovaciei:

- în acțiunile ofensive de la frontiera ungaro-cehoslovacă (12 decembrie - 28 ianuarie 1945);
- în operația ofensivă din munții Javorina (21 ianuarie - 20 februarie 1945);
- în operațiile Roznava și Zvolen, Banca-Bystrica (12 ianuarie - 20 martie 1945);
- în luptele de pe râul Hron până la Morava (01 martie - 03 mai 1945);
- în operația ofensivă din Munții Tatra, Carpații Albi și în lungul Moravei (martie - mai 1945).

Corespunzător acestor etape, trupele de geniu au îndeplinit în condiții deosebit de grele misiuni complexe și diversificate, utilizând mijloace materiale din dotare sau improvizate, astfel:

În perioada de ieșire de sub autoritatea forțelor germane, dezarmarea și blocarea acestora:

- asigurarea trecerii trupelor române peste Prut, Siret și Dunăre pe timpul retragerii din Basarabia și Moldova și concentrării acestora în vederea acțiunilor ulterioare în Transilvania (15 puncte de trecere);
- interceptarea unor comunicații importante, oprirea, dezarmarea forțată și capturarea unor coloane sau convoaie de nave germane, aflate în deplasare spre capitală sau punctele favorabile de ieșire din țară, în zona Hârșova (Batalionul 2 Pontonieri Fluvii);
- blocarea cu baraje explozive și neexplozive a unor comunicații și lucrări de artă rutiere și feroviare în scopul interzicerii utilizării acestora de către trupele germane în zona Slatina (Batalionul III Poduri Râuri);



Puncte de trecere peste râurile Mureș și Someș



Podurile peste râul Tisa la Tisalak, Sajo și Tokay



Puncte de trecere pe porțițe și pod din pontoane peste râurile Hron, Nitra și Morava



Podurile peste râul Tisa la Ercsi, Dunapentele și Solț

- dezarmarea subunităților de pază și luarea în primire a depozitului de muniții germane din localitatea Ștefan cel Mare - Călărași (Compania 4 / Batalionul 1 Pontonieri Fluvii);
- participarea la capturarea unor convoaie germane cu peste 500-1200 militari și o mare cantitate de mijloace de luptă, fluviale, armament și muniții pe Dunăre în sectorul Călărași - Chiciu (Batalionul 1 Pontonieri Fluvii);
- deschiderea și menținerea în funcțiune a unor puncte de trecere pe ambarcațiuni sau poduri din pontoane peste râurile interioare.

În folosul armatelor de operații române (Armata 1 și Armata 4), în timpul operațiilor pentru eliberarea Transilvaniei, în Ungaria și Cehoslovacia: sprijinirea forțelor luptătoare pentru forțarea și trecerea cursurilor de apă de pe direcțiile de acțiune:

- pe teritoriul național, în Transilvania: 29 puncte de trecere pe porțițe, poduri din

pontoane sau improvizate, peste șapte cursuri de apă (Mureș, Târnave, Someș, Arieș, Aghiș, Niraj, Borșa);

- pe teritoriul Ungariei: 23 puncte de trecere pe porțițe, poduri din pontoane sau improvizate peste patru cursuri de apă (Tisa, Bodrog, Sajo, Hernad);
- pe teritoriul Cehoslovaciei: 16 puncte de trecere pe porțițe și poduri din pontoane, peste patru cursuri de apă (Hron, Vah, Nitra, Morava).

În folosul unor comandamente sovietice (Frontul 2 și 3 Ucrainean):

- participarea în compunerea Brigăzii 5 Pontonieri Sovietică la asigurarea trecerii forțelor Armatei Sovietice peste Dunăre în sectoarele: Gheced, Fetești, Vadu Oii, Oltenița, Călărași, Calafat, Budapesta și Baja, și a râului Tisa în sectoarele Ercsi, Solț, Csepel și Dunapentele (18 poduri improvizate din lemn de dimensiuni mici și mijlocii, pentru sarcini de 25-60 tf; 15 poduri din pontoane, cu lungimea totală de 6.650 m, peste fluviul Dunărea).

Podul de la Milișăuți a fost redat circulației

Podarii adevărați au arătat că sunt în stare să execute lucrări de investiții sau reparații, cu respectarea termenelor și în condiții meteo mai puțin favorabile. Așa s-a întâmplat în județul Suceava, când circulația pe podul mare de pe DN 2H Milișăuți-Rădăuți - Putna a fost închisă ca urmare a inundațiilor din vara trecută, când o pilă a podului a cedat. Această situație a afectat circulația în Bucovina a tuturor categoriilor de autovehicule, deoarece nu se mai putea trece pe cel mai scurt drum, ci doar pe drumuri ocolitoare. Ambiția administratorului - DRDP Iași - s-a împletit foarte bine cu cea a constructorului, ambele părți fiind determinate și pregătite să rezolve situația în cel mai scurt timp. A fost un efort susținut al echipei din DRDP Iași, care s-a mobilizat exemplar în ceea ce privește derularea procedurilor de achiziție în regim de urgență, astfel că, la finele lunii august, au putut începe lucrările. Reparațiile au fost efectuate de firma SC Geiger Transilvania, timpul de execuție fiind de doar trei luni și jumătate. Toate greutățile întâmpinate de către constructor au fost depășite foarte bine, chiar dacă a scos în evidență situații anacronice din economia românească, principala fiind aceea că în România nu se mai produc structuri de gabarit mare pentru poduri... Lucrările efective de la pod au avut în vedere expertiza tehnică a prof. univ. dr. Cristian COMISU și proiectul realizat în conformitate cu situația

din teren. Din motive de operativitate, s-a optat pentru detonarea pilei numărul 6 și a ultimelor două deschideri ale podului, după care s-a trecut la reconstruirea acestora. A urmat reconstruirea noii pile a podului, realizarea tablierelor și montarea a 12 grinzi, aferente celor două deschideri, culminând cu refacerea căii de rulare, turnarea a două straturi asfaltice, amenajarea trotuarelor și a parapetului pietonal. În aceeași perioadă a mai plouat, au mai fost viituri pe râul Suceava care au mai măturat totul în cale, iar lucrările în albie nu puteau fi executate... Podul de la Milișăuți a fost construit în anul 1962, are o lungime totală de 206 m, șap-

te deschideri de câte 27,60 m și o lățime a părții carosabile de 6,30 m. Obiectivul este unul de importanță majoră pentru județul Suceava, fiind o punte de legătură între Suceava, Rădăuți, Putna și Câmpulung Moldovenesc.

Așa cum spuneam, într-o perioadă de profunde schimbări economice, există ne-numărate piedici în calea constructorilor români. Dar, iată, seriozitatea, experiența, puterea și competența constructorului și a administratorului drumului național au permis depășirea tuturor barierelor și au refăcut un pod într-un timp record, în ciuda neîncrederii populației din zonă.



Despre o problemă „minoră”, dar cu consecințe grave:

Supralărgirile la drumuri și siguranța circulației rutiere (I)



SC CONSITRANS SRL

ing. Gh. BURUIANĂ
Consilier proiectare drumuri
și autostrăzi

ing. Georgian ANGHEL
Proiectant

„Prezentul îmbătrânit” trebuie actualizat

„Trecut-au anii ca norii lungi pe șesuri” a spus poetul și astfel trecutul devine un „prezent îmbătrânit”, după afirmațiile scriitorului și cineastul francez Jean Cocteau.

Sunt și probleme tehnice în domeniul rutier, care au fost rezolvate cândva și pe măsură ce timpul s-a scurs, au fost sau nu adaptate prezentului.

O astfel de situație găsim, în timpurile de astăzi, când mijloacele de transport au ajuns să fie ultramoderne, cu potențial mare în capacități de transport și în cai putere, **dar am rămas extrem de înapoiți cu suportul pe care se circulă, adică cu infrastructura.** Și ce poate fi mai important, în prezent, pentru dezvoltarea economică și turistică a unei țări, decât o rețea rutieră bine pusă la punct. Prin expresia „bine pusă la punct” se face referire nu numai la rețeaua rutieră clasică, ci în mod deosebit la rețeaua ultra modernă de autostrăzi care, aproape „lipsește cu desăvârșire”, vorba lui Caragiale.

Pe măsură ce se deapănă, timpul solicită revederea și actualizarea multor probleme tehnice, pentru că altfel, cum este și firesc, ne-am situa în „timpul îmbătrânit”. Sunt multe probleme de „adus la zi”, și în domeniul rutier, unele grandioase, după cum s-a arătat mai înainte, problema Autostrăzilor, sau unele probleme care par a fi, la prima vedere, „minore”, motiv pentru care

continuă să nu fie rezolvate, ceea ce, evident, constituie o mare greșală, având în vedere siguranța circulației sau mai pe scurt, viața utilizatorilor căilor rutiere.

Printre aceste „probleme minore” se află și așa-zisa „supralărgire” cu ajutorul căreia se determină lățimea părții carosabile, în situația în care traseul drumului proiectat, în plan orizontal, se află în curbă sau cu alte cuvinte, este vorba de stabilirea lățimii necesare care trebuie adăugată la lățimea benzi de circulație în calea curentă, astfel ca autovehiculul să se înscrie în curba orizontală, fără să depășească marginile părții carosabile.

Actualizarea calculului supralărgirilor se impune ca o necesitate, deoarece se folosesc și astăzi **mărimile supralărgirilor menționate în STAS-ul nr.863 care au fost stabilite în anul 1985**, adică acum 34 de ani. De aproape 30 de ani ne aflăm într-o cu totul altă societate și față de acele timpuri, mijloacele de transport au evoluat în mod considerabil, după cum se arată mai înainte, însă dezvoltarea unei infrastructuri moderne la noi în țară, pe baza unor proiecte la nivel European, încă mai are de așteptat.

Caracteristicile tehnice ale autovehiculelor, dimensiunile și vitezele de circulație, pe parcursul timpului, au evoluat, în deosebi ale celor de transport călători și mărfuri.

În consecință prevederile acelor STAS-uri întocmite cândva este evident că trebuie să fie revizuite.

Să vedem ce a fost cândva

Primul STAS privind „Proiectarea elementelor geometrice ale traseelor drumurilor” a apărut în anul 1949, sub nr.863, care apoi a fost revizuit în anii 1960 și 1977 sub nr.6261, și sub nr.863; în anul 1985 STAS-ul respectiv a fost revizuit din nou sub același număr, 863.

În ceea ce privește STAS-ul pentru „Amenajarea curbilor la drumuri”, acesta a fost redactat prima dată în anul 1964 sub nr.3031, după care a fost revizuit în anul 1968 sub același număr 3031 și în 1975 sub nr.863/1, ultima revizuire fiind făcută, așa cum s-a arătat, în anul 1985 sub nr.863 având denumirea „Lucrări de drumuri, elemente geometrice ale traseelor, Prescripții de proiectare”, (în acest STAS s-a introdus și amenajarea curbilor).

Iată deci că STAS-ul privind proiectarea elementelor geometrice și amenajarea curbilor a fost revizuit, la distanțe în timp

Raza R (m)	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	250	300
Supralărgirea „e” (cm)	213	160	128	107	80	64	53	45	40	36	32	27	23	20	18	16	15	10

Tabelul 1 - Supralărgirile „e” preluate din STAS 3031/1968

Raza R (m)	-	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	250	300
Supralărgirea „e” (cm)	-	200	160	135	100	80	65	60	50	45	40	35	30	25	25	25	25	-

Tabelul 2 - Supralărgirile „e” preluate din STAS 863/1-1975

Clasele și Categorie drumurilor	Supralărgirile „e” ale fiecărei benzi de circulație, în cm, pentru razele curbilor, cu valorile											
	20	22	25	30	35	40	50	70	100	101-115	116-150	151-225
Drumuri internaționale	310	275	240	200	170	150	120	60	40	35	30	25
Celelalte drumuri	200	185	160	135	115	100	80	60	40	35	30	25

Tabelul 3 - Supralărgirile „e” preluate din STAS 863/1985 care se aplică și în prezent

Rază (m)	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140
Tabel 1, STAS 3031/1968 Supralărgirea „e₁” cm	160	128	107	80	64	53	45	40	36	32	27	23
Tabel 1, STAS 863/1/1975 Supralărgirea „e₂” cm	200	160	135	100	80	65	60	50	45	40	35	30
Diferența supralărgirilor „e₂” - „e₁” cm	40	32	28	20	16	12	15	10	9	8	8	7
Procente %	25	25	26	25	25	23	33	25	25	25	30	30

Tabelul 4 - Tabelul comparativ între supralărgirile „e”, STAS 3031/1968 și STAS 863/1-1975

Rază (m)	20	25	30	40	50	70	100
Tabel 1, STAS 863/1/1975 Supralărgirea „e₂” cm	200	160	135	100	80	60	40
Tabel 1, STAS 863/1985 Supralărgirea „e₃” pentru drumurile internaționale, cm	310	240	200	150	120	60	40
Diferența supralărgirilor „e₃” - „e₂” cm	110	80	65	50	40	0	0
Procente %	55	50	48	50	50	-	-

Tabelul 5 - Tabelul comparativ între supralărgirile „e”, STAS 863/1-1975 și STAS 863/1985 (drumuri internaționale)

de aproximativ 5 ani, cel mult 10 ani, dar din 1985 și până în prezent, adică după 34 de ani, nu s-a mai făcut nicio revizuire, STAS-ul 863/1985 fiind valabil și acum.

Pentru a se vedea modul cum au evoluat, în timp, „mărimile supralărgirilor e”, în cele ce urmează se prezintă valorile respective, cu precizarea că mărimea „e” este pentru o singură bandă de circulație.

