



- Iași – Congresul Național de Drumuri
- Tunelurile rutiere – o soluție eficientă

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

Al XV-lea Congres Național de Drumuri și Poduri - Iași, 19-22 septembrie 2018: Specialiștii vorbesc despre o Românie cu drumuri inteligente

„Omul trebuie avut în atenția noastră”, a fost una dintre ideile reieșite din dezbaterile celui de-al XV-lea Congres Național de Drumuri și Poduri desfășurat la Iași. • Trebuie să ne gândim că „măine” vor fi autovehicule inteligente, iar România nici măcar nu a discutat tema introducerii infrastructurii inteligente. • Românii sunt capabili de a proiecta și executa lucrări care să contribuie la progres. • Ediția din acest an a congresului s-a desfășurat sub deviza „Un pas pentru drumuri sustenabile”.

Manifestările ediției a XV-a a Congresului Național de Drumuri și Poduri de la Iași au debutat cu salutul transmis participanților de către președintele APDP România, conf.univ.dr. Valentin ANTON, spunând că „APDP este una dintre cele mai vechi asociații profesionale din România, iar Congresul, ca manifestare, în 2019 va împlini 50 de ani de organizare neîntreruptă. În toți acești ani, asociația a încercat să mențină un echilibru neutru, stabilit încă de la înființare, fiind o asociație eminentă tehnică, încercând să se mențină departe de patimile politice”. Au urmat discursurile oficialităților locale, încântate să fie gazdele drumarilor. Astfel, prefectul județului Iași, ec. **Marian ȘERBESCU**, a spus că „pot spune că sunt foarte apropiat de specialiștii din acest domeniu, deoarece tatăl meu a contribuit la pregătirea viitorilor specialiști din drumuri, absolvenți ai facultății CFDP de la Iași. De asemenea, am desfășurat împreună nenumărate acțiuni de rezolvare a unor situații punctuale. Pentru perioada următoare, breasla drumarilor are o misiune dificilă, deoarece trebuie să implementeze urgent proiectele de construire a primelor autostrăzi din Moldova. Infrastructura de aici trebuie îmbunătățită, prin construirea de autostrăzi, deoarece această zonă este dependentă de legăturile cu vestul și capitala țării”.

La rândul său, președintele Consiliului Județean Iași, ing. **Maricel POPA**, a apreciat că organizarea acestui eveniment este „o recunoaștere a meritelor Iașului, dat fiind că este pentru a treia oară când Congresul se desfășoară în Capitala Moldovei. Totodată, Regionala de drumuri de la Iași este cea mai mare ca arie de competență, motiv pentru care ne dorim cu toții drumuri naționale de calitate și o infrastructură rutieră care să ajute la dezvoltarea comunităților locale. Chiar de azi începem un proiect de reparații pe 300 km de drumuri județene”, a declarat Maricel Popa. În final, primarul municipiului Iași, ing. **Mihai CHIRICA**, a subliniat că „nevoile Iașului în materie de infrastructură sunt foarte mari, iar Guvernul este cel care trebuie să aibă grijă la



viitorul țării și să facă din infrastructură o prioritate. Specialiștii participanții la Congres trebuie să aibă în vedere construirea grabnică a Autostrăzii A8, pentru care au nevoie, în continuare, de sprijinul Guvernului României. Am o colaborare foarte bună cu cadrele didactice de la Universitatea „Gh. Asachi”, în special de la Facultatea de Construcții și Instalații, unii prezenți aici, în dezvoltarea edilitară a municipiului Iași”.

În calitate de vicepreședinte al Comitetului de Organizare al Congresului, ing. **Narcis Ștefan NEAGA**, directorul general al CNAIR, a menționat faptul că „activitatea de întreținere și de investiții în infrastructura rutieră necesită eforturi susținute din partea decidenților, în special în ceea ce privește partea de finanțare. Noi știm realitatea și ea trebuie expusă, chiar dacă acest lucru presupune, uneori, un anumit curaj și chiar anumite riscuri. Avem întrebări simple și normale, la care cu toții așteptăm și ne dorim soluții. De cele mai multe ori soluțiile simple sunt cheia rezolvării problemelor complicate. Majoritatea drumurilor și podurilor din România au fost proiectate și executate de către specialiștii noștri. Rezultatele noastre foarte bune ar trebui apreciate, așa cum se întâmplă în celelalte țări. Este important să ne facem auzită vocea ca profesioniști, ca oameni cu experiență în acest domeniu”, a declarat directorul general al CNAIR.

În urma declarațiilor oficialităților, organizatorul principal al congresului, conf. dr. ing. **Valentin ANTON**, președintele APDP România, a menționat faptul că dorințele românilor se regăsesc deja în documentele programatice privind infrastructura. „Avem un MasterPlan general de transport în care se regăsesc dorințele poporului român. Este un domeniu dinamic, în continuă transformare, care se actualizează permanent, și la care noi trebuie să ne aducem permanent contribuția, ca profesioniști”, a completat președintele APDP.

În cadrul Congresului Național de Drumuri și Poduri au fost susținute teme de către specialiști din țară și din străinătate (Republica Moldova, Australia, Austria, Germania, Polonia și Bulgaria).

Se poate spune că profesioniștii în infrastructura rutieră au tratat cu mare seriozitate o paletă largă de teme, începând cu



EXPOZIȚIA

Participanții la Congresul Național de drumuri și poduri și locuitorii municipiului Iași au admirat exponatele expoziției de echipamente și utilaje dedicate infrastructurii rutiere, manifestare găzduită de PALAS Iași, cel mai impresionant complex comercial și de turism din România. În deschiderea expoziției, directorul general regional al DRDP Iași, **Ovidiu Mugurel LAICU**, a subliniat importanța investițiilor în logistica necesară întreținerii drumurilor. „*Iașul este un oraș istoric, este orașul care a dat țării prima universitate, locul în care s-au pus bazele învățământului tehnic din țara noastră. Totodată, Iașul este un oraș în plină transformare, care se dezvoltă și prin aportul specialiștilor crescuți aici*”, a declarat Ovidiu Mugurel Laicu. Pe la fiecare stand am admirat, alături de vizitatori, exponatele dar și prezentările produselor sau serviciilor din panopia firmelor care-și desfășoară activitatea în domeniul infrastructurii rutiere. Și aici trebuie să remarcăm prezența, pe lângă firmele românești, a unor companii străine, unele dintre ele cu filiale aici. De asemenea, Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași a expus publicului larg, în parcare de la Prefectura județului Iași, cele mai moderne autoutilaje și echipamente achiziționate în ultimii ani. Deservenții acestora au prezentat numeroșilor curioși demonstrații de virtuozitate cu utilajele, răspunzând totodată la întrebările curioșilor.



proiectarea, execuția, consultanța și administrarea. Iată câteva dintre temele dezbătute în cadrul Congresului: „Infrastructura rutieră sustenabilă”, „Poduri rutiere”, „Terasamente și lucrări de consolidări”, „Tehnologii și soluții de perspectivă – echipamente și utilaje în construcții”, „Mobilitate, trafic și siguranță rutieră”, „Trafic și mobilitate urbană, transport intermodal”, „Medii și schimbări climatice” sau „Managementul infrastructurii rutiere în contextul schimbărilor climatice actuale”.

Dintre ideile desprinse din temele susținute și discuțiile de la Congres, menționăm:

- Consolidarea colaborării dintre facultățile de profil și administratorul drumurilor naționale este benefică pentru infrastructura rutieră;
- Trebuie să vorbim mai mult de OM, el trebuie să fie prioritatea noastră, nu urșii, mistreții și lilieci. Trebuie să ajutăm mai mult dezvoltarea țării, prin implementarea ideilor inovatoare apărute pe plan mondial care să aibă în vedere deplasarea individuală sau colectivă;
- A scăzut foarte mult numărul accidentelor și a morților pe drumurile din Republica Moldova. Schimbarea a venit ca urmare a înăsprii legislației rutiere;
- Australia este campioana siguranței rutiere și colaborează foarte bine cu firme românești. Poate ar fi bine să fie implementate proiectele lor și în România, nu numai în alte state europene;
- Îmbunătățirea activității de gestionare a drumurilor publice, printr-o administrare performantă, pe baza celor mai noi tehnologii în domeniu;
- Evaluarea rețelei de drumuri din România, în vederea îmbunătățirii acesteia, cu preservarea patrimoniului reprezentat de rețeaua de drumuri și dezvoltarea acesteia în mod sustenabil;
- Extinderea sistemului de evaluare a calității lucrărilor de drumuri, prin analizarea, în paralel, a compoziției amestecurilor asfaltice și a caracteristicilor tehnice, bazată pe criterii clare de performanță;