Comparând supralărgirile „e” din Tabelul 1 – anul 1968, STAS 3031, cu supralărgirile „e” din Tabelul 2 – anul 1975, STAS 863/1, se poate observa cu ușurință că mărimile acestora au evoluat în mod considerabil, în special pentru curbele circulare, în plan orizontal, cu raze mai mici, precum ar fi: R=20m, de la e=160cm la e=200cm, adică o creștere cu 25%, sau pentru R=30m, de la e=107cm, la e=135cm, o creștere cu 26%, sau pentru R=50m, de la e=64cm, la 80cm, o creștere cu 25%, s.a.m.d.

Evoluția în timp a mărimilor supralărgirilor „e”, se prezintă în tabelele care urmează.

În concluzie, dacă așa stau lucrurile pe o perioadă, în timp, de circa 10 ani, este firesc să se pună o întrebare simplă: dar după 34 de ani, pentru că autovehiculele moderne grele și foarte grele, astăzi în circulație pe toate drumurile țării, care mai este situația supralărgirilor? Însă înainte de a intra în calcule utilizând dimensiunile actualelor autovehicule cum ar fi, de exemplu, dimensiunile autocarelor și autobuzelor, se consideră că este necesar să se reamintească puțină teorie elementară.

Calculul supralărgirilor pentru o bandă de circulație (conform STAS 863/1985)

Pentru înscrierea și deplasarea autovehiculelor este necesar ca în curbele în plan orizontal, lățimea părții carosabile să fie mai mare

decât în aliniament. Diferența dintre lățimea părții carosabile în curbă și cea din aliniament, după cum se știe, se numește supralărgire.

Se consideră un autocamion sau un autocar care are numai două osii, una motoare și una directoare.

Autocamionul respectiv se situează în curbă conform schemei din Fig 1, în care „Ri” reprezintă raza interioară a părții carosabile (situată în curbă), iar „Re” înseamnă raza exterioară a curbei descrise de colțul exterior stânga al caroseriei. Din schemă mai rezultă că „L” reprezintă distanța dintre partea din față a caroseriei și axa osiei din spate, iar „c” este lățimea caroseriei.

Mărimea supralărgirii „e” rezultă, luând în considerare triunghiul OAB, astfel:

$$R_e^2 = L^2 + (R_i - e)^2$$

$$R_e^2 = L^2 + R_i^2 - 2R_i e + e^2$$

Deoarece termenul „e²” se poate neglija, obținem:

$$2R_i e = L^2, \quad \text{sau } e = \frac{L^2}{2R_i}$$

Această formulă pentru calculul supralărgirilor este folosită în STAS 863/1985, cu precizarea că pentru distanța dintre osia din spate și partea din față a caroseriei autovehiculelor au fost folosite două mărimi și anume pentru **drumurile internaționale L=11.00m** și pentru **celelalte categorii de drumuri, L=9.00m**.

Se menționează că spațiile de siguranță stabilite pentru lățimea căii în aliniament se păstrează în întregime și în curbe, fiindcă amenajarea acestora permite circulația autovehiculelor cu aceeași viteză ca și în aliniament.

Este necesar să se precizeze că pe drumurile publice circulă și altfel de categorii de autovehicule, în afară de autocamion-

nele, autobuzelor și autocarelor cu două osii, una motoare și alta directoare (a se vedea schema din Fig.1) și anume mai circulă autovehicule cu o remorcă, două sau trei remorci sau autovehicule care transportă piese lungi; pentru acestea din urmă datorită particularităților în ceea ce privește dimensiunile, supralărgirile se calculează în diferite ipoteze, alegându-se supralărgirile potrivite de specificul drumului.

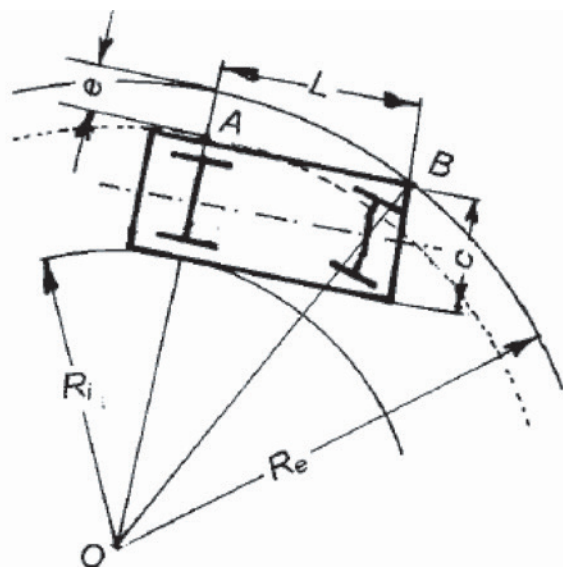


Fig.1 - Supralărgirea în curbă pentru o bandă de circulație conform STAS863/1985

Calculul supralărgirilor pe baza dimensiunilor autovehiculelor în plan orizontal

Să dăm un exemplu de calcul al supralărgirii căii în curbă în ipoteza întâlnirii a două **autocare tip Setra Confortclass S417 UL**, care au următoarele caracteristici în plan orizontal (a se vedea exemplele de autocare).

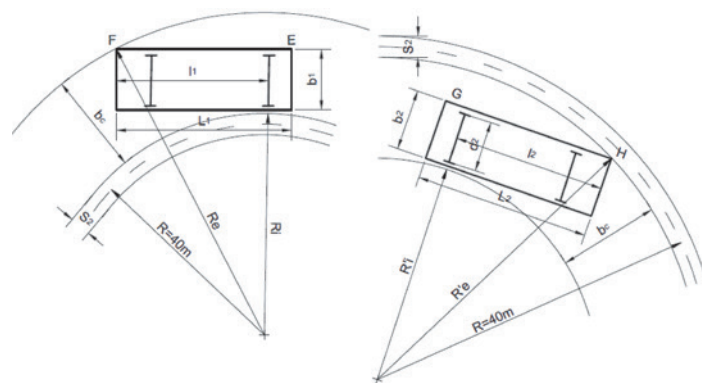
Elementele de calcul cunoscute (a se vedea și schema, Fig.2):

- Raza curbei circulare: $R = 40\text{m}$
- $L_1 = L_2 = 13,380\text{m}$
- $b_1 = b_2 = B_a = 2,550\text{m}$
- $d_1 = d_2 = 2,550\text{m}$
- $l_1 = l_2 = 10,080\text{m}$
- Raza curbei circulare în plan orizontal: $R = 40\text{m}$
- Spațiul de siguranță între gabaritele celor două vehicule care se întâlnesc, s_2 se calculează pentru viteza $V = 30\text{Km/h}$, cu formula empirică:

$$S_2 = \frac{1,3V^2}{V^2 + 710} = \frac{1,3 \times 30^2}{30^2 + 710} = 0,73\text{m}$$

Diferența „SI” între lățimea „Bc” a benzii ocupată de vehicul când se deplasează în curbă și fâșia „Ba” ocupată la deplasare în aliniament este supralărgirea necesară astfel încât cele două autovehicule să nu depășească marginile părții carosabile:

$$„S_l” = „B”c - „B”a$$



a: Bandă exterioară b: bandă interioară
Fig.2 - Supralărgirea căii în curbă în cazul întâlnirii a două autobuze sau autocare

Calculul lățimii fâșiei ocupată de autovehicul când se deplasează pe banda exterioară de circulație

Din Fig.2 rezultă:

- Raza interioară R_i :

$$R_i = R + \frac{S_2}{2} = 40 + \frac{0,73}{2} = 40,36\text{m}$$

- Raza exterioară R_e se obține din triunghiul OEF

$$R_e = \sqrt{(R_i + b_1)^2 + l_1^2} = \sqrt{(40,36 + 2,55)^2 + 10,08^2} = 44,08\text{m}$$

- Lățimea benzii ocupată de vehicul în curbă este:

$$B_c = R_e - R_i = 44,08 - 40,36 = 3,72\text{m}$$

- Supralărgirea rezultă de:

$$S_l = „B_c” - „B_1” = „B”c - „b_1” = 3,72 - 2,55 = 1,17\text{m, rotund } 1,20\text{m}$$

Calculul lățimii fâșiei ocupată de vehicul când se deplasează în curbă, pe banda interioară de circulație

Din Fig.2 rezultă:

- Raza exterioară $R_e' = R - \frac{S_2}{2} = 40 - 0,36 = 39,64\text{m}$

- Raza interioară R_i' se determină din triunghiul OGH

$$R_i' + b_2 = \sqrt{R_e'^2 - l_2^2} = 38,34\text{m}; R_i' = 38,34 - 2,55 = 35,79\text{m}$$

- Lățimea benzii ocupată de vehicul în curbă este:

$$„B_c'” = R_e' - R_i' = 39,64 - 35,79 = 3,85\text{m}$$

- Supralărgirea rezultă de:

$$S_l = „B_c'” - „B_a” = 3,85 - 2,55 = 1,30\text{m}$$

- Supralărgirea totală: $S_{II} = 1,30 + 1,20 = 2,50\text{m}$

La același exemplu, dacă se aplică formula din STAS 863/1985, $e = \frac{L^2}{2Re}$ rezultă o supralărgire egală cu cea calculată în exemplul de mai înainte unde $\frac{L^2}{2Re} = \frac{10,08^2}{2 \times 40} = 1,27\text{m}$, însă aceasta este o supralărgire mai mare decât cea prevăzută în STAT 863/1985, la rubrica **pentru celelalte drumuri**, unde mărimea este de **1.00m** și mai mică decât supralărgirea prevăzută în același STAS **pentru drumurile internaționale**, unde mărimea este de **1.50m**.

În concluzie, pentru evitarea accidentelor de circulație este imperios necesar ca supralărgirile **pentru celelalte drumuri, după caz**, să fie restudiate deoarece și pe aceste drumuri există un trafic de autocare sau autobuze cu lungimi mai mari decât lungimea pentru care au fost calculate supralărgirile din STAS 863/1985, sau altfel spus STAS-ul 863/1985 trebuie revizuit. Supralărgirile se prevăd pentru ambele benzi de circulație, în interiorul curbei, conform Figurii 2.

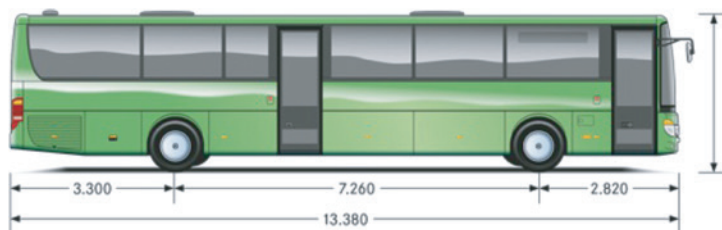
Calculul supralărgirilor conform stas 863/1985 pentru autocare și autobuze care circulă pe drumurile din România cu „L” mai mare de 9m

Se reamintește că în STAS 863/1985, „**Lucrări de drumuri, Elemente geometrice ale traseelor – prescripții de proiectare**”, **ANEXA E**, supralărgirile sunt prevăzute, după cum s-a mai arătat, pentru „**drumuri obișnuite**”, luându-se în calcule distanța între osia motoare și marginea din față a caroseriei de **L=9m** și pentru „**drumuri internaționale**”, de **L=11m**. Din 1985 și până în prezent au trecut 34 de ani, iar interesele economice și turistice ale României sunt cu totul diferite, nemaiputându-se face afirmația

că autocarele sau autobuzele, firește și autovehiculele ușoare, circulă numai pe „drumurile internaționale”, iar pe „drumurile obișnuite” și „celelalte drumuri”, cum sunt denumite în STAS 863/1985, nu circulă deloc sau cu totul întâmplător. Cu alte cuvinte trebuie precizat că indiferent de clasa tehnică a drumului respectiv se impune să se prevadă aceleași supralărgiri aferente celui mai defavorabil autovehicul, avându-se în vedere funcționalitatea drumurilor respective.

Pentru a fi convingători, iată câteva exemple de autocare și autobuze care circulă pe drumurile României având distanța între osia motoare și marginea din față a caroseriei „L”, mai mare de 9m luată în calcule cu formula $e = \frac{L^2}{2R}$ pentru „drumurile obișnuite” sau „celelalte drumuri”, conform STAS 863/1985.

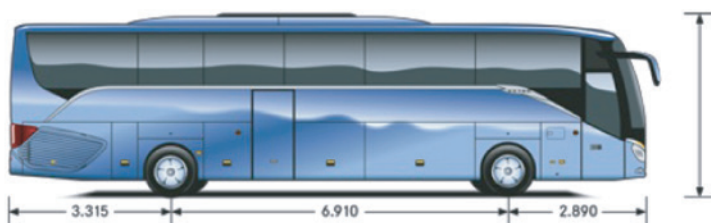
Autocarul Setra Confortclass S417UL, $L=2.82+7.26=10.08\text{m}$; 1 axa pe spate



Tabelul 6

Raza R, (m)	20	22	25	30	35	40	50	70	100
Supralărgirile „e” ale fiecărei benzi de circulație în m	2,55	2,35	2,05	1,70	1,50	1,30	1,05	0,75	0,55

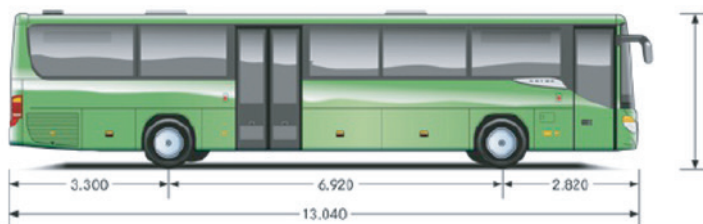
Autocarul Setra Confortclass S516HD/2, $L=2.89+6.91=9.80\text{m}$; 1 axa pe spate



Tabelul 7

Raza R, (m)	20	22	25	30	35	40	50	70	100
Supralărgirile „e” ale fiecărei benzi de circulație în m	2,45	2,20	1,95	1,60	1,40	1,20	1,00	0,70	0,50

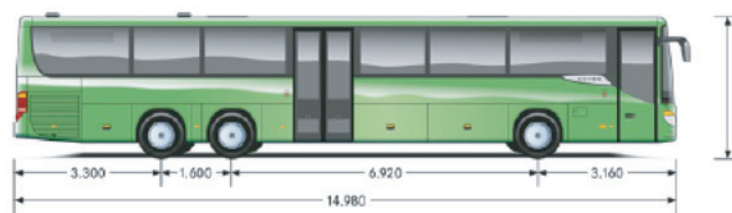
Autobuzul Setra MultiClass S416UL, $L=2.82+6.92=9.74\text{m}$; 1 axa pe spate



Tabelul 8

Raza R, (m)	20	22	25	30	35	40	50	70	100
Supralărgirile „e” ale fiecărei benzi de circulație în m	2,35	2,15	1,90	1,60	1,35	1,20	0,95	0,70	0,50

Autobuzul Setra MultiClass S419UL D=3.16+6.92=10.08m; 2 axe pe spate cu 1.60m între ele



Tabelul 9

Raza R, (m)	20	22	25	30	35	40	50	70	100
Supralărgirile „e” ale fiecărei benzi de circulație în m	2,55	2,35	2,05	1,70	1,50	1,30	1,05	0,75	0,55

Comparația supralărgirilor „e” calculate pentru autobuze – autocare, cu supralărgirile prevăzute în STAS 863/1985, (Tabelul 5, pag.17 - autovehicul de calcul cu L=9m), pentru toate drumurile din România, cu excepția drumurilor internaționale:

Tabelul 10

	Supralărgirile „e” ale fiecărei benzi de circulație în m								
Rază (m)	20	22	25	30	40	50	60	70	100
Drumuri internaționale	3,10	2,75	2,40	2,00	1,50	1,20	0,70	0,60	0,40
Celelalte drumuri sau Drumuri obișnuite	2,00	1,85	1,60	1,35	1,00	0,80	0,70	0,60	0,40

Dacă se compară valorile supralărgirilor „e” aferente Autocarelor Setra Confort class S417UL, Setra Confort class S516HD/2 și ale Autobuzului Setra MultiClass S419UL, se constată că acestea sunt mult mai mari decât supralărgirile prevăzute în STAS

863/1985 pentru „drumurile obișnuite” sau „celelalte drumuri”, însă mai mici decât cele pentru drumurile internaționale.

Se menționează că supralărgirea totală a căii este $S = \sum "e"$

(continuare în numărul următor)

IN MEMORIAM Ing. IOAN URSU

NUMELE IMPOSTORILOR SCRIS PE „PASAJUL BASARAB”

Cu un an în urmă ne-a părăsit unul dintre cei mai buni prieteni ai noștri, inginerul IOAN URSU. Pe data de 19 februarie, ar fi împlinit 74 de ani. Unul dintre ultimii constructori adevărați de poduri din România.

De numele lui se leagă podurile dunărene, construcțiile de la Metrou dar, mai aproape de noi, „Pasajul Basarab”. A iubit lucrarea aceasta ca pe propriul lui copil. A trecut apoi la Pasajul „Mihai Bravu” și,



înainte de a se îmbolnăvi, la Pasajul „Ciu-rel”. Am fost împreună cu el, de multe ori, pe șantier. Acolo era viața, inima lui, acolo îi vedeai bucuria din ochi. Un om blând, dar autoritar, un familist convins, un împătimit de poduri. Specialiștii străini cu care a lucrat îl respectau și admirau fără rezerve chiar și atunci când le dădea lecții. Un apărător al meseriei sale, al constructorilor în general, a fost un om curajos, care și-a respectat de fiecare dată principiile, chiar și în fața celor mai înrăiți politrucci.

Omul acesta a construit, de fapt, Pasajul „Basarab”. Și totuși, culmea ironiei, în loc ca numele să-i fie gravat undeva, într-un colțisor al pasajului, doi impostori își află numele și acum scris, pe o plăcuță, sub pasaj, cu imbecilul text: „ÎNCEPUT DE BĂSESCU ȘI FINALIZAT DE OPRESCU”. Nimic despre data începerii și finalizării lucrării, nimic despre oamenii care au tremurat zile și nopți pe șantier, nimic despre dificultățile și soluțiile tehnice, nimic despre OMUL și INGINERUL acesta, cel care a fost inima și sufletul lucrării, ci doar hidoșenia rămasă pentru posteritate: „Început de Bănescu și finalizat de Opreșcu”! Ce glumă sinistrală!... Probabil, cu zâmbetu-i blând, de acolo, din



Ceruri, dl. Ursu se întreabă trist: „Ce-au lăsat ăștia în urma lor, domnu’ Marin?” Îmi este greu să vă răspundem și să vă răspund, dar știu, și știm doar un singur lucru: ne este dor de dumneavoastră, DOMNULE INGINER, IOAN URSU, și ori de câte ori vom trece, nu numai pe acest Pasaj, ne vom ruga și ne vom aminti de dumneavoastră. Dumnezeu să vă odihnească în pace!...

Asemenea oameni trebuie să fie modele pentru generațiile viitoare, nu toți agramații și inculții care ne mint zi de zi.

N.A. Doamna lui, Ioana Ursu, tot inginer, „șefă” de grupă din studenția la Construcții, ne-a spus că, din cauza evoluției bolii, nici testamentul nu a mai apucat să și-l scrie. Testamentul lui e scris însă în toate podurile pe care le-a construit și iubit... Și oare nu ar trebui să existe o inscripție cu toți cei care au lucrat acolo, la „Pasajul Basarab”?...

Prof. Costel MARIN

Calibrarea și rafinarea metodologiei de evaluare a stării tehnice a podurilor

Dr. Ing. Cristina ROMANESCU,¹ Ing. George ISTRATE,² Ing. Ana-Maria BEȘLIU³

Definirea și evaluarea stării tehnice a podurilor constituie un prim pas în realizarea unui sistem de management eficient ale cărui rezultate să descrie cât mai fidel realitatea fizică din teren. Corectitudinea modelului conduce la o alegere bună a acțiunii de intervenție și la o stabilire logică a prioritizării acceșării fondurilor pentru întreținerea podurilor.

Abordarea a vizat asimilarea legislației europene, rafinarea depunctării defectelor în vederea departajării cât mai fidele pentru creșterea gradului de diferențiere din punct de vedere al stării tehnice a podurilor și aprecierea cât mai exactă a stării tehnice astfel încât valorile implicate în efectuarea lucrărilor de intervenție să fie utilizate judicios.

Această lucrare detaliază principalele aspecte avute în vedere pentru rafinarea metodologiei de evaluare a stării de degradare a podurilor rutiere: prezentarea, pe baza experienței naționale, a unor valori ale factorilor de pondere necesari pentru departajarea contribuției la valoarea finală a indicelui de stare tehnică, modificări ale limitelor de depunctare pentru o mai bună evaluare a importanței fiecărui defect și o prioritizare exactă a podurilor, redefinirea, sistematizarea și completarea listei defectelor incluse în metodologia de notare a defectelor constatate, conform informațiilor din literatura de specialitate și a necesității rezultate din utilizarea pentru stabilirea stării tehnice a podurilor pe parcursul a 11 ani, completarea și actualizarea conform standardelor europene a indicilor de funcționalitate și introducerea unei fișe de inspecție exhaustivă, obținută prin sistematizarea unei fișe ce a fost utilizată timp de 13 ani la CESTRIN.

Adaptarea și modelarea semnificativă a conținutului, pe baza constatărilor făcute, a avut ca obiectiv maximizarea elementelor ce au dovedit un impact benefic și minimizarea acelor cu impact negativ.

1. Introducere

Sistemul de management BMS reprezintă o bază solidă, analitică, pentru conducerea administratorului rețelei rutiere în luarea unor decizii justificabile și reprezintă o condiție tacită pentru obținerea finanțării nerambursabile a unor proiecte, procesul de selecție corect și neutru, elaborat pe baze independente de subiectivism furnizat de utilizarea acestor sisteme fiind util întrucât fondurile disponibile din România pentru infrastructura de transport sunt mult inferioare nevoilor identificate.

Utilizarea sistemului BMS în scopul definirii programelor multianuale pentru lucrările de infrastructură rutieră permite îmbunătățirea alocării resurselor și este obligatorie pentru justificarea periodică a cererilor de finanțare și/sau cofinanțare de la Uniunea Europeană, Banca Mondială și

alte instituții financiare internaționale (IFI). Eficiența acestei utilizări este motivată de aplicarea unei abordări cuprinzătoare și riguroase de gestionare a rețelei, bazată pe un program multianual de întreținere a infrastructurii rutiere și susținut de datele fiabile și actualizate din sistemul BMS încă din 2001.

BMS furnizează strategii, fiind conceput pentru a sprijini procesele de gestionare a rețelei, pentru ca aceasta să fie la un nivel tehnic comparabil cu cel al altor țări din Europa Centrală și de Est. Programul BMS românesc, STELA-R, a fost implementat în anul 2007, anterior existând mai multe baze de date: BCDTR, VIABILITATEA, POD și GEPETO. Importanța dată de utilizarea la nivel internațional a acestui sistem de administrare a infrastructurii rutiere a canalizat preocupările personalului CESTRIN în această direcție.

Sustenabilitatea acestui sistem depinde în mod direct de profesionalismul persona-

lului care efectuează inspecțiile tehnice și de eficacitatea sistemului de evaluare, sistem ce include metodologia de determinare a valorilor indicilor de calitate pentru stabilirea stării tehnice a podurilor. Aceasta se stabilește pe baza indicelui total de stare tehnică (Ist) la momentul constatării pe teren a defectelor și degradărilor podurilor și a datelor de funcționalitate a acestora și prin depunctarea defectelor între limitele stabilite. Astfel, se definesc drept indici de calitate ai stării tehnice a unui pod diferența dintre starea tehnică inițială și starea la momentul considerat, a principalelor elemente componente ale structurii (Ci) și a caracteristicilor funcționale ale acestora (Fi).

Sistemul de evaluare cuprinde o serie de reguli de aplicare referitoare la efectuarea inspecțiilor la poduri, evaluarea pe teren a calității și funcționalității acestora, stabilirea unor depunctări pentru defectele constatate și calculul unui indice total care să stabilească prioritatea de intervenție.

Comportamentul podurilor sub traficul rutier și a condițiilor de mediu înconjurător poate genera degradări ale podurilor ce pot afecta siguranța și stabilitatea construcției.

Revizuirea propusă asupra metodologiei se bazează pe conceptul evaluării cât mai reale, complete și exacte, utilizând experiența acumulată timp de 20 de ani, în cele 3 cicluri de inspecție efectuate la nivelul întregii rețele rutiere. Aplicarea acestui concept și verificarea prin practica națională a prevederilor incluse de-a lungul timpului în cele patru versiuni ale normativului AND 522 au condus la emiterea și includerea în actuala versiune a unor principii mai pertinente de depunctare.

2. Considerații generale

Principalul obiectiv al evaluării stării tehnice a structurilor de poduri este de a detecta procesul de degradare în faza inițială și a investiga și determina cauzele deteriorării. Scopul monitorizării evoluției proceselor de degradare a elementelor principale ale structurii, cu luarea în considerare a gravității și extinderea degradărilor este acela de a lua deciziile corecte în timp optim, decizii de luare a unor măsuri care conduc la conservarea stării structurilor prin lucrări de întreținere sau reparații.

¹CESTRIN, Secția Poduri, Biroul Inspecției Poduri

²CESTRIN, Secția Poduri, Biroul Investigații Nedestructive pentru Poduri

³CESTRIN, Secția Poduri, Biroul Managementul Podurilor și Lucrărilor de Artă (BMS)

Nr. crt.	Țara	Formula indicelui de stare	Coeficienții ecuației	Criterii
1.	Austria	$S = \sum_{i=1}^{32} G_i \times \sqrt{2k_{1i} + 2k_{2i} + 2k_{3i}}$ ≤ 70	Gi – tipul defectului (32 tipuri), (1...5) k1i – extinderea defectului (1...10) k2i – defectului (1...10) k3i – importanța elementului structural (1...10)	- severitatea, extinderea, intensitatea defectului - urgența de reparație
2.	Germania	$Z_{ges} = f(S^V, S^S, S^D, U, n)$ $= 1,0 \div 4,0$	SV – siguranța traficului SS – stabilitatea SD – durabilitatea U – extinderea n – numărul de apariții	- siguranța traficului - stabilitatea - durabilitatea - extinderea totală a defectului - numărul de apariții individuale ale defectului
3.	Slovenia	$R_C = \frac{\sum V_D}{\sum V_{D,ref}} \times 100$ $R = \sum V_D = \sum B_i \times K_{1i} \times K_{2i} \times K_{3i} \times K_{4i}$	VD – valoarea tipului defectului Bi – valoarea asociată tipului defectului (1÷4) K1i – extinderea defectului (0÷1) K2i – intensitatea defectului (0÷1) K3i – importanța elementului structural pentru siguranța întregii structuri (0÷1) K4i – urgența intervenției (0÷10)	- efectul potențial al defectului asupra siguranței și/sau durabilității elementului structural - extinderea pe suprafață a defectului - intensitatea (severitatea) defectului - riscul de colaps al structurii
4.	Marea Britanie	$T_A = 4 \times R_a + 2R_f + R_d + R_v + R_u + R_i = 8 \div 50$	Ra – indicele vârstei podului (1÷5) - Rf – indicele tipului de pod (1,3,4 sau 5) - Rd – indicele de vulnerabilitate (1÷5); - Rv – indicele de evaluare a volumului de trafic 24 ore (1÷5) - Ru – indicele de evaluare a volumului de trafic care tranzitează podul (1÷5) - Ri – indicele de importanță a drumului pe care e podul (0÷5)	- costuri - extinderea, severitatea defectelor - tipul lucrărilor - prioritatea de intervenție

Tabelul 1 – Proceduri de evaluare a stării tehnice în diferite țări europene

Evaluarea corespunzătoare a stării tehnice a podurilor stă la baza determinării predicției de deteriorare, progresul degradării fiind determinat prin inspecții succesive ale structurii la intervale regulate de timp pentru a obține rezultate optime.