- Demararea unui program național de cercetare rutieră, pentru elaborarea unor strategii clare în domeniu;
- Promovarea de acțiuni privind dezvoltarea unor drumuri inteligente, care să vină în întâmpinarea vehiculelor inteligente;
- Efectuarea unor acțiuni eficiente de control al traficului rutier, atât din punct de vedere al valorilor de trafic, dar mai ales al agresiunii vehiculelor grele exercitate asupra rețelei de drumuri;
- Utilizarea liberă a datelor din recensămintele de trafic realizate la nivel național, atât pentru programele de modernizare a rețelei rutiere, cât și în scop educațional;
- Realizarea unui sistem de management al traficului la nivel național;
- Revizuirea și implementarea unui sistem de gestionare a traficului greu adoptat deja la nivel internațional, prin stabilirea unor intervale de interdicție a traficului greu pe rețeaua de drumuri naționale și prin transbordarea containerelor pe calea ferată;
- Crearea unui corp tehnic consultativ la nivel ministerial și crearea unui „observator economic” al drumurilor;
- Experimentarea structurilor rutiere durabile;
- Din păcate obținem avize de la unele instituții cu condiții care ne blochează activitatea viitoare: cum este posibil ca avizul de mediu să condiționeze amplasarea de panouri fonoabsorbante înalte de 5 metri, pe o lungime de 35 km? Este posibil să circule omul printre acestea ca printr-un tunel de 35 km? Cum să mai facem deszăpezirea autostrăzilor cu asemenea amenajări? Măcar de-ar avea la bază niște analize, studii, experiențe...;
- Ne dorim ca drumurile să fie deszăpezite permanent la negru, dar nu se conștientizează că aceasta presupune cheltuieli foarte mari și inutile;
- Avem sistem de monitorizare și evidență a MZA cu 959 contori pe toate DN și Autostrăzi, sistem pe care-l îmbunătățim mereu;
- Factorul uman reprezintă 76,4% la producerea accidentelor rutiere;



- Sunt foarte multe lucrări de executat, dar nu există firme prestatoare care să se prezinte la licitații pentru achiziția lucrărilor;
- Oare nu trebuie să ne mai gândim și la protejarea infrastructurii pe care o modernizăm, iar alții o distrug. Poate ar fi cazul să revină controlul camioanelor la CNAIR de la ISCTR, astfel încât să stopăm dezastrul produs de camioane;
- Să nu ne mai gândim doar la valoarea financiară la recepția lucrărilor, ci să avem în vedere valoarea lor căpătată în timp;
- Au fost inventate, unele chiar de către români, sisteme inteligente de proiectare pentru drumuri și autostrăzi: poate ar fi timpul să le folosim și în România;
- Avem un centru de studii (CESTRIN) cu specialiști foarte buni și ar trebui să fie sprijinit mai mult și să i se ofere posibilitatea de a fi pus în valoare capacitatea sa.

Nu în ultimul rând, la finalul dezbaterilor s-a vorbit și despre proiectul Autostrăzii A8 – Ungheni-Iași-Târgu Mureș, pentru care s-a propus construirea pe bază de structuri durabile, care ar reduce considerabil costurile.

Vizită tehnică pe DN 28B, Târgu-Frumos – Botoșani

Delegații de la Congresul de la Iași au avut în ultima zi a manifestărilor, zi de week-end, o frumoasă surpriză pregătită de către organizatori: o vizită tehnică. Cu toții s-au deplasat pe DN 28B, Târgu Frumos – Cotnari - Hirău - Botoșani, drum ce urmează a fi reabilitat în perioada următoare. La granița dintre județele Iași și Botoșani a fost organizată o demonstrație cu noile utilaje



ale Secției de producție a DRDP Iași, după care a fost prezentată lucrarea de modernizare a unuia dintre cele mai vechi drumuri, străbătute și de domnitorul Ștefan cel Mare, în drum spre reședința domnească de la Hirău și podgoriile de la Cotnari. Este vorba despre modernizarea a 71,5 km de drum național, care va fi configurat la o lățime de 9 m, cu o lățime efectivă a căii de rulare de 7 m și acostamente de 1m. Pe tot traseul se vor regăsi 9 poduri, dintre care 8 actuale, ce vor fi reabilitate, ultimul urmând a fi construit de la zero, cu o lățime de 10m. **„Vorbim despre un proiect important de infrastructură, de legătură cu zona de nord a regiunii, în valoare totală de aproximativ 81 milioane de euro. Procedurile pe proiect sunt avansate, momentan fiind analizate deja ofertele tehnice, urmând ca în cel mai scurt timp să iasă evaluarea financiară și atribuirea contractului, astfel încât în primăvara anului viitor, în perioada aprilie-mai, să putem demara lucrările”,** a precizat Ovidiu Mugurel Laicu, directorul general regional al DRDP Iași.

Din autocare, delegații au avut ocazia să admire și splendecele peisaje cu frumoasele gospodării de pe traseu și Muzeul de la Cucuteni, de lângă Tg. Frumos, așezat pe cel mai înalt vârf de deal, de unde se poate vedea tot ce mișcă în întreaga zonă. Au fost admirate apoi superbe tablouri naturale cu secularele vii de la Cotnari, de unde se culegeau strugurii aurii de Fetească, Grasă sau Tămâioasă de Cotnari. Cu siguranță, mulți dintre călători vor avea ocazia să fie părtași la o vizită în hrubele cu vinurile vechi de peste cinci decenii și, eventual, la o degustare din licorile care curg din pocalele pregătite pentru fiecare turist...

A urmat trecerea pe lângă cetatea geto-dacică de la Cătălina și unul dintre cele mai vechi poduri din România, de la Zlodica, construit din piatră cioplită de la Poiana. Vechea așezare de la Hirău, cu nenumăratele legende și pagini de istorie legate de marii domnitori ai Moldovei, a stârnit admirația trecătorilor. Poate ar fi fost interesant un popas aici, la o cafea sau o vizită la singurul muzeu al vinului din România, dar timpul era prea scurt. Acolo ar fi aflat că primul român care a servit cafea, este un demnitar din Hirău, aflat în conducerea Moldovei, de pe timpul lui Ștefan cel Mare...

Desigur, livezile și iazurile de la Deleni au stârnit alte clipe de bucurie și trăire sufletească, merele roșii sau aurii făcând cu ochiul și invitând la o degustare.

Odată încheiată vizita tehnică, delegații și-au luat rămas bun de la gazde, reluând gândurile despre ce a însemnat ediția jubiliară, a XV-a, a Congresului Național de Drumuri și Poduri de la Iași.

Comunicări științifice în cadrul Congresului Național de Drumuri:

Specialiști din țară și străinătate au prezentat o serie de lucrări științifice din domeniul rutier dintre care amintim:
Infrastructura rutieră sustenabilă

Raportor temă - prof. dr. ing. Gheorghe LUCACI

1.1 Structuri rutiere

1.1.1 Structuri rigide subțiri (TCP - Thin Concrete Pavement): concept, dimensionare și experiența pe teren
ing. Juan Pablo Covarrubias (TC Pavements)

1.1.2 Rolul stratului de formă pentru proiectarea unor complexe rutiere durabile

ș.l.dr.ing. Paul Marc, drd.ing. Anda Ligia Belc, drd.ing. Andrei Forton, drd.ing. Alin Buzuriu (Univ. Politehnica Timișoara)

1.2 Poduri rutiere

1.2.1 Viabilitatea podurilor cu grinzi din beton precomprimat, având în vedere acțiunile prevăzute în Eurocode
ș.l.dr.ing. Corina Chiotan (Univ. Tehnică de Construcții București)

1.2.2 Calibrarea și rafinarea metodologiei de evaluare a stării tehnice a podurilor

d.r.ing. Cristina Romanescu, ing. George Istrate, ing. Ana-Maria Beșliu (CESTRIN)

1.2.3 Încercări nedistructive la fundații indirecte poduri rutiere și CF. Aspecte de neconformitate și recomandări
ing. Ștefan Vicolescu (PFA Iași)

1.2.4 Particularități privind metodologia aplicată inspecțiilor podurilor necesare sustenabilității infrastructurii rutiere

d.r.ing. Maria Scutaru, conf.dr.ing. Cristian Comisu, prof. dr.ing. Nicolae Țăranu, ș.l.dr.ing. Gheorghită Boacă (Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași)

1.2.5 Răspunsul structural la acțiunea dinamică a unui pod cu structură mixtă oțel-beton

d.r.ing. Maria Scutaru, prof.dr.ing. Cristian Comisu, prof. dr.ing. Nicolae Țăranu, ș.l.dr.ing. Gheorghită Boacă (Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași)

1.2.6 Analiza unor tipuri structurale de poduri compuse oțel-beton

d.r.ing. Bogdan Daniel Moldovan, prof.dr.ing. Mihai Iliescu, conf.dr.ing. Ștefan Guțiu (Univ. Tehnică Cluj-Napoca)