Instrucțiunile actuale din România reprezintă o revizuire și completare a Instrucțiunilor AND 522, care a cunoscut diferite versiuni: 1992, 1994, 2002 și 2006.

Pentru legitimizarea și fundamentarea modificărilor, respectiv elaborarea unei metode detaliate și complete, s-a folosit ca instrument secvențialitatea procesului.

Principalele aspecte avute în vedere au fost următoarele:

- prezentarea pe baza experienței naționale a unor valori ale factorilor de pondere necesari pentru departajarea contribuției la valoarea finală a indicelui de stare tehnică;

- modificări în notarea defectelor (a limitelor de depunere) pentru o mai bună evaluare a importanței fiecărui defect și o prioritizare exactă a podurilor;

- redefinirea, sistematizarea și completarea listei defectelor incluse în metodologia de notare a defectelor constatate, conform informațiilor din literatura de specialitate și a necesității rezultate din utilizarea pentru stabilirea stării tehnice a podurilor pe parcursul a 11 ani;

- completarea și actualizarea conform standardelor europene a indicilor de funcționalitate;

- introducerea unei fișe de inspecție exhaustivă, obținută prin sistematizarea unei fișe ce a fost utilizată timp de 13 ani la CESTRIN.

În versiunea din 1992 se specifica faptul că se vor utiliza factori de pondere pentru a indica dimensiunea contribuției

fiecărui indice în indicele total, formula de calcul urmând să aibă structura:

$$I_{ST} = \sum_{i=1}^5 (P_i^{C_i} \times C_i) + \sum_{i=1}^5 (P_i^{F_i} \times F_i) \leq 100 \quad (1)$$

Unde P_i^* reprezintă ponderea cu care fiecare indice intervine la stabilirea stării tehnice generale a unui pod.

Acești factori de pondere urmau să fie calculați și introduși în interval de un an de la intrarea în vigoare a instrucției. Pe perioada respectivă, cu titlu provizoriu, valoarea lor era 1,0. Din diverse motive, factorii de pondere nu au fost calculați și valoarea 1,0 a fost inclusă implicit și utilizată ca atare. Revizuirile din 1994 și 2002 elimină noțiunea de factor de pondere și indicii rămân cu contribuții egale la valoarea finală a indicelui total de calitate.

S-a observat că valoarea obținută prin formula (1), când factorii de pondere sunt

unitari, nu putea da totdeauna un răspuns absolut la nevoia de descriere a stării. Faptul că valoarea obținută nu urmează o creștere în trepte succesive pe măsură ce valorile indicilor cresc sau descresc cu unitatea face ca formula să nu poată fi utilizată ca atare într-un proces de prioritizare eficient.

Întrucât starea tehnică prezentă este dată de expresia analitică a impactului tuturor defectelor și degradărilor apărute în timpul exploatării la elementele componente ale podului, s-a considerat că proporția unitară a indicilor de calitate și funcționalitate este improprie.

Proceduri de evaluare a stării tehnice a structurilor de poduri au fost dezvoltate în multe țări, ele diferă în anumite privințe și în modul de evaluare final al stării tehnice, fiind utilizate mai timpuriu în unele, sau în altele fiind îmbunătățite funcție de cerințele utilizatorilor și experiența anterioară.

În scopul rafinării formulei de evaluare utilizată în România au fost analizate proceduri de evaluare utilizate în unele țări europene, prezentate în continuare în Tabelul 1, fiecare cu specificul propriu.

În urma acestei analize s-a concluzionat faptul că metoda de evaluare din România nu ia în calcul importanța elementului structural pentru siguranța întregii structuri, respectiv nu ține cont de dimensiunea contribuției fiecărui indice în indicele total.

Într-o primă fază s-a decis ca indicii de calitate să aibă o pondere sporită în raport cu indicii de funcționalitate, astfel:

$$C = \sum_{i=1}^5 (P_i^{C_i} \times C_i) \leq 65 \quad (2)$$

și

$$F = \sum_{i=1}^5 (P_i^{F_i} \times F_i) \leq 35 \quad (3)$$

Factorii de pondere, stabiliți în urma analizei comprehensive a bazei de date a tuturor podurilor situate pe rețeaua administrată de Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere (C.N.A.I.R.), pentru fiecare indice în parte, sunt următorii:

$$I_{ST} = 1,65 \times C_1 + 1,4 \times C_2 + 1,65 \times C_3 + 1,4 \times C_4 + 0,4 \times C_5 + 1,0 \times F_1 + 0,6 \times F_2 + 1,0 \times F_3 + 0,6 \times F_4 + 0,3 \times F_5 \quad (4)$$

Experiența demonstrează că defectele și degradările cu cât sunt notate cu valori mai mari impun o intervenție mai rapidă.

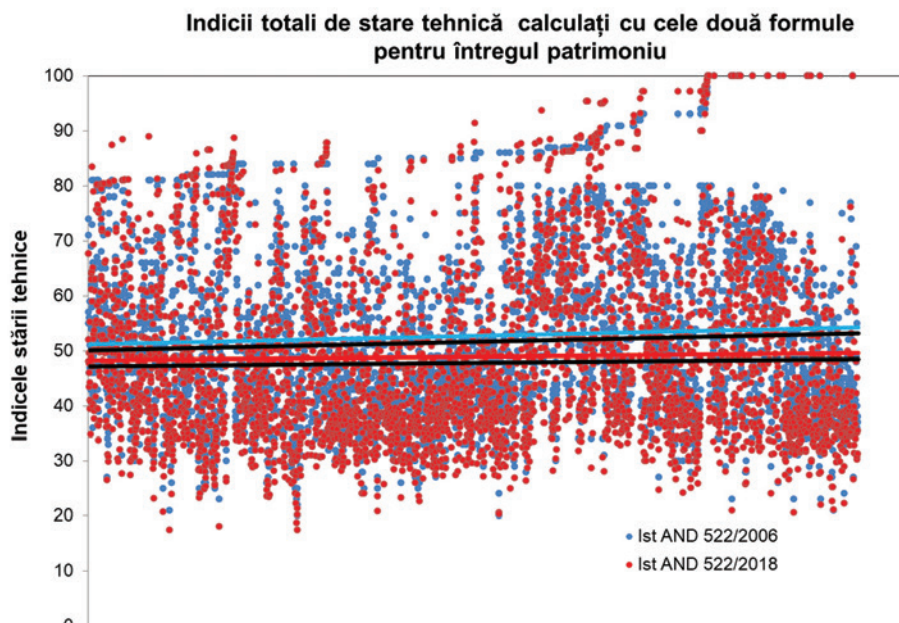


Figura 1 - Evoluția indicilor de stare a tuturor podurilor administrate în ambele moduri de calcul

Această necesitate apare indiferent de subsistemul la care ele se manifestă. Departajarea corectă a podurilor din punct de vedere al stării tehnice se poate face atunci când depunctările respectă gravitatea defectului, precum și răspândirea acestuia pe elementele podului. În consecință, s-au eliminat în versiunea nouă valorile implicite de depunctare care conduceau la uniformizarea depunctărilor și aglomerarea indicelui total de stare tehnică în jurul aceleiași valori.

Conform reglementărilor tehnice din alte țări europene, precum și a condițiilor specifice din România, s-a simțit nevoia comasării unor defecte, cât și introducerea unor defecte noi, cum ar fi:

- eflorescențe pe suprafața betonului, beton degradat prin carbonatare, apariția de stalactite și/sau draperii sunt stadii ale aceluiași fenomen care anterior erau incluse în mai multe defecte;
- distrugerea infrastructurii (ruperea datorată eforturilor induse de împingerea pământului sau a traficului) nu exista în lista de defecte, dar a fost întâlnit pe teren;
- departajarea și detalierea unor defecte ca de exemplu fisuri/crăpături, funcție de cauza apariției: din încovoiere, forfecare, torsiune, tasare plastică, contracție plastică, contracție termică timpurie sau târzie, orientate pe direcția armăturii corodate, tasare diferențială a infrastructurilor, datorate vegetației mediului înconjurător, datorate suprasarcinilor, datorate atacului clorurilor/sărurilor pentru dezăpezire, din îngheț-dezghet

repetat, datorate reacției alcalii-silice sau alcalii-agregate;

- includerea unor indici de funcționalitate suplimentari ca de exemplu: pod situat în zonă cu alunecări de teren potențiale, active sau în curs de activare, recente și stabilizate temporar sau vechi, stabilizate, unde terenul are caracter ridicat de instabilitate (versanți cu pante mari, situați în zone forestiere defrișate sau alcătuiți din pământ permeabil.

Comasarea defectelor a ținut seama de modul de evoluție al anumitor defecte, astfel încât depunctarea să reflecte acest lucru, cu alte cuvinte, stadiul incipient al apariției unui fenomen să aibă o depunctare mai mică decât un stadiu avansat al acestuia.

Sistematizarea defectelor s-a făcut astfel încât să faciliteze inspecția, respectând criteriile care intervin:

- ordinea firească de efectuare a inspecției in situ și probabilitatea apariției (cale, rampe de acces, defecte ale elementelor de beton, defecte ale suprastructurii, ale infrastructurii, ale albiei, defecte la poduri din zidărie, la poduri metalice, la poduri de lemn);
- gruparea defectelor pe diferite tipuri de poduri (alcătuire constructivă, materiale utilizate, schemă statică);
- includerea unor tipuri de suprastructuri suplimentare întâlnite pe teren și omise în versiunea anterioară.

Fișa de inspecție inclusă conține pe lângă datele de identificare ale lucrării din Instrucția



**Figura 2 - Podul peste coada Lacului Snagov la Tâncăbești
– DN 1 km 028 + 050**

522 din 2006, a altor date precum: poziția GPS (latitudine, longitudine, altitudine), situarea geografică a podului, dimensiunile tuturor elementelor caracteristice ale podului pentru estimarea cantităților de lucrări necesare pentru aducerea podurilor într-o stare corespunzătoare pentru siguranța utilizatorilor, mijloace de inspecție folosite, diagnostic pe baza evaluării vizuale, etc.

3. Analiza de impact

Pentru a vedea dacă forma nouă poate fi implementată la nivelul întregii rețele rutiere, această etapă a analizei a fost abordată prin două strategii de testare:

- analiza impactului asupra stării tehnice a tuturor podurilor din baza de date CESTRIN ce conține un număr de 4222 de poduri;
- utilizarea pe teren a ambelor variante ale Instrucției pentru un număr minim de 48 de poduri situate pe raza SDN Târgu Mureș și SDN Miercurea Ciuc (DN 12, DN 15, DN 15 A, DN 16).

3.1. Nivelul de siguranță al utilizării noii formule pentru baza de date de poduri CESTRIN

Cunoscându-se depunerile maxime atribuite fiecărui indice de stare și utilizând factorii de pondere propuși s-au calculat indicii totali de stare cu ambele formule. Astfel, s-a constatat faptul că în cazul în care elementele cele mai importante pentru siguranța structurii sunt afectate semnificativ, indicele total are o reducere consistentă. De asemenea, problemele de stabilitate rezultate în urma

proceselor de formare și evoluție a albiilor râurilor traversate au un aport semnificativ în calculul indicelui de stare.

Acest mod de abordare este favorizant prioritizării podurilor funcție de siguranța utilizatorilor și are ca rezultat evitarea colapsului diferitelor elemente ale structurii.

Utilizarea formulei noi va conduce la o evoluție graduală a indicilor, pe parcursul a patru ani, odată cu efectuarea inspecțiilor de stabilire a stării tehnice.

Deși tendința generală este de scădere a indicelui total prin introducerea factorilor de pondere sunt și situații în care indicii sunt constanți sau cresc, așa cum se poate observa în Figura 6.

Exactitatea prioritizării este asigurată și de plaja de valori a depunerilor introdusă pentru acele defecte care erau implicit depunctate cu o singură valoare, deși gravitatea și întinderea era diferită.

Defectele care au un efect similar în mecanismul de degradare al elementelor structurii au fost depunctate similar. Funcție de stadiul de evoluție, de gravitate, defectele sunt evidențiate diferit dacă sunt situate pe un element principal sau pe un element secundar al podului.