1.2.7 Contrăsăgeata suprastructurii podurilor

d.r.ing. Victor Popa (CNCIS)

1.2.8 Pod compozit oțel-beton peste râul Jiu în proiectul Varianta de ocolire Târgu Jiu

ing. Rosario Russo, ing. Lorenzo Sabini, ing. Giovanni Viroi (Italrom Inginerie Internazionale, Italia)

1.2.9 Concepția structurilor de poduri între eroare, necunoaștere și legislație

conf.dr.ing. Adrian Bota (Univ. Politehnica Timișoara)

1.2.10 Urmărirea în exploatare a podului peste Mureș de pe Autostrada A1, km 540+434

ing. Carmen Gheorghită, ing. Petre Zglimbea (D.R.D.P. Timișoara)

1.2.11 Modernizarea pasajului inferior Jiul în municipiul Timișoara

prof.dr.ing. Cristian-Claudian Comisu, ș.l.dr.ing. Gheorghită Boacă, drd.ing. Maria Scutaru (Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași)



1.2.12 Modernizarea pasajului inferior Popa Șapca în municipiul Timișoara

prof.dr.ing. Cristian-Claudian Comisu, ș.l.dr.ing. Gheorghită Boacă, drd.ing. Maria Scutaru (Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași)

1.2.13 Reabilitarea podului Tudor Vladimirescu în municipiul Iași

prof.dr.ing. Cristian-Claudian Comisu, ș.l.dr.ing. Gheorghită Boacă, drd.ing. Maria Scutaru (Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași)

1.2.14 Dezvoltarea de sisteme moderne pentru poduri compuse în România

ing. Elena Meteș (SSF-RO Timișoara), ing. Dragoș Alupoae (C.N.A.I.R.), Guido Retter (Retter Project Management), ing. Sergiu Enache, ing. Edward Petzek (SSF-RO Timișoara)

1.3 Terasamente și lucrări de consolidări

1.3.1 Tehnici și tehnologii de îmbunătățire a terenurilor slabe de fundare

ș.l.dr.ing. Oana Colț, prof.dr.ing. Irina Lungu (Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași), ing. Ovidiu Laicu (D.R.D.P. Iași), prof.dhc.dr.ing. Anghel Stanciu (Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași)

1.3.2 De la marele zid chinezesc la plasele de sârmă

prof.dhc.dr.ing. Anghel Stanciu, prof.dr.ing. Irina Lungu (Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași), ing. Ovidiu Laicu (D.R.D.P. Iași), ș.l.dr.ing. Mircea Aniculăeși (Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași)

1.3.3 Modelarea numerică a sistemului rambleu-teren ranforsat prin coloane de pământ stabilizat

ing. Claudiu Popa (Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași), ing. Andreea Bitir (Proexrom SRL Iași), ing. Vasile Mușat (Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași)

1.4 Întreținerea și exploatarea infrastructurii rutiere

1.4.1 Eficientizarea activității de întreținere prin utilizarea unei baze de date GIS privind starea tehnică a drumurilor

d.r.ing. Mihail Gabriel Toma, dr.ing. Flavius Pavăl (C.N.A.I.R.), prof.dr.ing. Mihai Dicu, conf.dr.ing. Valentin Anton (Univ. Tehnică de Construcții București)

1.4.2 Analiza stării tehnice a rețelei stradale cu ajutorul software-ului E.S.T.S.

prof.dr.ing. Mihai Dicu (Univ. Tehnică de Construcții București), dr.ing. Flavius Pavăl (C.N.A.I.R.)

1.4.3 Mixturi asfaltice cu zgură de furnal și pudră de cauciuc
drd.ing. Roxana Ungureanu, ing. Georgeta Grîsîc (CESTRIN),
prof.dr.ing. Carmen Răcănel, prof.dr.ing. Mihai Dicu (Univ.
Tehnică de Construcții București)

1.4.4 Eficientizarea întreținerii drumurilor publice locale
ing. Andrei Ababii (CT Construcții hidrotehnice, rutiere și spe-
ciale), ing. Andrei Cuculescu (Adm. de Stat a Drumurilor din
Rep. Moldova)

**1.4.5 Aprecieri privind influența caracteristicilor agregate-
lor asupra performanțelor mixturilor asfaltice**
drd.ing.geolog Nicoleta Ene, prof.dr.ing. Carmen Răcănel
(Univ. Tehnică de Construcții București)

**1.4.6 Analiza variabilității indicelui de stare tehnică a îm-
brăcămintei rutiere, conform standardului ASTM D6433**
ing. Dragoș Andrei (California State Polytechnic University, U.S.A.),
ing. Mehrnoosh Arabestani (L.A. Department of Public Works, U.S.A.)

**1.4.7 Algoritm european pentru determinarea stării tehnice
a drumurilor moderne**
dr.ing. Camelia Căpitanu (C.N.A.I.R.), ing. Crina Damian
(Consitrans S.R.L.București)

**1.4.8 Tunelurile rutiere - O soluție eficientă pentru traseele
de drumuri sau autostrăzi ori un moft?**
prof.dhc.dr.ing. Anghel Stanciu, prof.dr.ing. Irina Lungu (Univ.
Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași), ing. Ovidiu Laicu (D.R.D.P.
Iași), ș.l.dr.ing. Mircea Aniculăeși, ș.l.dr.ing. Oana Colț (Univ.
Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași)

**1.4.9 Aplicația software Civil Site Design și proiectarea
drumurilor**
dr.ing. Peter Bloomfield (Civil Survey Solutions Australia), ing.
Florin Balcu, ing. Nicoleta Poenaru (Australian Design Com-
pany România)

**1.4.10 Durabilitatea Styrelf: teste pe teren și metode de
laborator**
ing. Jean-Pierre Mesnil (Total Marketing Services Franța)

**1.4.11 Utilizarea mixturilor asfaltice performante în struc-
turi rutiere pe drumuri cu trafic greu**
drd.ing. Ana-Maria Cristache, prof.dr.ing. Carmen Răcănel, conf.
dr.ing. Adrian Burlacu (Univ. Tehnică de Construcții București)

**1.4.12 Principalii factori care pot constitui cauze ale degra-
dărilor sub forma petelor de culoare deschisă-ruginie
de pe carosabil**
prof.dr.ing. Mihai Iliescu, ș.l.dr.ing. Nicolae Ciont, ș.l.dr.ing.
Remus Ciocan (Univ. Tehnică Cluj-Napoca)

**1.4.13 Tehnologie pentru remedierea și reciclarea îm-
brăcăminților asfaltice utilizând surse de căldură în
infraroșu**
drd.ing. Marcel Mureșan (Calorset S.R.L. Carei, jud. Satu Mare)

**1.4.14 Premieră națională - sistemul ITS cu primul post de
radio al administratorilor de autostrăzi și drumuri naționale**
ing. Răzvan Căpăstraru, ing. Cristian Stemler-Rausch, teh.
Sebastian Horvath (D.R.D.P. Timișoara)

**1.4.15 Studiu privind concepția și dimensionarea structu-
rilor rutiere aeroportuare**
ing. Ionela Scânteianu (Bitunova România), ing. Diana Nico-
leta Dima (Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași)

**1.4.16 Îmbunătățirea caracteristicilor agregatelor reciclate
utilizând echipament de procesare a mineralelor de tip
„JIG cu apă” și aplicații la fabricarea betonului de ciment**
Marian Peticilă (C.N.A.I.R.), Bogdan Cazacliu (IFSTTAR Nan-
tes, Franța), Carlos H. Sampaio, Rejane Tubino, Michel Cunha,
Ariane Salvador Kuerten (UFRGS Rio Grande do Sul, Brazilia)

**1.4.17 Tehnologii posibile pentru conceperea și realizarea
unor mixturi asfaltice „călduțe”**
conf.dr.ing. Ciprian Costescu, drd.ing. Anda Ligia Belc (Univ.
Politehnica Timișoara)

**1.4.18 Propuneri pentru corelarea și eficientizarea legătu-
rilor dintre lucrări existente și lucrări nou executate, în
funcție de programul de lucrări**
drd.ing. Vasile Daniel Roșca, prof.dr.ing. Mihai Iliescu (Univ.
Tehnică Cluj-Napoca)

1.4.19 Reciclare la rece „in situ” a îmbrăcăminților
dr.ing. Mirela Tănăsescu (AQ Testing BT S.R.L.), ing. Anca
Gheorghe (Holcim S.A.), drd.ing. Adriana Tănăsescu (AQ Tes-
ting BT S.R.L.)