Pentru o imagine relevantă a aplicării noii instrucții a fost ales ca exemplu un pod cu indicele total de stare tehnică calculat cu formula actuală de 41 (clasă tehnică III – satisfăcătoare). Așa cum se poate observa în Figura 2 podul prezintă deteriorări majore ale elementelor componente, dar formula actuală îl include în clasă tehnică satisfăcătoare. Prin includerea factorilor de pondere și rafinarea depunerilor prin for-

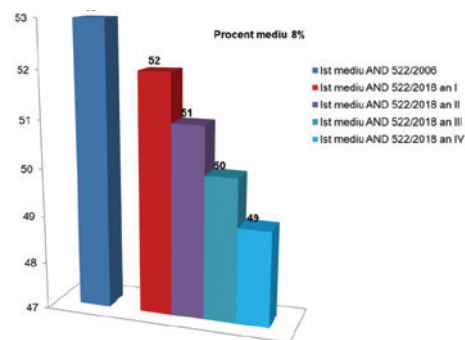


Figura 3 - Evoluția graduală a indicilor de stare, datorată degradării

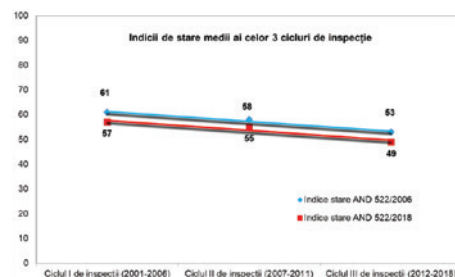


Figura 4 - Evoluția indicilor de stare a tuturor podurilor administrate în ambele moduri de calcul

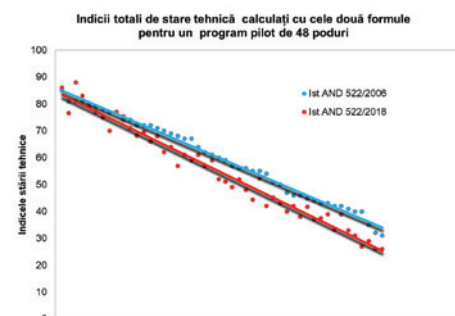


Figura 5 - Tendința de reducere a indicilor stării tehnice pentru un program pilot de 48 poduri inspectate în anul 2017

mula propusă indicele este 32 (clasă tehnică IV – nesatisfăcătoare), caracterizare conformă cu starea de degradare a podului.

Calculând un indice de stare mediu se constată faptul că un procent mediu de 8% este datorat degradării în timp a podurilor, indicele total fiind calculat cu formula actuală.

Pentru fiecare ciclu de inspecție realizat începând cu anul 2001 a fost calculat un indice mediu pentru a observa faptul că reducerea indicelui în timp este dată de cummul din evoluția degradărilor în lipsa lucrărilor de intervenție și redistribuția funcție de importanța elementului afectat.

1.2. Studiu de caz pentru 48 de poduri inspectate

Metoda studiului de caz urmărește clarificarea eventualelor neconcordanțe prin

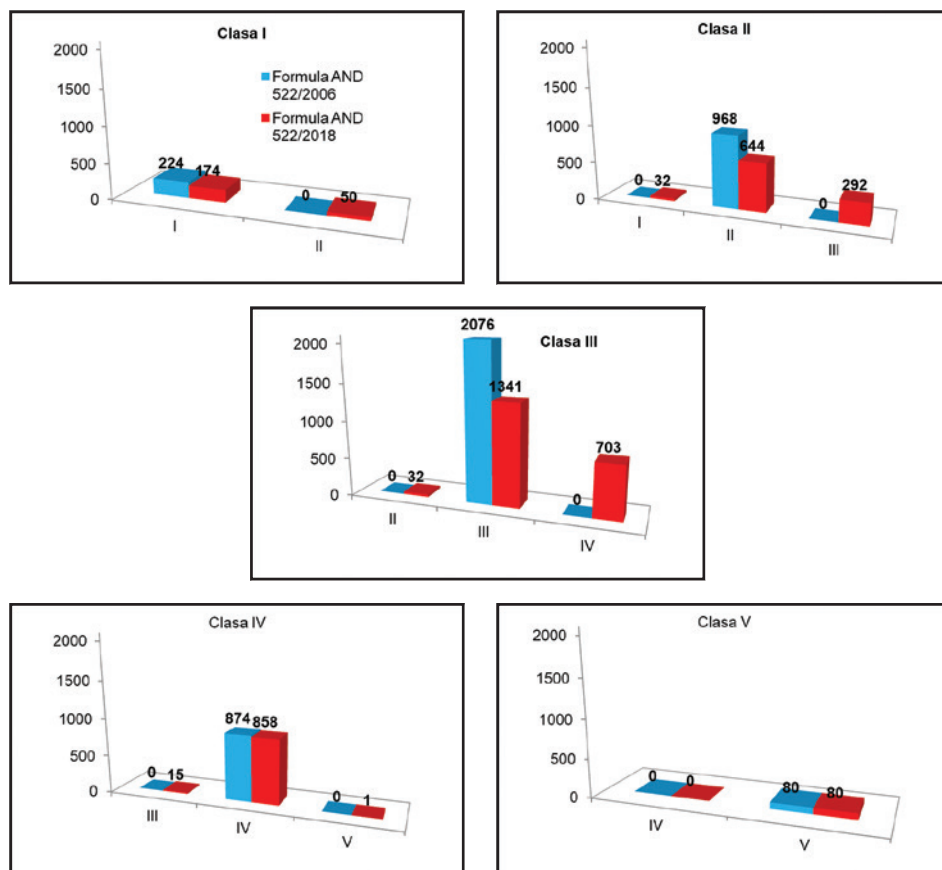


Figura 6 - Dinamica întregului patrimoniu de poduri (clase tehnice) generată de formula nouă

ierarhizarea in situ a podurilor cu ajutorul celor două formule, eliminând subiectivismul pe care îl include orice evaluare realizată de persoane diferite, la momente diferite.

Contextul real realizează legătura teoriei cu practica, metoda incluzând o tehnică bazată pe o analiză amănunțită a tuturor defectelor pentru a surprinde particularitățile fiecăruia, aplicată în mod individual eșantionului experimental.

1.3. Dinamica patrimoniului de poduri

Analiza modificărilor intervenite în procesul de ierarhizare este esențială. Pentru aprecierea corectă a acestor modificări este necesar să se compare cele două formule prin impactul lor asupra redistribuirii în clase tehnice a întregului patrimoniu administrat.

Prin prelucrarea statistică a datelor ce caracterizează starea tehnică (Figura 6) se observă faptul că:

- 22,32% din podurile încadrate de formula actuală în clasă tehnică I trec în clasă tehnică II;
- 3,31% din podurile încadrate de formula actuală în clasă tehnică II trec în clasă tehnică I, iar 30,17% podurile încadrate de formula actuală în clasă tehnică II

trec în clasă tehnică III, diferența păstrând clasă tehnică II;

- 1,54% din podurile încadrate de formula actuală în clasă tehnică III trec în clasă tehnică II, iar 33,86% podurile încadrate de formula actuală în clasă tehnică III trec în clasă tehnică IV, diferența păstrând clasă tehnică III;
- 1,71% din podurile încadrate de formula actuală în clasă tehnică IV trec în clasă tehnică III, iar 0,11% podurile încadrate de formula actuală în clasă tehnică IV trec în clasă tehnică V, diferența păstrând clasă tehnică IV;
- clasă tehnică V rămâne identică.

Se poate conchide din această analiză că migrarea este bisensuală, în pofida tendinței generale de scădere a indicelui total mediu de stare tehnică a tuturor podurilor de pe rețeaua rutieră.

În fapt, impactul major este la trecerea din clasă tehnică III în clasă tehnică IV, dar nici trecerea din clasă tehnică II în clasă tehnică III nu este neglijabilă.

Având în vedere faptul că realitatea din teren este ilustrată mai fidel de noua formulă, se consideră că aceasta va fi un instrument util de evaluare și ierarhizare pentru ca administratorul să poată acționa

responsabil, evidențierea vulnerabilității materialelor și a importanței structurale fiind una din noutățile pe care le aduce includerea în formulă a acestor factori de pondere.

4. Concluzii

Propunerile de revizuire avute în vedere au fost ajustate astfel încât să fie maximizate consecințele pozitive și minimizate cele negative, prin intermediul unei abordări bazate pe cunoștințe tehnice specifice și o analiză comparativă a celor două versiuni.

Adaptarea și modelarea semnificativă a conținutului pe baza constatărilor făcute în urma utilizării versiunii anterioare, a avut ca obiectiv maximizarea elementelor ce au dovedit un impact benefic și minimizarea acelor cu impact negativ.

Colectarea informațiilor în cadrul celor 3 cicluri de inspecție a permis obținerea unor propuneri cu valoare tehnică sustenabilă și cu un grad de coerență și argumentare ridicat.

Analiza de impact ex-ante a permis ca fundamentarea modificărilor să fie realizată prin cele mai plauzibile argumente posibile.

REFERINȚE

- POPOVICI, Mihaela. (2006) „Analiza și calibrarea Instrucției 522/2002” Institutul de Proiectări pentru Transporturi Auto, Navale și Aeriene (IPTANA), Contract nr. 50/A162T7/3700
- WANG Xiaoming. FOLIENTE Greg C. (2008), „Identifying bridge structural condition development trends via categorical inspection condition rating with case studies” Structure and Infrastructure Engineering 4 (6) 449-466
- ABU DABOUS, Saleh. ALKASS, Sabah. (2010) „A multi-attribute ranking method for bridge management” Journal of Engineering, Construction and Architectural Management 17 (3) 282-291
- RASHIDI, Maria. GIBSON, Peter. (2012) „A methodology for bridge condition evaluation” Journal of Civil Engineering and Architecture, 6 (9), 1149-1157
- ROMANESCU, Cristina. (2015) „Evolution of bridge inspection systems in Romanian administration” Proceedings of the 7th International Scientific Conference „Road research and administration”, Bucharest, 9-11 July 2015
- RAKOCZY Anna MARIA. OTTER Duane Eric. MALONE Jerry Joe. FARRITOR Shane. (2016) „Railroad bridge condition evaluation using onboard systems” Journal of Bridge Engineering, 21(9), [04016044]

BAUMA 2019:

Kleemann aduce soluții inovatoare pentru carieră

bauma

APRIL 8-14, 2019, MUNICH

În cadrul ediției de anul acesta a expoziției internaționale Bauma (8-14 aprilie 2019), Kleemann va prezenta un întreg portofoliu de produse inovatoare, mai exact șapte stații mobile de concasare și sortare. Mașinile de înaltă performanță vor fi expuse publicului alături de o serie de soluții prietenoase cu mediul pentru prelucrarea pietrei naturale și pentru aplicațiile de reciclare. Ca de obicei, Wirtgen va fi prezent în cadrul expoziției de la Munchen cu un stand elegant, de mari dimensiuni, locul unde tehnologia se întâlnește cu eficiența.

MOBICAT MC 120 Z PRO pentru operațiunile dificile din carieră

Cu o productivitate de până la 650 de tone pe oră, MOBICAT MC 120 Z PRO impresionează în mod deosebit în aplicațiile pentru prelucrarea pietrei naturale. Puternicul concasor are o gură de alimentare de 1.200 x 800 mm este echipat cu o falcă articulată de concasare extra-lungă. Pentru a garanta cel mai bun flux de material posibil, Sistemul de Alimentare Continuă (Continuous Feed System FDS) reglează viteza de transport până la nivelul de umplere a concasorului.

Astfel, în cazul în care materialul se aglomerează la intrare, pe majoritatea concasorilor cu falci camera de concasare trebuie să fie golită în permanență de către operator. Pe noul concasor MOBICAT, sistemul opțional de deblocare a concasorului remediază această situație imediat. Astfel, dacă există material blocat în concasor, direcția de avans a benzii poate fi inversată cu ajutorul propulsiei elec-

trice, iar blocajul poate, prin urmare, să fie eliminat în scurt timp.

Combinatie optimă cu ajutorul concasorului cu con MOBICONE MC0 11 PRO

Concasorul mobil cu con din seria PRO, MCO 11 PRO, ce va fi de asemenea prezentat anul acesta, la Bauma, reprezintă stația secundară de concasare perfectă, în combinație cu modelul MC 120 Z PRO. Dimensiunea și productivitatea se reglează automat, unul în funcție de celălalt. Trebuie menționat că MCO 11 PRO poate avea o productivitate maximă de 470 tone pe oră.

Concasorul flexibil cu impact MOBIREX MR 130 Z EVO2, acum la pachet cu soluțiile ecologice

Tot mai multe țări, orașe și comunități introduc restricții în ceea ce privește nivelul de zgomot și emisiile de praf. Din acest

Kleemann – Tehnologii de top pentru prelucrarea pietrei naturale și pentru reciclare

Pentru prelucrarea mineralelor și reciclarea de materiale de construcții, Kleemann oferă o gamă largă de concasoare cu falci, concasoare cu impact, concasoare cu con precum și instalații de sortare. În fabrica principală din Göppingen sunt concepute și fabricate instalațiile mobile pe șenile și tehnologiile de top la nivel mondial de concasare și sortare sunt permanent dezvoltate.

În tehnologia mineralelor și pe piața de instalații mobile de concasare și sortare, Kleemann își bazează poziția sa de lider pe competența ridicată în tehnologia de proces. Instalațiile mobile sunt caracterizate în primul rând prin soluții concepute în detaliu care au sub control procesul complet, pentru a maximiza profitul clienților. Datorită disponibilității ridicate, clienții se pot baza pe mașinile lor 24 ore/7 zile pe săptămână.

motiv, Kleemann oferă două pachete pentru concasorul flexibil cu impact MOBIREX MR 130 Z EVO2 care garantează o operare silențioasă. Noile soluții dezvoltate aduc după sine îmbunătățiri considerabile în ceea ce privește reducerea zgomotului și a cantității de praf. Mai mult decât atât, operarea stației se face cu ajutorul noului sis-



MOBICAT MC 120 Z PRO



MOBIEX MR 130 Z EVO2

tem de control intuitiv SPECTIVE. Panoul de comandă de 12 inch simplifică munca operatorului, deoarece toate funcțiile sunt ușor de folosit, interfața fiind una prietenoasă. Stația de concasare MOBIEX MR 130 Z EVO2 impresionează și printr-o productivitate mare, de 450 de tone pe oră.

MC 110 Z EVO și MCO 9 S EVO completează gama EVO

Gama EVO este întregită de concasoarele testate o perioadă lungă de timp în cele mai dure condiții de lucru, și anume modelele MOBICAT MC 110 Z EVO și MOBICONE MCO 9 S EVO. Ambele stații de concasare sunt compacte și puternice, în același timp funcționând perfect dacă sunt utilizate împreună. MCO 9 S EVO are în plus o unitate secundară de sortare cu posibilitatea returului materialelor cu o granulație prea mare.