**1.4.20 Evaluarea stării tehnice a drumurilor pe baza indi-
catorilor de performanță**
drd.ing. Andrei Forton, ș.l.dr.ing. Paul Marc, prof.dr.ing. Ghe-
orghe Lucaci, drd.ing. Alin Buzuriu, drd.ing. Anda Ligia Belc
(Univ. Politehnica Timișoara)

1.4.21 Îmbrăcăminți asfaltice colorate
ș.l.dr.ing. Paul Marc, prof.dr.ing. Gheorghe Lucaci, prof.
dr.ing. Florin Belc, drd.ing. Andrei Forton (Univ. Politehnica
Timișoara), ing. Denisa Jidoi (OPR Asfalt S.R.L.)

**1.4.22 Modelarea structurilor rutiere luând în considerare
proprietățile termofizice ale straturilor din beton asfaltic**
ș.l.dr.ing. Paul Marc, prof.dr.ing. Gheorghe Lucaci, drd.ing.
Andrei Forton, drd.ing. Alin Buzuriu, drd.ing. Anda Ligia Belc
(Univ. Politehnica Timișoara)

**1.4.23 Tehnologii noi în proiectarea îmbrăcăminților ruti-
ere - creșterea duratei de viață**
dr.ing. Loretta Venturini, ing. Ciprian Tarța (Iterchimica), prof.
dr.ing. Mihai Iliescu (Univ. Tehnică Cluj-Napoca), ing. Mariana
Pop (D.R.D.P. Cluj)

**1.4.24 Evaluarea stării tehnice a unui tronson de drum RO-
LTPP în timp**
drd.ing. Didi Hoha, prof.dr.ing. Vasile Boboc, ș.l.dr.ing. Andrei
Boboc (Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași)

1.4.25 Căi de a obține structuri rutiere de calitate
prof.dr.ing. Bernhard Hofko (TU Wien, Institute of Transpor-
tation)

Mobilitate, trafic și siguranță rutieră

Raportor temă - conf. dr. ing. Valentin ANTON

2.1 Siguranța rutieră și ITS

**2.1.1 Managementul integrat al siguranței rețelei existente
de drumuri din Republica Moldova: de la colectarea de
date până la tratare și evaluare**
dr.ing. Ilie Bricicar (Univ. Tehnică a Moldovei)

**2.1.2 Factorii ce influențează gradul de siguranță rutieră a
rețelei rutiere**
ing. Cristian Andrei, dr.ing. Flavius Pavăl (C.N.A.I.R.)

**2.1.3 Creșterea gradului de siguranță a circulației prin utilizarea
unui Sistem de Management al Semnalizării Rutiere**
drd.ing. Mihail Gabriel Toma (C.N.A.I.R.), dr.ing. Flavius Pavăl
(C.N.A.I.R.), prof.dr.ing. Mihai Dicu, conf.dr.ing. Valentin
Anton (Univ. Tehnică de Construcții București)

**2.1.4 Creșterea siguranței rutiere pe drumurile publice prin
utilizarea atenuatorilor de impact**
drd.ing. Mihail Gabriel Toma (C.N.A.I.R.), prof.dr.ing. Mihai Dicu,
conf.dr.ing. Valentin Anton (Univ. Tehnică de Construcții București)

2.1.5 Aplicația software Civil Site Design și siguranța rutieră
ing. Shane O'Rorke (Civil Survey Solutions Australia), ing. Florin Balcu (Australian Design Company România), ing. Răzvan Câmpean (Via Logiq)

2.1.6 Iluminatul artificial și alternative privind îmbunătățirea vizibilității obiective la drumuri

ing. Constantin Andrei Bellic (Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași)

2.2 Trafic și mobilitate urbană, transport intermodal

2.2.1 Modalități de ameliorare a comportamentului în trafic
ing. Filomela Săvoiu (Drumex SRL Cluj-Napoca)

2.2.2 Prelucrarea datelor de trafic colectate prin intermediul senzorilor bluetooth

drd.ing. Alexandru Petcovici (Univ. Tehnică Cluj-Napoca)

2.2.3 Derularea transporturilor agabaritice în România, din perspectiva asigurării siguranței circulației și desfășurării în condiții optime de fluență

ing. Daniel Costea (PACO Impex), ing. Ovidiu Barbier (Maxi-design SRL București)

2.2.4 Propuneri pentru eficientizarea intersecțiilor dintre autostrăzi

drd.ing. Georgiana Larisa Roșca, prof.dr.ing. Mihai Iliescu (Univ. Tehnică Cluj-Napoca)

2.2.5 Proiectarea elementelor de siguranță rutieră ținând cont de impactul acestora asupra traficului și mediului
ș.l.dr.ing. Andrei Florin Clitan, conf.dr.ing. Gavril Hoda (Univ. Tehnică Cluj-Napoca)

2.2.6 Schimbări de paradigmă în evaluarea cererii de transport urban și elaborare a prognozelor

drd.ing. Cristian Toșa (Univ. Tehnică Cluj-Napoca)

2.2.7 Considerații privind evoluția traficului rutier pe rețeaua de drumuri naționale și autostrăzi din România
drd.ing. Robert Adrian Sandu, prof.dr.ing. Carmen Răcănel (Univ. Tehnică de Construcții București)

2.3 Interacțiunea vehicul - drum

2.3.1 Solicitări suplimentare cauzate de accelerația unghiulară
conf.dr.ing. Dan Zarojanu (Univ. Suceava)

Mediu și schimbări climatice

Raportor temă - conf. dr. ing. Gavril HODA

3.3 Soluții de atenuare a impactului asupra mediului

3.3.1 Înlocuirea filerului de calcar cu filer din șlamurile uzinelor sodice în mixtura asfaltică ecologică
drd.ing. Cătălina Lixandru (CESTRIN), prof.dr.ing. Mihai Dicu (Univ. Tehnică de Construcții București), ing. Georgeta Grîsîc (CESTRIN), dr.ing. Bogdan Andrei (Proex Construct)

3.3.2 Utilizarea deșeurilor industriale ca înlocuitor al filerului utilizat uzual în mixturile asfaltice
drd.ing. Cătălina Lixandru (CESTRIN), prof.dr.ing. Mihai Dicu (Univ. Tehnică de Construcții Buc.), ing. Georgeta Grîsîc (CESTRIN), dr.ing. Bogdan Andrei (Proex Construct)

3.3.3 Tehnologii rutiere pentru tranziția spre o mobilitate cu emisii reduse de carbon
ing. Mihaela Condurat (D.R.D.P. Iași)

3.3.4 Evaluarea impactului negativ produs de traficul rutier al rețelei de drumuri naționale din județul Iași
ing. Mihaela Condurat (D.R.D.P. Iași)

3.3.5 Evaluarea cantitativă a emisiilor de CO₂e și a consumului energetic aferent diverselor strategii de intervenție
ing. Mihaela Condurat (D.R.D.P. Iași)

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

conf.dr.ing. Gavril Hoda, ș.l.dr.ing. Ilinca Mirela Beca (Univ. Tehnică Cluj-Napoca), ing. Cornel Fustos (Drum Expert Consult SRL), dr. Rainer Brandsch (MDCTec Systems Germany)

3.3.7 Soluții în domeniul siguranței circulației cu rol de atenuare a impactului asupra mediului

ș.l.dr.ing. Nicolae Ciont, ș.l.dr.ing. Remus Ciocan, conf.dr.ing. Gavril Hoda (Univ. Tehnică Cluj-Napoca)

3.3.8 Poluarea fonică motiv de îngrijorare, studiu de caz în orașul Cluj-Napoca

drd.ing. Vladimir Marusceac, dr.ing. Mihai Liviu Dragomir (Univ. Tehnică Cluj-Napoca)

3.3.9 Soluții tehnice pentru evitarea calamităților pe drumurile forestiere

ing. Adelin Știrb, ș.l.dr.ing. Paul Marc, prof.dr.ing. Gheorghe Lucaci, drd.ing. Andrei Forton (Univ. Politehnica Timișoara), ing. Andrei Hrib (Direcția Silvică Timiș)

3.3.10 Monitorizarea impactului ambiental provocat de infrastructura rutieră

drd.ing. Ioan Grădinariu (VEDRUM SRL Iași)

3.3.11 Dezvoltarea economică și nivelul de serviciu ambiental
drd.ing. Ioan Grădinariu (VEDRUM SRL Iași)

3.3.12 Analiza factorilor de risc în construcția lucrărilor de artă
ș.l.dr.ing. Alina Mihaela Nicuța, dr.ing. Bogdan Iulian Butnaru (Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași)

3.3.13 Analiza exploratorie a gradului de poluare a mediului din activitatea de transport cu ajutorul statisticii spațiale
drd.ing. Petru Maran, dr.ing. Rodica Cadar, dr.ing. Melania Boitor (Univ. Tehnică Cluj-Napoca), ing. Marius Burduhos (Asociația MOS - Mobilitate Sustenabilă), dr.ing. Mihai Dragomir (Univ. Tehnică Cluj-Napoca)



Drumarii, o forță în dezvoltarea României:

Deficit de finanțare pentru întreținerea drumurilor

În iarna trecută nu am înregistrat nicio oră de depășire a termenului din normativul tehnic 525/2013, privind timpul maxim de deschidere a drumurilor înzăpezite.