Productivitate mare, rezultate optime de sortare: MOBISCREEN MS 953 EVO

Instalația de sortare cu trei ciururi MS 953 EVO oferă o suprafață de sortare de 9,5 mp la nivelul superior. La fel ca și concasoarele, instalațiile de sortare din gama EVO sunt ușor de transportat și montat în orice condiții, datorită dimensiunilor de transport favorabile și a timpilor reduși de instalare.

Modelul MS 953 EVO poate atinge o productivitate foarte mare, de până la 500 de tone pe oră, care este obținută, înainte de toate, datorită optimizării fluxului

de material în interiorul echipamentului. Aceasta începe cu alimentarea care, datorită buncărului de alimentare de dimensiuni mari, este posibilă cu ajutorul unui încărcător pe roți sau al unei instalații de concasare în amonte. Materialul este transportat de la ciurul principal cu ajutorul unei benzi transportoare de mari dimensiuni, cu lățime de 1.200 de mm.

Instalația de sortare MOBISCREEN MS 15 Z pentru materiale de dimensiuni mai mari

Prezentarea Kleemann de la Bauma 2019 va fi completată de către instalația mobilă de sortare MOBISCREEN MS 15 Z, cu două niveluri de ciuruire, care poate atinge o productivitate de până la 400 de tone pe oră. Această stație robustă este potrivită pentru materialele cu dimensiuni de până la 400 de mm, putând fi utilizată în egală măsură atât pentru prelucrarea pietrei naturale, cât și pentru reciclare.



MOBISCREEN MS 15 Z

Prelucrarea rentabilă a pietrei naturale și a materialelor reciclabile

Piatra naturală concasată și materialele reciclate cu granulație finală sortată sunt folosite ca agregate standard pentru beton, precum și pentru straturile de bază, de liant și de uzură, în construcția de drumuri și clădiri.

La prelucrarea pietrei naturale, bolovanii mari de rocă sunt spărți până la o granulație definită, într-un proces cu mai multe etape de concasare și sortare. În cazul în care piatra este prelucrată în stații mobile, materialul derocat este încărcat de excavator în concasor, situat de obicei în apropierea peretelui abatajului.

Piatra concasată este apoi fie transferată direct la următoarea treaptă de prelucrare pe benzi transportoare sau expedită în basculantă. În cazul în care prelucrarea se face în instalație staționară, materialul derocat este încărcat în basculante de carieră. Încărcarea se realizează cu excavator sau încărcător pe pneuri chiar lângă abataj.

Prelucrarea materialelor reciclate

Pe lângă beton armat, asfalt și cărămizi, deșeurile din construcții și demolări sunt separate în componente utile de către stații de concasare mobile sau stații de concasare și sortare staționare.

Un proces combinat de concasare, sortare și extragere a metalului este o metodă rentabilă de prelucrare a materialelor reciclabile. Pentru a obține un produs final de o calitate mai ridicată, etape suplimentare de proces pot fi adăugate, cum ar fi spălarea, eliminarea unor materiale ușoare precum plastic și hârtie printr-o separare pneumatică, precum și suplimentar o separare electromagnetică a metalelor.

CORNELIU ANTONIU, Inginer Șef, Institutul român pentru betoane, construcții și drumuri (1939): Poduri de beton armat indicate pentru drumuri

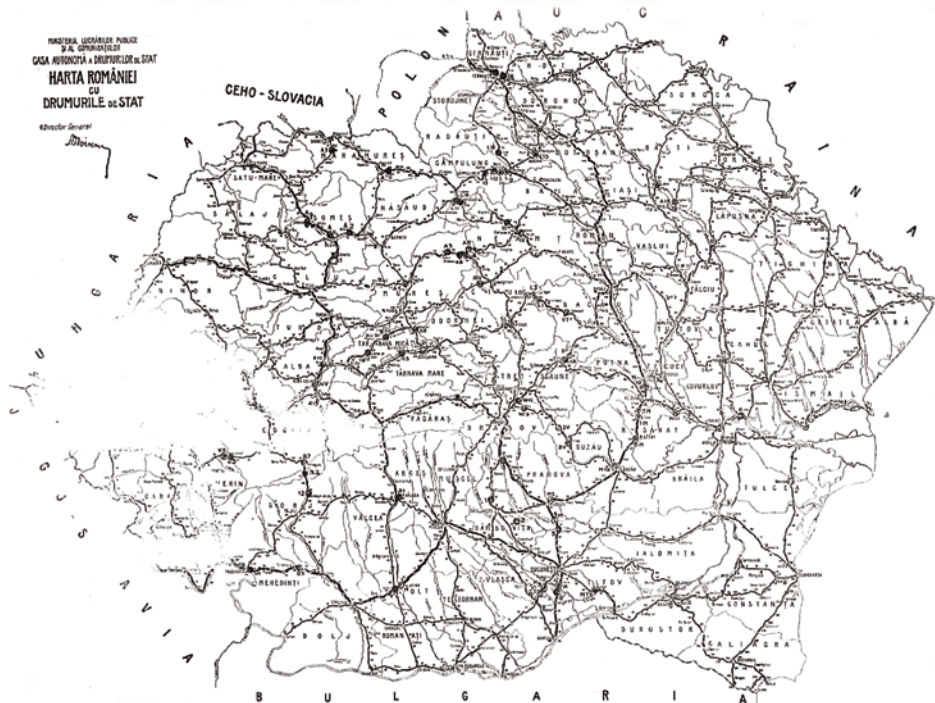


Fig 1 - Harta României cu poziția podurilor executate în 1930-1932

Imediat după războiul întregirii neamului, un câmp vast de activitate, s'a deschis înaintea inginerilor români de poduri.

Străbaterea munților Carpați cu linii ferate și șosele cerea numeroase poduri și viaducte; pentru o legătură trainică cu Dobrogea se impunea construirea peste Dunăre, cel puțin a două poduri de cale ferată și a două poduri de șosea: în timpul războiului, necesități de ordin militar condamnând la distrugere numeroase poduri definitive din Oltenia, Muntenia și Bucovina, urmau să fie reconstruite în cel mai scurt timp posibil; vehiculele cu tracțiune mecanică mărindu-și considerabil traficul circulației grele, în scurt timp trebuiau înlocuite toate podurile subrede de pe șoselele noastre, cu poduri definitive; alipirea Basarabiei impunea să se construiască peste Prut numeroase poduri de șosea și cale ferată pentru a se asigura legătura cu drumurile și căile ferate din această provincie.

În epoca de refaceri însă, ce a urmat războiul, multiple nevoi față de sărăcia generală din acea vreme, au împiedecat începerea imediată a acestei opere constructive. Din aceste frumoase proiecte nu s'au putut realiza decât foarte puține.

Pentru nevoile extrem de urgente s'a

căutat prin lucrări economice în lemn să se mențină circulația pe podurile distruse în timpul războiului, iar pentru legătura necesară cu noile provincii alipite s'au construit poduri de lemn provizorii.

În anul 1922, abia se încep câteva lucrări de refacere definitivă de poduri distruse în timpul războiului, s'au recon-

struit traveele metalice ale podurilor peste râul Argeș la Mihăilești, peste râul Olt la Drugășani, iar în anul 1923, studiindu-se transformarea și perfecționarea șoselei naționale București-Brașov, s'au reconstruit cu această ocazie, în beton armat, podurile de zidărie distruse, de pe porțiunea Câmpina-Azuga, corectându-se unele curbe și rampe de acces prea pronunțate. La aceste poduri fundațiile au fost ușor de executat, stânca fiind în majoritatea cazurilor aproape de suprafață. Disponându-se de înălțimi mari de construcție, care numai rareori se întâlnesc, li s'au dat forme artistice și ornamentări arhitecturale, mulțumind cu prisosință astăzi, ochiul pretențios al călătorului de pe valea Prahovei.

Prin credite extraordinare puse la dispozițiunea Direcțiunei de Poduri și Șosele, s'au reluat într'un ritm mai accentuat construirea de poduri definitive. Astfel în anul 1925 s'a construit podul de beton armat peste râul Bistrița, la Piatra-Neamț, cu trei bolți de câte 30 m. În anul 1927 s'a executat la Broșteni, peste râul Bistrița, podul de beton armat cu două arce de 78 m deschidere, realizându-se cea mai mare deschidere de pod de zidărie din țară.

În anul 1929, obținându-se un credit mai important, de 500 milioane lei, pe lângă lucrări mari de șosele, s'au pus în execuție numeroase poduri definitive, dintre care mai importante au fost:

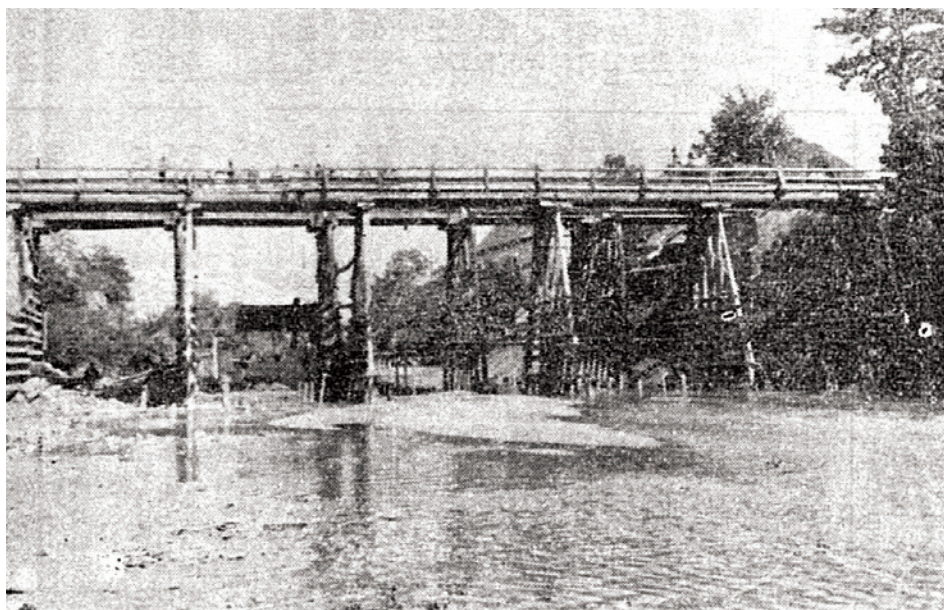
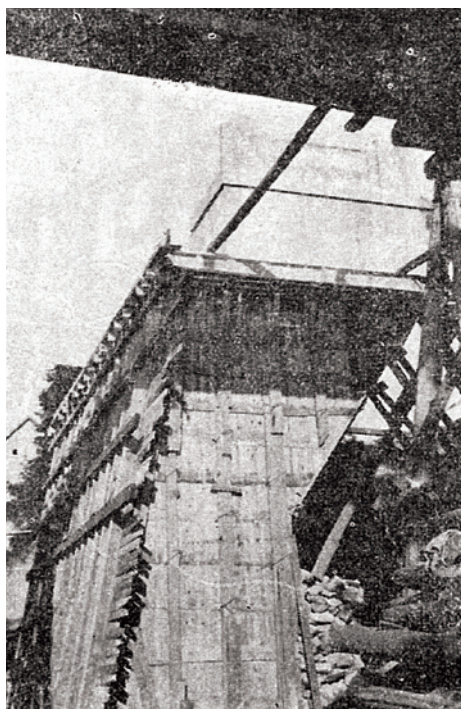


Fig 2 - Podul vechi de lemn din comuna Ineu



**Fig 3 - Elevația unei culei
a podului Ineu**

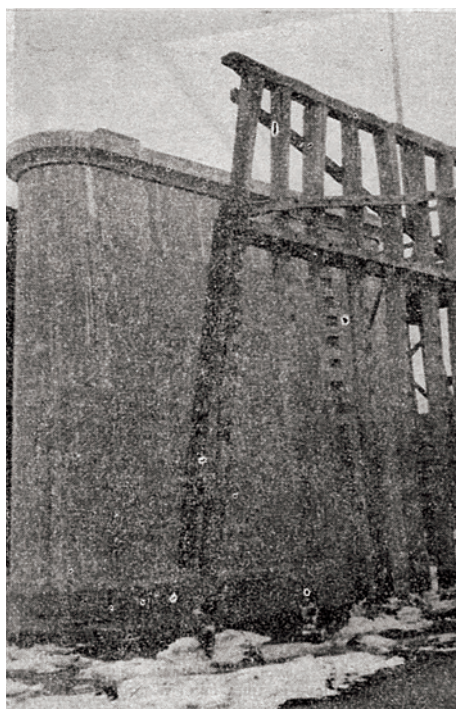
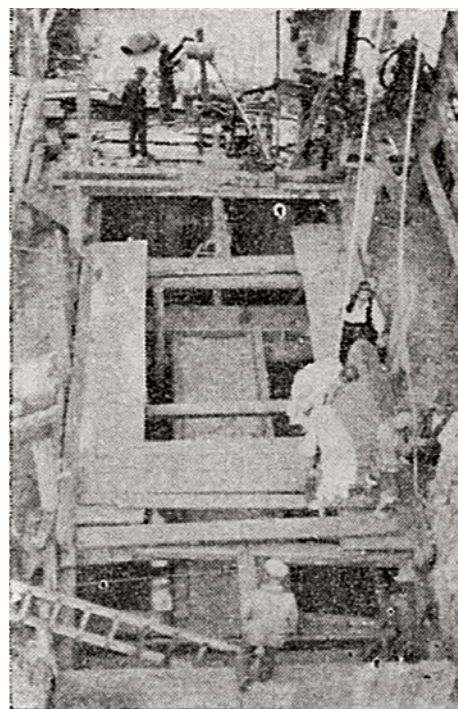


Fig 4 - Elevația unei pile



**Fig 5 - Podul Acățari.
Săpătura fundației pilei.**

a) Construcția podului peste râul Prut la Albița, cu trei bolți de beton armat de câte 44 m deschidere, cu fundațiuni cu aer comprimat.

b) Reconstrucția tablierului metalic la podul peste Prut la Cernăuți, constând din execuția din nou a unei travee de 37 m deschidere și repararea restului de cinci travee deteriorate prin bombardament în timpul războiului.

c) Construcția podului metalic peste râul Prut la Oancea, cu o grindă semiparabolică de 84 m deschidere, cu fundațiuni pe piloți în cheson deschis.

d) Construcția podului metalic peste râul Prut la Gura Prutului, similar cu precedentul.