Ședința șefilor Secțiilor de Drumuri Naționale din acest an s-a desfășurat altfel decât până acum.

După prima parte a ședinței, la care au fost prezente toate persoanele convocate, au urmat ședințe pe secțiuni. Pentru prima dată, ședința din acest an s-a desfășurat și pe alte planuri. Prima a fost ședința cu persoanele responsabile de activitatea de comunicare, condusă de dl ing. **Narcis NEAGA**, directorul general al CNAIR, la care au fost prezenți și directorii generali regionali. A urmat ședința numai cu șefii Secțiilor de Drumuri Naționale și, după aceea, ședința cu directorii generali regionali. Cu siguranță, șeful companiei a reușit să afle mult mai multe informații și, astfel, să realizeze o imagine mai clară a situației existente la fiecare structură din subordinea sa...

Întrunirea șefilor SDN a avut în atenție analiza activității desfășurate în ultimul an și pregătirea noului an. Astfel, principalele teme de discuții au fost întreținerea curentă pe timp de iarnă 2017-2018 și pregătirea iernii 2018-2019, realizările fizice ale programului de întreținere cumulat la 9 luni și preliminar până la 31.12.2018, stadiul executării lucrărilor de întreținere periodică (tratamente bituminoase, straturi bituminoase foarte subțiri, covoare asfaltice, reciclare IN SITU) și reparații curente (IBU, ranforsări sisteme rutiere); întreținerea podurilor; siguranța circulației stadiul încheierii Acordurilor-cadru pentru Întreținerea curentă pe timp de vară (Lucrări de estetică rutieră și scurgerea apelor, Întreținerea curentă a părții carosabile, acostamentelor, benzilor de urgență și a benzilor de încadrare, specifică tipului de îmbrăcăminte).

Întrunirea desfășurată la Slănic Moldova a fost deschisă de către ing. **Ovidiu LAICU**, directorul general regional al DRDP Iași, care a făcut o scurtă referire la viața de drumar: „*Este, dacă vreți, Anul Nou al Drumarilor, în care tragem linie după primele nouă luni. Din punctul nostru de vedere, al DRDP Iași, putem spune că am avut un an plin. Am avut o activitate intensă în activitatea de dezăpezire, cu avertizări Cod Portocaliu și chiar Cod Roșu, în care am reușit să ținem drumurile la parametri circulabili. Am reușit să intervenim prompt și să nu avem drumuri blocate perioade îndelungate, iar acolo unde a fost cazul, am instituit rapid semnalizare avertizantă, am amenajat rute ocolitoare, cu măsuri urgente de remediere a situației și de efectuare a reparațiilor. În ceea ce privește lucrările de întreținere curentă, numai în primele nouă luni avem deja atrase peste 200 de milioane de lei, fără a mai pune banii de investiții prinși la rectificarea bugetară. Am demonstrat, prin efortul colegilor de la Secția de Producție, că putem executa lucrări complexe, de calitate și într-un timp foarte scurt. Ceea ce vreau să spun cu*



aceste cuvinte este că, poate de prea multe ori, activitatea noastră a fost ridiculizată și denigrată, în multe cazuri pe nedrept. Poate că a venit timpul să le arătăm tuturor că drumarii României reprezintă o forță! Nu în ultimul rând, poate că a venit vremea să le arătăm tuturor că avem specialiști de valoare, pentru care se bat companii de construcție din toată țara și pentru care facem niște eforturi deosebite să îi ținem în continuare în echipa noastră!”

Directorul general al CNAIR, ing. **Narcis NEAGA**, a făcut o trecere în revistă a activității desfășurate în perioada scursă, prezentând și punctul său de vedere privind viitorul CNAIR. „*Co-loana vertebrală a activității drumarilor o constituie șefii SDN, ei fiind cei care poartă pe umeri responsabilitatea majorității deciziilor care se iau, indiferent că este vară sau iarnă. Ei suportă cel mai mult presiunea opiniei publice, transmisă în special prin intermediul presei, care are uneori accente stridente. Dar prin demnitatea de care dau dovadă, șefii SDN au reușit să prezinte realitatea, respectiv aceea că se muncește cu responsabilitate la drumurile naționale. Nu totul este în culori roz, dar continuitatea și seriozitatea din munca noastră are impact pozitiv asupra activității CNAIR. De aceea, apreciez eforturile pe care le-ați depus și transmit felicitări colectivelor pe care le conduceți”, a spus acesta. Costin MIHALACHE, președintele Consiliului de Administrație al CNAIR, a adus aprecieri activității drumarilor. „*Guvernul României susține din toate punctele de vedere drumarii, drept dovadă fiind prevederile din Programul de Guvernare. Rectificarea bugetară din aceste zile este o dovadă că ne dorim să vă asigurăm toate condițiile pentru desfășurarea activității cu rezultate foarte bune. Ce vrem noi nu este fantasmagorie, ci doar preocupări realiste. De aceea, așteptările conducerii acestei țări sunt foarte mari de la drumarii din CNAIR”, a spus dl Mihalache.**

Au urmat prezentările de rapoarte pe fiecare domeniu de activitate, directorii generali adjuncți ai CNAIR prezentând ample și edificatoare situații, din care vom prezenta succint cele mai importante informații.

Activitatea de iarnă

Pentru buna desfășurare a traficului rutier și pentru siguranța participanților la trafic C.N.A.I.R. – S.A., în perioada 01.11.2017 – 31.03.2018, a intervenit cu un număr de aproximativ **2.860 autoutilaje** și a răspândit peste **431.168 tone sare**, **2.322 tone CaCl₂** și **515 tone produs ecologic**. Față de materialele antiderapante folosite în anii precedenți s-au folosit în cantități mai mari materialele chimice (CaCl₂), dar nu a fost folosit nisip. În vederea desfășurării traficului în condiții normale pe timp de iarnă, C.N.A.I.R.-S.A. a informat participanții la trafic prin diverse mijloace de comunicare (*comunicate de presă, mass-media, site-ul C.N.A.I.R.- S.A.*) cu privire la starea părții carosabile precum și a sectoarelor de drum unde existau probleme în trafic. O atenție deosebită s-a acordat adresării de recomandări înainte de producerea de evenimente meteo negative, imediat după luarea la cunoștință despre avertizările ANM cu privire la prognoza sau iminența producerii acestor fenomene.

Începând cu data de 1 septembrie 2018 este în desfășurare programul de pregătire a intervențiilor pe timpul iernii 2018 - 2019, conform „*Normativului privind prevenirea și combaterea înzăpezirii drumurilor publice*”- Ind. AND nr.525/2013, prin acțiunile întreprinse să asigure condiții optime de circulație pe rețeaua de autostrăzi și drumuri naționale în iarna 2018-2019.

Acest program a fost întocmit cu consultarea unităților teritoriale și cuprinde ansamblul de măsuri, cantitățile de lucrări și termenele de realizare pentru următoarele acțiuni:

- punerea în ordine a drumurilor naționale și autostrăzilor;
- pregătirea celor **306 CIC/baze de dezăpezire** și a celor **113 puncte de sprijin** care deservează bazele de dezăpezire;
- apărarea drumurilor cu panouri parazăpezi;
- revizuirea și repararea autoutilajelor proprii prevăzute în programul de iarnă (**577 de autoutilaje proprii**);
- închirierea de autoutilaje necesare intervenției pe timp de iarnă (**2.434 autoutilaje închiriate și 686 autoutilaje închiriate la cerere**);
- aprovizionarea cu materiale chimice (sare, produs ecologic și clorură de calciu).

În perioada **1 noiembrie – 30 noiembrie a.c.**, reprezentanți ai Serviciului M.D.N.A. din cadrul Direcției M.D.N.A. și ai Servi-

ciului Mecanizare din cadrul Direcției Mecanizare împreună cu serviciile similare din cadrul D.R.D.P. 1-7, vor desfășura o amplă acțiune de verificare tehnică a autoutilajelor proprii și închiriate care vor acționa în campania de iarnă 2018 - 2019, cât și a C.I.C.-urilor, bazelor de dezăpezire, punctelor de sprijin din cadrul D.R.D.P. 1-7.

În conformitate cu „*Normativul privind prevenirea și combaterea înzăpezirii drumurilor publice*”- Ind. AND nr.525/2013, **se va monta semnalizarea verticală specifică sezonului de iarnă** conform necesarului prezentat în planurile operative de acțiune pe timpul iernii 2018-2019.