Acestea sunt primele poduri definitive ce s'au executat peste Prut, în vederea asigurării unei temeinice legături cu Basarabia. Din aceste motive li s'au dat o deosebită importanță, construindu-se grinzi metalice ce au ajuns la 84 m deschidere, asigurându-se astfel și navigabilitatea pe râul Prut.

e) Construcția podului peste Bistrița la Zahorna, cu două bolți de beton armat de câte 33 m deschidere, cu fundațiuni cu aer comprimat.

f) Construcția podului peste râul Ialomița la Lăculețe, cu grinzi GERBER, de beton armat, cu 15 deschideri a 16 m.

Tocmai în anul 1980, odată cu modificarea Legii Drumurilor și prin înființarea Casei Autonome a Drumurilor de Stat, căreia i s'au creat mijloace financiare mai importante decât a avut Direcțiunea de Poduri

și Șosele în ultimii ani grație autonomiei și bugetului propriu cu venituri speciale, s'a început o adevărată și mare campanie de reconstruiri de poduri, distruse în timpul războiului și de construire noi de poduri definitive, angajându-se cu Uzinele M. A. N. din Germania și Uzinele Laura din Polonia, precum și cu toate uzinele metalurgice din țară, refacerea a 73 poduri metalice, totalizând 5200 m.l. de pod, cari au necesitat 14.000 tone de material metalic.

Din aceste poduri mai importante sunt următoarele (Tabloul 1):

a) Podul peste râul Prut la Sculeni, cu două deschideri grinzi trapezoidale a 50 m, cu fundațiuni cu aer comprimat.

b) Podul peste râul Prut la Lipcani, cu șase deschideri grinzi trapezoidale a 40 m, cu fundațiuni cu aer comprimat.

c) Podul peste Prut la Ungheni, cu o deschidere de 70 m și alta de 50 m, cu fundațiuni cu aer comprimat.

d) Podul peste râul Prut la Horecea, cu șase deschideri de 40 m.

Deci construirea încă a patru poduri metalice definitive, completându-se astfel opt poduri mari peste Prut, care asigură astăzi o legătură durabilă cu șoselele din Basarabia.

e) Refacerea a trei travee distruse în timpul războiului, de 80 m deschidere, ale podului peste râul Olt la Slatina.

f) Podul peste râul Buzău, la Buzău, cu nouă deschideri a 50 m, cu fundațiuni în cheson deschis de beton armat.

g) Podul peste râul Râmnic la R. Sărat cu 8 deschideri, grinzi trapezoidale a 30 m.

h) Podul peste Valea Neagră, în județul Brașov de 61 m deschidere.

Pentru toate aceste poduri s'au construit în total 147 pile și culee de beton, din care 34 cu aer comprimat, iar restul fundațiilor cu cadre, dințari și epuizmente.

Calea s'a construit dintr'un platelaj de beton armat, având pentru partea carosabilă 6 m lărgime și pentru trotuare exterioare 1,50 m, iar pavajul s'a executat din pavele mici de bazalt natural sau granit, cu rosturile bitumate.

Plata lucrărilor de circa 750 milioane lei s'a eșalonat pe 5 ani. În anul 1933, s'au terminat încercările și recepțiile acestor poduri și au fost date în circulație.

Pe cât de mare a fost folosul adus circulației, de către această vastă campanie de lucrări de poduri, ce nu s'au mai executat niciodată în stil atât de măreț la noi în țară, tot pe atât de mari au fost discuțiunile asupra amplasamentului unor poduri și asupra mărimii unor deschideri.

Față de munca depusă și față de realizările mărețe obținute prin această vastă operă constructivă de poduri, într'un timp așa de scurt, Direcțiunea Generală a Drumurilor nu poate fi decât satisfăcută, s'a afirmat a fi singura instituție tehnică, care cu multă competentă și pricepere a pornit la refacerea țării prin lucrări mari.

După anul 1933, la Direcțiunea de Studii și Construcții, s'a luat hotărârea ca



Fig 6 - Podul Ineu. Retezarea piloților la 50 cm de la cota fundațiilor.

pentru proiectele de poduri ce urmau să se studieze, să se ia în considerație toate obiecțiunile, observațiunile și învățămintele trase dintr'o atât de mare campanie de lucrări de poduri și în special s'a dat o deosebită atenție podurilor din beton și beton armat, care s'au dovedit a fi convenabile până la o anumită deschidere, deoarece materialele necesare betonului, nisipul și pietrișul, se găsesc de cele mai multe ori chiar în albia râului, în apropiere de pod, iar în țară avem fabrici de ciment cu un material excelent și foarte bun pentru toate construcțiile de beton armat, apoi aceste poduri nu cer o întreținere prea costisitoare, sunt poduri durabile, au o masă mare, opun o rezistență mare curenților de apă celor mai puternici, se pretează foarte bine la darea de forme artistice și ornamentări arhitecturale.

Avantajele acestea au fost semnalate și de d-l Prof. I. Ionescu, care în proiectul de circulară română pentru poduri metalice, întocmit de d-sa, la articolul 2 spune: «La proiectarea unui pod de cale ferată sau șosea, se va examina dacă condițiunile locale nu permit facerea unui pod de zidărie în mod lesnicios și chiar cu un cost mai ridicat.. Din acest punct de vedere, aprobarea dată de autoritățile în drept pentru executarea unui pod va specifica în fiecare caz admisibilitatea construirii podului metalic».

De asemenea în circulările germane pentru poduri metalice se găsește următoarea recomandare: «Se vor face poduri cu suprastructură metalică numai acolo unde nu se pot construi poduri de zidărie sau unde construcția unor asemenea poduri ar fi puțin nimerită».

Bazați pe aceste considerațiuni și luând în considerare că podurile de zidărie trebuiesc proiectate cu o prevedere largă pentru viitor, deoarece sporirea lor ulterioară este foarte anevoioasă și foarte costisitoare, apoi cer înălțimi mari de construcție, de care nu se prea dispune uneori, cer la capetele podurilor rampe de acces înalte și lungi, care adeseori stânenesc circulația, s'a căutat prin studii amănunțite să se învingă aceste dificultăți și inconveniente.

Din studiile ce s'au făcut, podurile metalice s'au găsit convenabile pentru deschideri mai mari de 50 m și în special pentru poduri cu înălțime mică de construcție. (Prin înălțimea de construcție la un pod de șosea se înțelege distanța dela muchia inferioară a tablierului la cota șoselei).

Din tabloul celor 73 poduri metalice construite, se observă că sunt numeroase sub 40 m deschidere, și deci din punct de vedere al alegerii materialului, ar fi fost mai economic dacă s'ar fi executat aceste poduri din beton sau beton armat, dar cum 90% din aceste poduri s'au executat în special în regiunile de câmpie, care în majoritatea cazurilor cereau poduri cu înălțime mică de construcție, podurile metalice erau deci de preferat.

Atunci, pentru a găsi o soluție bună și eficientă, ne-am pus întrebarea, nu putem utiliza betonul armat la poduri cu deschideri sub 50 m și care să ceară o înălțime mică de construcție?

Adică nu putem executa grinzi cu zăbrele din beton armat pentru poduri având calea jos?

Și pornind la calcul, s'a ales sistemul de grindă cu zăbrele, cel care până acum s'a

dovedit că cere cantitatea cea mai mică de material, adică grinda cu zăbrele parabolică.

Acest sistem are avantajul că în tălpile grinzii se obțin eforturi cari diferă puțin dela un panou la altul, iar în diagonale și montanți, avem eforturi mici, chestiuni cari sunt de mare folos pentru dimensionarea economică a barelor din beton armat a grinzilor parabolice.

La aceste grinzi avem însă inconvenientul că nu se pot așeza contravânturi superioare pe toată lungimea podului și avem dificultăți la capetele grinzii, unde talpa superioară și cea inferioară se intersectează sub un unghi ascuțit.

Avându-se în vedere aceste avantaje și dezavantaje s'a studiat la Direcțiunea de Studii și Construcții prima grindă parabolică cu zăbrele de beton armat de 26 m deschidere.

Ea a fost utilizată, la construcția podului definitiv peste râul Sadu, lângă Bumbești, pe Șoseaua Națională Filiaș-Tg. Jiu-Petroșani, km 68.

Podul a fost terminat în anul 1933 și făcându-i-se încercarea cu sarcini statice, s'au obținut rezultate excelente.

Aceeaș grindă a mai fost utilizată apoi la construcția altor patru poduri:

1) La podul peste râul Someș, în comuna Gilău, de pe drumul național Cluj-Oradea, două grinzi parabolice a 26 m deschidere.

2) La podul peste râul Niraj, în comuna Acățari, de pe drumul național Sighișoara-Tg. Mureș, o deschidere de 26 m.

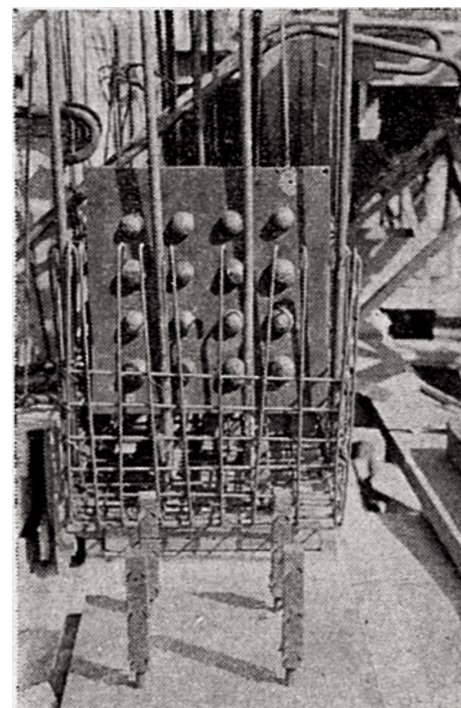


Fig 7 - Podul Ineu. Ancorarea capetelor armăturilor din talpa inferioară.

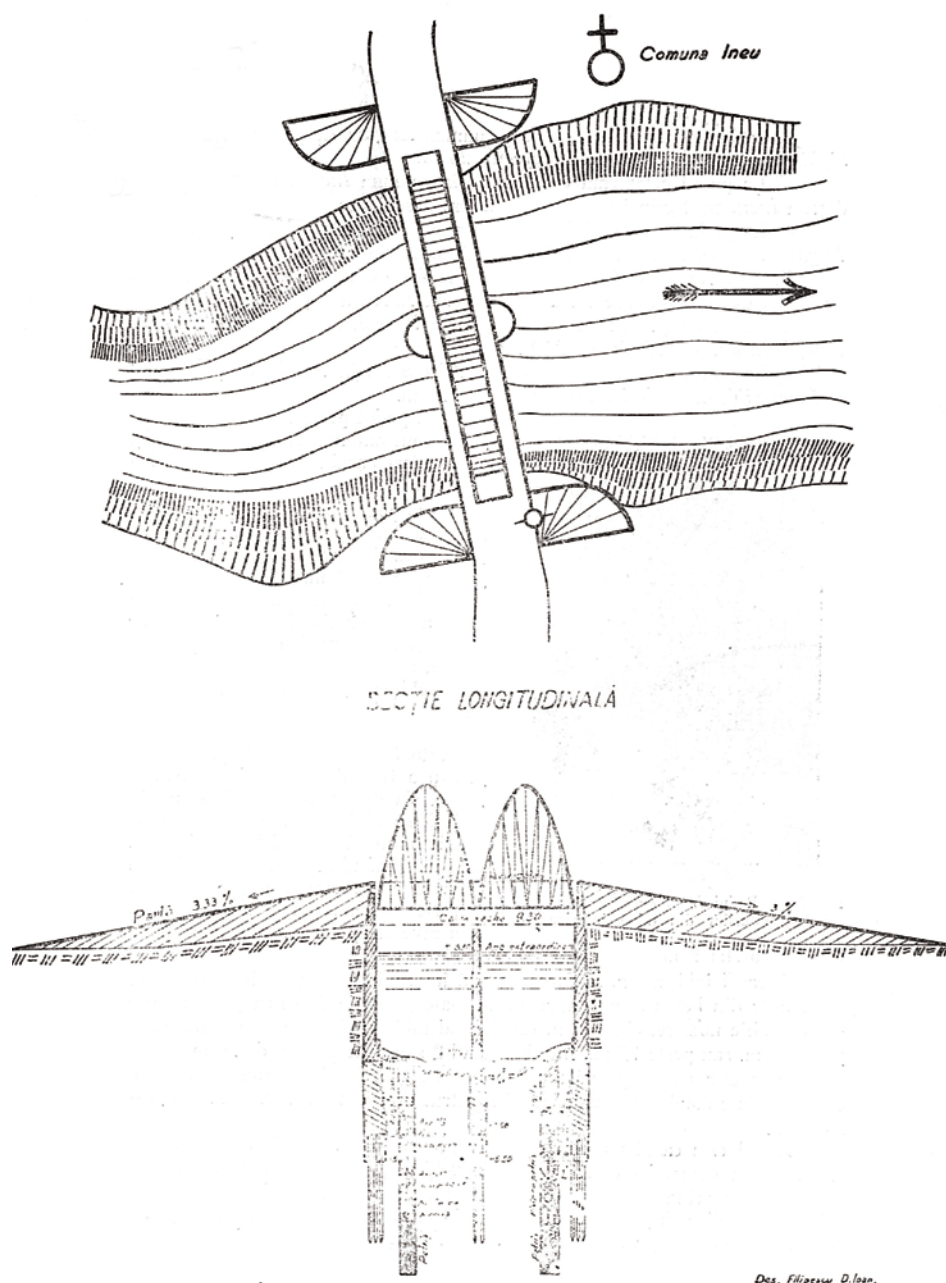


Fig 8 - Podul peste râul Crișul Alb în comuna Ineu. Plan de situație.