Necesarul cantităților de materiale care se vor utiliza în iarna 2018-2019 sunt următoarele:

Materiale degivrante

- **Sare = 458.442 to**, din care deja în stoc sunt **58.442 to**, iar pentru diferența de **400.000 to** a fost încheiat contractul de furnizare nr. **92/55049/03.08.2018**.
- **Clorura de calciu = 6.700,99 to**, din care **301,679 to** sunt în stoc. Diferența de **6.399,306 to** va fi aprovizionată de operatorii economici care efectuează și dezăpezirea;
- **Produs ecologic = 3.052,75 to**, din care **52,750 to** sunt în stoc. Cantitatea necesară de **3.000 to** va fi aprovizionată de operatorii economici care efectuează și dezăpezirea.

Stadiul realizărilor la activitatea de întreținere pe anul 2018

Lucrările și serviciile privind întreținerea drumurilor și podurilor constau în totalitatea activităților de intervenții ce se execută în tot timpul anului, determinate de uzura sau degradarea în condiții normale de exploatare, ce au ca scop asigurarea condițiilor tehnice necesare desfășurării circulației rutiere în siguranță, cu respectarea normelor tehnice în vigoare, precum și de a se menține acest patrimoniu public în stare permanentă de curățenie și aspect.

În anul 2018, lucrările și serviciile aferente activității de întreținere au fost executate în cea mai mare parte prin terți, pentru fiecare Secție de Drumuri Naționale și separat pe sectoare de autostrăzi.

Limitele de cheltuieli aferente activității de întreținere pentru anul 2018 sunt în valoare de **1.098,444 mil. lei**, iar realizările pe șapte luni au fost în valoare de **624,596 mil. lei (56,86%)**.



Pe lângă lucrările de întreținere curentă (întreținere curentă de vară, respectiv întreținere curentă pe timp de iarnă), în cadrul țintelor indicative de cheltuieli pe anul 2018 este prevăzută execuția următoarelor lucrări de întreținere periodică pe o lungime de **859,29 km**, astfel:

- **tratamente bituminoase 289,49 km;**
- **straturi rutiere foarte subțiri 95,70 km ;**
- **covoare asfaltice 229,04 km;**
- **reciclare in situ 138,86 km;**
- **IBU 33,03 km;**
- **ranforsare sistem rutier 73,17 km.**

Până la data de 10.09.2018 au fost executate lucrări de întreținere periodică pe o lungime de **337,48 km**, lungime ce reprezintă cca **39,27 %** din totalul de **859,29 km**, astfel:

- **tratamente bituminoase 122,83 km;**
- **straturi rutiere foarte subțiri 41,52 km ;**
- **covoare asfaltice 100,37 km;**
- **reciclare in situ 31,36 km;**
- **IBU 33,03 km;**
- **ranforsare sistem rutier 8,37 km.**

Buget alocat întreținerii pentru anul 2018

Înainte de toate facem mențiunea că Banca Mondială a stabilit în anul 2004 alocarea a **20.000 de dolari/km/an** pentru întreținerea drumurilor.

Care este situația în România? Lungimea rețelei de drumuri naționale în administrarea C.N.A.I.R.-S.A. este de **17.950 km fizici/20.156 km echivalenți**, iar prin Bugetul rectificat pentru întreținere pe 2018 este de: **1.098.444.405 lei = 274.611 milioane dolari. Rezultă că pentru întreținerea drumurilor naționale din România se înregistrează un DEFICIT de 128.509 milioane de dolari!**

Analiza activității de întreținere a rețelei de drumuri naționale și autostrăzi din administrarea C.N.A.I.R. în anul 2018 arată scăderea drastică a capacității de intervenție, mai ales în cazul accidentelor tehnice și de asigurare a viabilității drumurilor naționale, prin diminuarea parcului de utilaje și echipamente specifice cât și prin învechirea parcului existent. Parcul auto necesită cheltuieli tot mai mari pentru întreținerea și repararea acestuia. Investițiile din ultimii ani în parcul auto au înlocuit deja foarte multe dintre autospecialele învechite, aspecte pe care le tratăm separat în acest articol.

S-a dovedit că marea restructurare a A.N.D.-ului – etapă de externalizare a mecanizării din anii 2001 – 2002 a fost o mare greșală, ceea ce a condus la scăderea capacității C.N.A.I.R.-ului de a efectua cu operativitate lucrările de pe rețeaua de drumuri, dar mai ales a condus la creșterea cheltuielilor cu întreținerea rețelei de drumuri naționale și autostrăzi.

Stadiul procedurilor de achiziție pe tipuri de activități, la această dată este următorul:

Întreținere curentă pe timp de iarnă

Pentru iarna 2018 - 2019 la acordurile cadru aflate în vigoare până la această dată urmează să se încheie contractele subsecvente.

Întreținerea curentă pe timp de vară

Pe întreaga rețea de drumuri naționale și autostrăzi au fost demarate un număr de **111 de achiziții (parte carosabilă 53 și**



estetică rutieră 58), din care s-au încheiat un număr de **55 acorduri cadru (parte carosabilă 28 și estetică rutieră 27). Întreținere periodică**

- **tratamente bituminoase:** s-au demarat **18 proceduri de achiziție**, iar pentru **10 au fost încheiate** deja acordurile cadru;
- **straturi rutiere foarte subțiri:** s-au demarat **28 proceduri de achiziție**, iar pentru **8 au fost încheiate** deja acordurile cadru;
- **covoare asfaltice:** s-au demarat **42 proceduri de achiziție**, iar pentru **12 au fost încheiate** deja acordurile cadru.

Înființare SMRUD

Anul acesta a fost experimentată cu succes realizarea de lucrări de intervenție rapidă, prin înființarea unei formații „SMRUD” (Serviciu Mobil pentru Reparații Urgente la Drumuri), pe Autostrada A2, începând cu luna mai când s-au remediat deficiențele apărute la îmbrăcămintea din beton de ciment în 4-5 ore.

Înființarea Secțiilor de producție

Esențială este pentru drumari posibilitatea intervenției cât mai rapide și eficiente în soluționarea situațiilor care apar la infrastructura rutieră. Astfel, înființarea și deschiderea activității secțiilor de producție a reprezentat un moment de schimbare radicală din viața drumarilor. De acum drumarii nu vor mai sta la „mâna” constructorilor, având posibilitatea intervenției rapide și nemaifiind nevoiți să aștepte trecerea prin calvarul achizițiilor publice. Dotarea tehnică foarte bună a fiecărei regionale și angajarea unor specialiști cu experiență **vor aduce cu siguranță și rezultatele mult dorite.** Vizita tehnică de la Secția de producție de la Vaslui a DRDP Iași a fost exemplul că se poate și altfel, respectiv de a reveni la activitatea desfășurată înainte de demolarea structurii de producție din anii 1997 – 1998.

Obiectivele pentru activitatea de întreținere pentru anul 2019

În ceea ce privește întreținerea drumurilor, se va renunța la „peticirea” drumurilor adică executarea de covoare pe lungimi de 50-100 m și va fi reluat programul de „reabilitare primară” din anii 2002-2004 prin care s-au executat covoare pe lungimi mari de drum de 50-100 km, pentru creșterea eficienței a utilizării fondurilor și îmbunătățirea semnificativă a stării tehnice a rețelei de drumuri naționale.

De asemenea, în perioada următoare se vor avea în vedere și alte măsuri, precum:

- programarea lucrărilor de întreținere periodică a drumurilor naționale se va face exclusiv pe bază de **PMS** cu **utilizarea programului HDM4, astfel încât să fie executate lucrări** de întreținere periodică pe 1500 km;
- Reducerea procentului de drumuri cu durata de serviciu depășită, la 60% din rețea;
- Realizarea și obținerea titlurilor de proprietate conf. HG 834 pentru sediile SDN/Districte;
- Vor începe lucrările de reabilitare a Autostrăzii A2, București-Fundulea prin încheierea a două Acorduri Cadru pentru Calea 1 și Calea 2 pe o perioadă de 24 luni. Lucrările vor consta în frezarea îmbrăcăminții din beton de ciment pe o grosime de 8 cm și execuția a două straturi de mixtură asfaltică.
- Începerea procedurilor de declasificare a drumurilor naționale care au fost preluate în trecut DJ și DC – conf. Legii 198/2015 și care nu îndeplinesc condițiile pentru încadrarea în categoria funcțională a drumurilor naționale.
- Eliminarea drumurilor de **pământ și pietruite** din administrarea C.N.A.I.R., astfel încât să fie modernizați și cei 189 de km până în anul 2019.

Lucrări de artă

Pe rețeaua de Drumuri Naționale și Autostrăzi, în administrarea CNAIR sunt 4.271 poduri în lungime totală de 228.648,63 m și 10 tuneluri rutiere în lungime totală de 1.967,41 m.

Numărul podurilor din administrarea CNAIR a crescut constant datorită dezvoltării infrastructurii de transport rutier din administrare, prin construcția de variante de ocolire, autostrăzi și nu în ultimul rând prin preluarea de la alți administratori de drumuri.

Având în vedere desfășurarea îngreunată a procedurilor de achiziții publice, care conduce la imposibilitatea cheltuirii fondurilor alocate, a fost promovată o procedură cu scopul principal de scurtare a timpilor alocăți implementării proiectelor de întreținere periodică la poduri. La nivelul CNAIR S.A. – Central a fost creată pentru prima dată o Direcție Specializată în Întreținerea și Repararea Podurilor, structură care a lansat deja proceduri de achiziție pentru Acorduri Cadru pe 4 ani, exclusiv pentru întreținerea podurilor. Sunt 52 de loturi, din care s-au semnat deja 14 Acorduri Cadru, celelalte fiind în faze avansate de evaluare a ofertelor.

Siguranța circulației

Direcția Siguranței Circulației și a Monitorizării Traficului derulează în prezent două contracte importante cu finalitate în 2021, care presupun achiziția și transportul parapetelor deformabile (elemente metalice) și a atenuatorilor de impact necesare drumurilor naționale și autostrăzilor aflate în administrarea C.N.A.I.R. S.A. Totodată se au în vedere și procedurile asemănătoare pentru parapetele rutiere din beton ce urmează a fi montate pe suprafața carosabilului, pe traseele care permit acest lucru. Preocuparea pentru sporirea gradului de siguranță a circulației pe drumurile naționale s-a materializat și continuă cu îmbunătățirea semnalisticii rutiere, în momentul de față fiind avansate procedurile de achiziție pentru vopsele, mobilier rutier, semnalistică rutieră. Sunt finalizate sau în curs de finalizare proiectele lucrărilor de întreținere din sectoarele gestionate de direcțiile regionale. Marcajele rutiere în strat subțire sunt contractate pentru direcțiile regionale Craiova și Constanța, restul direcțiilor având acorduri

cadru pentru realizarea lor, exceptând DRDP Cluj, care este în așteptarea soluționării contestației la Curtea de Apel București. Sunt în acorduri cadru semnate de toate direcțiile regionale în ceea ce privește marcajele în strat gros (produse plastice aplicate la rece). În ceea ce privește marcajele în strat gros aplicate la cald, în afară de DRDP București (nu are în derulare asemenea lucrări) și DRDP Cluj, Iași și Brașov (lipsă de fonduri), restul direcțiilor dețin contracte subsecvente de achiziție, pentru aplicarea marcajelor de care facem vorbire. Marcajele rutiere prefabricate și covoare rutiere antiderapante sunt în derulare doar pe DRDP Constanța, restul direcțiilor neavând fonduri sau fronturi de lucru, cu toate că există acorduri cadru semnate.

Lucrările la 246 treceri la nivel cu calea ferată din cadrul măsurilor de îmbunătățire a siguranței traficului prin amenajarea acestora stagnează, deoarece pachetul procedural a fost contestat.

Mecanizare

Pe parcursul anului 2018, a continuat Programul de rețehnologizare a Regionalelor de Drumuri și Poduri prin achiziția de noi utilaje și echipamente necesare lucrărilor de întreținere drumuri pe timp de vară și pe timp de iarnă. În acest sens, au fost semnate 25 contracte de furnizare pentru nouă categorii diferite de utilaje și echipamente, însumând un număr de 440 utilaje. Odată cu încheierea proiectului de înnoire a mecanizării, respectiv finalul acestui an, vor fi 827 utilaje noi, achiziționate în ultimii cinci ani. Principala preocupare pentru perioada imediată va fi înlocuirea parcului de utilaje multifuncționale UNIMOG care au o vechime de 19 ani (durata de viață normată este de 8 ani) care generează costuri de întreținere și reparații foarte mari. În prima etapă vor fi achiziționate câte trei Unimog-uri/S.D.N., iar în etapa a doua câte un Unimog/District, rezultând un număr de 304 Unimoguri. Prin dotarea cu autospeciale ARD-uri și UNIMOG-uri, alături de celelalte noi dotări, vor fi soluționate cele mai stringente probleme cu care se confruntă districtele de drumuri.

Așadar, se poate spune că ședința din acest an a șefilor SDN reprezintă nu numai un moment de bilanț, cât un nou tip de abordare a problemelor din viața drumarilor. Analiza directă și separată a conducerii CNAIR cu șefii secțiilor reprezintă o abordare care a fost apreciată și bine primită.

Nu în ultimul rând, trebuie să apreciem și deschiderea conducerii CNAIR față de comunicarea dintre structurile sale și instituțiile mass-media, implicit între drumari și utilizatorii infrastructurii rutiere.



Retrospectiva lunii septembrie:

A fost semnat ordinul de începere a lucrărilor pentru Varianta Ocolitoare Suceava

Varianta de ocolire Satu Mare • Autostrada Cluj Vest (Gilău) – Nădășelu și finalizarea lucrărilor la nodul Gilău și conexiunea dintre secțiunea 2B cu subsecțiunea 3A1 • A fost semnat ordinul de începere a lucrărilor pentru Varianta Ocolitoare Suceava • Au fost semnate contractele de servicii „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru drum de mare viteză Ploiești - Buzău și Buzău - Focșani” • Încă 9,6 km de autostradă deschiși traficului rutier

Varianta de ocolire Satu Mare

COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 12 septembrie 2018 Aplicația de Finanțare pentru proiectul „Varianta de ocolire Satu Mare” în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin *Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020*, în cadrul **Axei Prioritare 2 - Dezvoltarea unui sistem de transport multimodal, de calitate, durabil și eficient, Componenta 1, Obiectiv Specific 2.1 - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - proiecte noi de investiții, Operațiunea - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T globală**.

Obiectivul general al proiectului este construcția a 19,54 km de drum național amplasați pe rețeaua TEN-T globală, indicatorii principali ai proiectului fiind: trei intersecții la nivel, patru noduri rutiere, zece poduri/pasaje și două parcuri de scurtă durată.



Proiectul are ca scop: reducerea timpului de călătorie cu aproximativ 1,51 minute pentru vehicule, îmbunătățirea mobilității pe relația Oradea-Satu Mare-Petea, precum și dezvoltarea unui sistem de transport de calitate, multimodal, sustenabil și eficient.

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

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

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

Cod proiect **117854**.

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

Date de contact: Narcis Ștefan NEAGA, Director General C.N.A.I.R. S.A., fax: (+4 021) 312.09.84.

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

COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A., în calitate de Solicitant, a elaborat și depus în data de 14 septembrie 2018 Aplicația de Finanțare pentru proiectul „Autostrada Cluj Vest (Gilău) – Nădășelu și finalizarea lucrărilor la nodul Gilău și conexiunea dintre secțiunea 2B cu subsecțiunea 3A1” în vederea obținerii de finanțare nerambursabilă alocată prin *Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020*, în cadrul **Axei Prioritare 2 - Dezvoltarea unui sistem de transport multimodal, de calitate, durabil și eficient, Componenta 1, Obiectiv Specific 2.1 - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - proiecte noi de investiții, Operațiunea - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T globală**.

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

Proiectul are ca scop: crearea unei rețele moderne de transport rutier, în vederea dezvoltării regionale a zonei, îmbunătățirea fluxului de trafic, reducerea timpului de călătorie, reducerea poluării și reducerea numărului de accidente rutiere din regiune.

În acest fel, proiectul contribuie la promovarea unui sistem de transport durabil în România, care va facilita transportul sigur, rapid și eficient al persoanelor și mărfurilor la standarde europene.



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

Valoarea totală a proiectului este de **370.078.186,50 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: **75%** contribuția **Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională - 216.041.232,13 lei**, **25%** contribuția proprie - **72.013.744,05 lei**, restul de **82.023.210,32 lei** reprezentând cheltuieli neeligibile inclusiv TVA.

Cod proiect **118450**.

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

Date de contact: Narcis Ștefan NEAGA, Director General C.N.A.I.R. S.A., fax: (+4 021) 312.09.84.

A fost semnat ordinul de începere a lucrărilor pentru Varianta Ocolitoare Suceava



Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere, prin **Direcția Regională Drumuri și Poduri Iași**, a emis astăzi ordinul de începere a lucrărilor pentru Varianta Ocolitoare Suceava.

Potrivit ordinului, execuția lucrărilor va începe la **1 octombrie 2018** iar perioada de finalizare a lucrărilor este de **9 luni**.

Reamintim că în data de 24 august 2018 a fost semnat un contract în valoare de **61.265.774,05 lei**, fără TVA, pentru execuția lucrărilor rămase restante la Varianta Ocolitoare Suceava, cu Asocieria SC Autotehnorom SRL (lider de proiect), alături de SC Operational Autoleasing SRL, SC OPR Asphalt SRL, Obras Publicas Y Regadios SA, SC Florconstruct SRL și SC Calcarul SRL.