3) La podul peste râul Crișul Alb, în comuna Ineu, de pe drumul județean Ineu, cu două grinzi parabolice a 26 m deschidere.

4) La podul peste râul Bega, în comuna Făget, de pe drumul județean Lugoș-Făget, cu două grinzi parabolice a 26 m deschidere.

Față de rezultatele favorabile obținute s'a studiat și o grindă parabolică de 20 m deschidere, care s'a utilizat la construirea a patru poduri:

1) La podul peste râul Bucovel, lângă Ploești, de pe drumul național Ploești-Buzău, o deschidere de 20 m.

2) La podul peste apa din comuna Miercurea, jud. Sibiu, de pe drumul național Sibiu-Alba Iulia, o deschidere de 20 m.

3) La podul peste râul Luncavăț, de pe drumul național R. Vâlcea-Tg. Jiu, cu două grinzi parabolice a 20 m deschidere.

4) La podul peste apa Gura Văei, lângă Vârciorova, de pe drumul național Vârciorova-Baziaș, cu două grinzi parabolice a 20 m.

În afară de aceste două grinzi parabolice s'a mai studiat la Direcțiunea de Studii și Construcții o grindă parabolică cu zăbrele din beton armat de 30 m deschidere și alta de 42 m deschidere.

La toate aceste grinzi parabolice, pentru a fi indicate și folosite pentru șosele, s'a căutat prin studii și încercări, să se obțină o înălțime de construcție minimă și astfel s'a ajuns la 1,20 m. Ținându-se seama că sub pod până la apele extraordinare se

poate prescrie 80 cm, putem avea în total dela nivelul apelor extraordinare până la cota șoselei 2 m.

Această înălțime mică face posibilă întrebuințarea grinzilor parabolice cu zăbrele din beton armat, aproape la toate podurile de șosea peste râurile din câmpiile noastre, chiar și în cazul când albia râului are lățimi mai mari, peste 50 m sau peste 75 m, întrebuințând două sau trei deschideri de 26 m.

În aceste cazuri grinzile parabolice cu zăbrele din beton armat sunt convenabile numai dacă valoarea infrastructurii egalează valoarea suprastructurii.

Astfel este cazul podului definitiv peste râul Crișul Alb, din comuna Ineu, de pe drumul județean Arad-Ineu-Sicula, pe care-l vom descrie în detaliu și vom arăta cu această ocazie avantajele podului din beton armat cu grinzi parabolice, față de podul cu grinzi metalice, precum și față de podul din beton armat cu grinzi cu console, cu bolți sau cu arce (Fig. 8).

Podul vechiu peste râul Crișul Alb, din comuna Ineu, se compunea din 6 deschideri de câte 8,00 m având tablierul de lemn, culeele de zidărie și paleele de lemn.

Se uzase aproape complet, urșii putreziseră în parte, iar deschiderile sale nu mai puteau asigura trecerea flotașilor, astfel că existența lui era periclitată mai ales la venirea apelor mari.

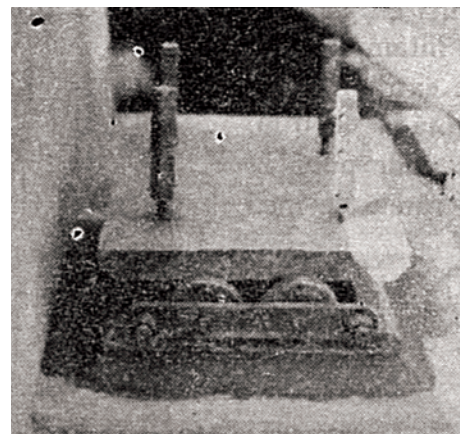


Fig 9 - Podul Gilău. Aparatul de reazem mobil.

Podul găsimu-se pe o arteră de circulație importantă din jud. Arad și fiind așezat chiar în interiorul comunei Ineu, o întrerupere a circulației era dăunătoare intereselor populației, mai ales că o trecere provizorie prin vad nu era posibilă, deoarece malurile râului Crișul Alb sunt înalte. Din aceste motive Prefectura jud. Arad a hotărât construcția unui pod definitiv în acest punct.

(continuare în numărul viitor)

BECHTEL:

Contract de 800 milioane de euro în Serbia



Serbia continuă să-și dezvolte și să-și îmbunătățească rețeaua rutieră la cele mai înalte standarde. Astfel, construcția Autostrăzii Merdare - Niš, de 77 de km, va fi finanțată cu 100 milioane de euro de la Banca Europeană de

Investiții (BEI). Finanțarea va corespunde unei porțiuni din traseul Pločnik - Niš, în sudul Serbiei, și va îmbunătăți legăturile de transport cu Kosovo atunci când va fi finalizată. Construcția rutei Serbia - Kosovo va îmbunătăți relațiile dintre cele două țări. Proiectul este cu mult mai complex ținând cont de faptul că o autostradă de la Priștina până la granița cu Albania a fost deschisă cu câțiva ani în urmă, construită de către parteneriatul Bechtel - Enca. Serbia intenționează, de asemenea, să construiască o autostradă care să facă legătura cu coridoarele X și XI. O autostradă de 110 km va lega orașele Kruševac și Čačak, construcția urmând să înceapă în al treilea trimestru al anului 2019. Acest proiect va fi condus de către contractorul american Bechtel și va avea o valoare de 800 milioane de euro.

BULGARIA:

Cel mai mare tunel rutier



Un consorțiu care include companiile locale GP Group Global Construction și Via Plan va construi tunelul rutier Zhelezznitsa, în lungime de 2 km, ca parte a Autostrăzii „Struma”. Bulgaria deține una dintre cele mai mari

companii de construcții de tunele rutiere din Europa, prezentă pe mari șantiere din Franța, Germania, Elveția etc. Fondul de coeziune al U.E. va cofinanța proiectul împreună cu guvernul bulgar, în cadrul „Programului operațional pentru transport 2014-2020”. Finalizarea lucrărilor este stabilită până la sfârșitul anului 2023. Autostrada „Struma”, în lungime de 173 km (dintre care au fost construite aproximativ 129 km), face parte din Coridorul IV Pan-European. Acest traseu este parte a E79 care pleacă de la Miskolc (Ungaria) și ajunge până la Salonic (Grecia), conectând și capitala Bulgariei, Sofia, de orașul Kulata, la granița Bulgariei cu Grecia. Primele două proceduri de licitație anterioare au fost anulate.

GERMANIA:

Poduri cu probleme



Un nou Raport al Ministerului Federal al Transporturilor din Germania subliniază problema gravă a uzurii podurilor din această țară. Potrivit Raportului, doar 13% din substructurile de poduri rutiere și de alte po-



C.N.A.I.R. ■ Retrospectiva februarie 2019:

Guvernul României a demarat proiecte importante pentru Moldova **1**

Siguranța circulației ■ Aspecte privind orbirea temporară ca factor agravant al accidentelor **7**

A.P.D.P. ■ Raport general: Tema strategică 1 – Infrastructura rutieră sustenabilă (III) **10**

Tradiție și inovație ■ „Podurile plutitoare” și trupele de pontonieri din Armata Română (V): Dezvoltarea și modernizarea Trupelor de Pontonieri în perioada interbelică (1920 - 1940) **16**

D.R.D.P. Iași ■ Podul de la Milișăuți a fost redat circulației **19**

Puncte de vedere ■ Despre o problemă „minoră”, dar cu consecințe grave: Supralărgirile la drumuri și siguranța circulației rutiere (I) **20**

Poduri ■ Calibrarea și rafinarea metodologiei de evaluare a stării tehnice a podurilor **25**

Utilaje Wirtgen Group în acțiune ■ BAUMA 2019: Kleemann aduce soluții inovatoare pentru carieră **30**

Restituiri ■ CORNELIU ANTONIU, Inginer Șef, Institutul român pentru betoane, construcții și drumuri (1939): Poduri de beton armat indicate pentru drumuri **32**

duri sunt în stare bună sau foarte bună. Raportul a evaluat starea a 39.000 de punți rutiere și 51.600 de substructuri de poduri iar în 12% dintre cazuri acestea nu au o capacitate suficientă de încărcare pentru eforturile la care trebuie să facă față. Aproximativ 30% dintre podurile principale au fost îmbunătățite, în timp ce alte lucrări importante se derulează la alte poduri. Se preconizează faptul că modernizarea podurilor și a substructurilor va dura până în anul 2030, cu un cost estimat de peste 9,3 miliarde de euro.

CONSILIUL ȘTIINȚIFIC:

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

REDACȚIA:

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

CONTACT:

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

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



-  **WIRTGEN**
-  **VÖGELE**
-  **HAMM**
-  **KLEEMANN**
-  **BENNINGHOVEN**

WIRTGEN ROMÂNIA SRL

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

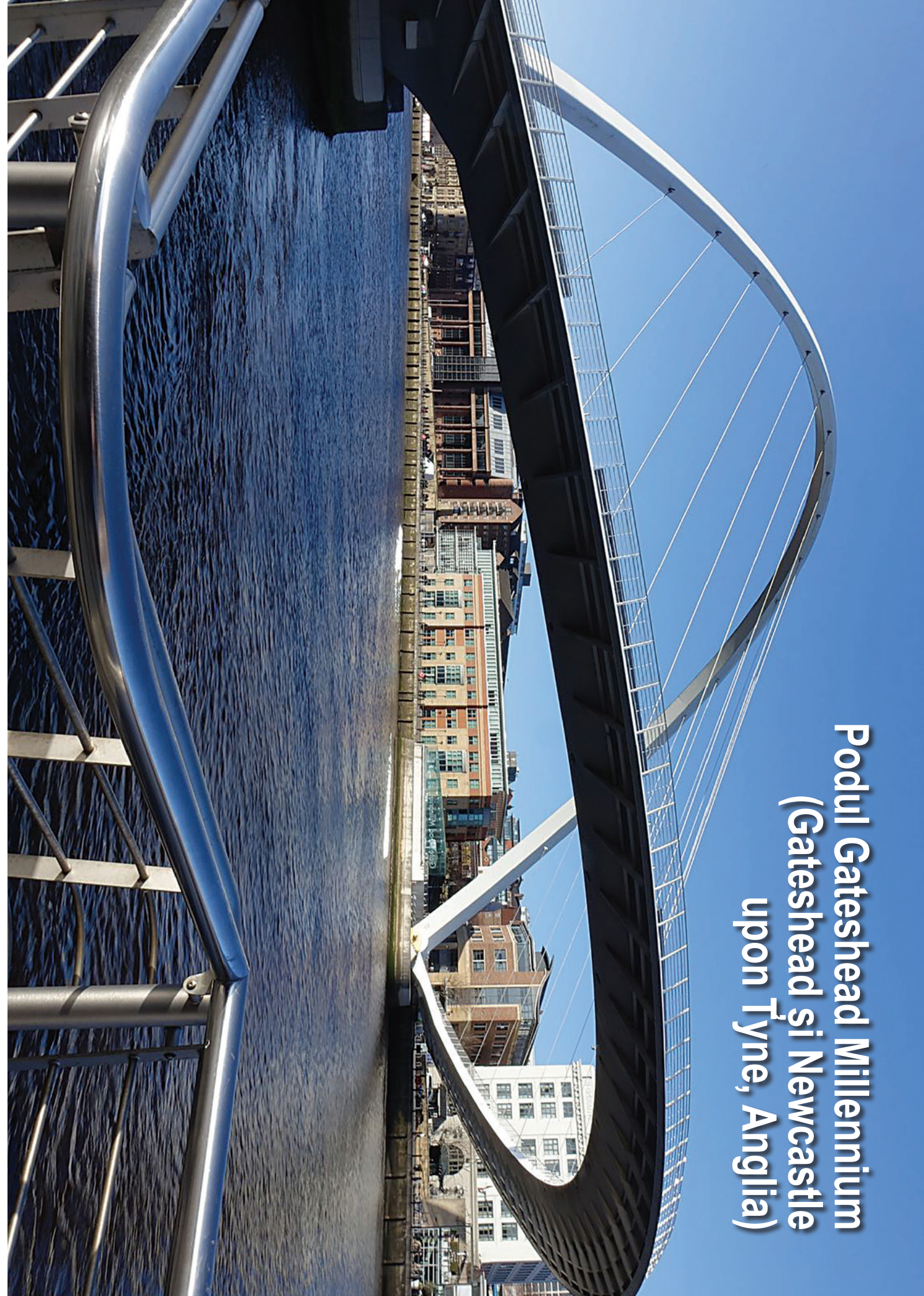
Tel.: +40 213 007566

Fax: +40 213 007565

E-mail:

office.romania@wirtgen-group.com

www.wirtgen-group.com/romania



**Podul Gateshead Millennium
(Gateshead și Newcastle
upon Tyne, Anglia)**