Lucrările la Varianta Ocolitoare Suceava au fost întrerupte în anul 2014, ca urmare a rezilierii contractului precedent, din cauza inactivității fostului constructor.

Au fost semnate contractele de servicii „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru drum de mare viteză Ploiești - Buzău și Buzău - Focșani”

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A. a semnat, în data de **24.09.2015**, contractele de servicii „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru drum de mare viteză Ploiești - Buzău” și „Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru drum de mare viteză Buzău - Focșani” cu operatorul economic CONSITRANS S.R.L.

Obiectul contractelor constă în prestarea de activități și servicii pentru Elaborarea Studiului de Fezabilitate și a Proiectului Tehnic pentru „Drum de mare viteză Ploiești - Buzău” și „Drum de mare viteză Buzău - Focșani”, pregătirea documentației de atribuire pentru execuția lucrărilor, precum și asigurarea asistenței pentru susținerea aplicației de finanțare și asigurarea asistenței pe durata desfășurării procedurii de achiziție publică pentru execuția lucrărilor, în conformitate cu Caietul de Sarcini și cu respectarea legislației în vigoare.

Prețul contractelor este de **12.277.618,53 lei fără TVA**, pentru elaborarea Studiului de Fezabilitate și a Proiectului Tehnic pentru drumul de mare viteză Ploiești - Buzău și de **13.933.291,10 lei fără TVA** pentru Buzău - Focșani.

Durata de prestare a serviciilor este de **24 luni** de la data de începere a contractului. Sursa de finanțare a contractelor menționate este: POIM 2014-2020 și Bugetul de Stat.

Încă 9,6 km de autostradă deschiși traficului rutier

Astăzi, **28.09.2018**, reprezentanții **C.N.A.I.R. S.A.** au recepționat lucrările de la **Podul Gilău peste Someșul Mic** și au deschis traficul pe încă **9,6 km** de autostradă.

Podul, în lungime de 320 m, face legătura între Gilău și Nădășelu, astfel că odată cu deschiderea traficului pe acest sector de autostradă, conducătorii auto pot circula pe o lungime de 61 km, între Câmpia Turzii și Nădășelu.

Tronsonul dintre Gilău și Nădășelu are o lungime de peste 9,6 km, care se adaugă la cei 774 de km de autostradă existenți. Și sectorul de autostradă deschis circulației astăzi, face parte din proiectul construirii autostrăzii Transilvania, început în 2004, în baza unui contract semnat cu firma Bechtel International Inc.

Reamintim că în 30 iulie 2018, a mai fost deschisă circulația pe 29 km din Autostrada Sebeș - Turda.



Podul - creație, trăire și cunoaștere:

Poduri din beton armat (III)

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

(urmare din numărul trecut)

Una din funcțiile importante, pe care se găsea, la un moment dat, inginerul Claude-Louis Navier, absolvent al Școlii superioare de Poduri și șosele din Paris și anume cea de inginer șef în cadrul Departamentului Senei din Paris, l-au determinat să propună Guvernului Francez, al acelor timpuri, construcția unui pod suspendat peste Sena, vizavi de Hotelul Invalizilor pe aliniamentul podului actual Podul Alexandru III, care nu exista în acel moment. (Fig. 8). Podul construit atunci a avut o durată de viață foarte scurtă, deoarece, în urma unor decizii politice s-a hotărât demontarea și utilizarea lui pe un alt amplasament. Să urmărim împreună întâmplarea pentru că este instructivă și demnă de pus în evidență, ca fenomen al atitudinii umane, în raport cu progresul.

Istoricul acestui pod începe în anul 1821 când inginerul Navier vine cu o soluție revoluționară pentru construcția podurilor în acea perioadă.

- Pentru prima oară structura podului suspendat este dimensionată având la bază noile teorii de calcul, cu aplicații ale matematicilor superioare, părăsind experiența și aplicațiile empirice.
- Pentru prima oară, tehnologia de execuție, revoluționară și ea, elimina toate construcțiile provizorii în albia minoră a râului Sena. Execuția tablierului s-a realizat simetric în raport cu fiecare pilă în parte, cele două părți fiind realizate la uscat pe câte un mal al Senei. Deschiderea centrală acoperea lățimea albiei minore a Senei.

Toate acestea, au provocat discuții acute între antreprenorii timpului și cei care administrau noile investiții din domeniul podurilor. Astfel încât, în contractul încheiat între investitor și antreprenorul executant, au fost incluse prevederi foarte rigide.

Execuția lucrării a început în anul 1824 și s-a terminat în 1828. În timpul execuției, în noaptea de 6 septembrie 1826 a avut loc un accident la conducta de apă de pe malul drept al râului Sena, pe partea lui Champs-Élysées, ruperea conductei magistrale, provocând inundarea puternică a zonei, care a făcut să apară deplasări mari la structura de suspendare cu efecte directe asupra comportării întregului pod.

Turnurile de preluare a lanțurilor de pe pila mal drept s-au înclinat către apă, tablierul/platelajul a suferit deplasări mari pe verticală. Pentru remediere, a necesitat o operație de liftare și îndreptare a turnurilor de susținere a lanțurilor.

Anul 1928 a reprezentat pentru omul de știință francez, încredințarea realizărilor pe plan teoretic privind calculul podurilor, anul în care este admis în Academia Franceză, dar și un eșec în definirea lui drept constructor de poduri.

Corpul tehnic ingineresc decide:

- degradările nu sunt majore,
- ele pot fi remediate cu ușurință.

Administrația care încheiase un contract cu prevederi foarte rigide și care căuta un motiv, a găsit justificarea care a condus la decizia de demontare a podului și reamplasare a lui într-un nou



Fig. 8 - Soluția propusă de Navier pe amplasamentul podului actual, Podul Alexandre III.



Fig. 9

- 1. Soluția de detaliu pentru podul Invalizilor refăcută în noul amplasament după proiectul lui Alain Desjardins realizată în 1829 de doi ingineri, De Verges și Bayard de la Vingtrie.**
- 2. Statuia lui Claude Louis Marie Henry Navier**

aliniament, acela dintre strada Franklin Delano Roosevelt și bulevardul de la Tour Manbourg.

Acuza adusă inginerului Navier, cum că la proiectarea podului suspendat **a folosit prea multă matematică**, ia provocat un moment de cumpănă, marelui om de știință, în calitate sa de constructor de poduri și dându-se, astfel, câștig de cauză firmelor tradiționale englezești.

Serviciul Public al Parisului decide demontarea podului suspendat și reamplasarea lui în aval având ca soluție de detaliu, (Fig. 9) un proiect al investitorului șef Alain Desjardins care arhitectural nu arăta la fel de bine ca soluția inginerului Navier.

Podul de peste Sena, din noul amplasament, este demolat în anul 1854, datorită gradului de uzură ridicat, după 25 de ani. În același amplasament, Paul Martin Gallocher de Laglisserie și Jules Savarin folosind pilele existente, adăugând o pilă nouă în deschiderea centrală și realizează un pod boltit din zidărie de piatră cu timpane, actualul pod al Invalizilor. (Fig. 10, 11- v. nr. urm. al revistei)

Pentru a sublinia estetica podului Invalizilor, în noua sa soluție, pilele au fost folosite pentru amplasarea unor complexe statuare care să sublinieze victoriile războaielor lui Napoleon:

- Tema alegorică „Victoria Terestră”, sculptor Victor Vilain – elevația amonte a pilei centrale.
- Tema alegorică „Victoria Maritimă”, sculptor Georges Diebolt – elevația aval a pilei centrale.
- Tema alegorică „Trofeele militare, steagul imperial”, sculptor Astyanax Scevola Bosio, pe elevațiile amonte și aval ale celorlalte pile.

(continuare în numărul viitor)

Tunelurile rutiere – o soluție eficientă pentru traseele de drumuri sau autostrăzi ori un moft?

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

Prof.univ.dr. ing. Irina LUNGU²

Ing. Ovidiu Mugurel LAICU³

Șef lucrări dr. ing. Mircea ANICULĂESI²

Șef lucrări dr. ing. Oana Elena COLȚ²

Rețeaua de tuneluri rutiere din România este cea mai scurtă, ca lungime, din Europa dar și față de unele țări din Balcani.

Prezentul articol, o aducere la zi a acestei tematici, își propune să analizeze comparativ situația din țările europene, cauzele posibile ale evitării de către beneficiari, proiectanți și executanți a prevederii în proiecte a lucrărilor de drumuri și tuneluri.

Analiza, bazată pe evidențierea restricțiilor de traseu specifice drumurilor/autostrăzilor, mai „generoase” în raport cu cele ale căilor ferate, au determinat opțiuni în alegerea unor trasee mai lungi, fără tuneluri, cu investiții inițiale mai mici și cheltuieli de exploatare mai mari, care au devenit, în timp, prin rutină, opțiunea de bază a investitorilor/proiectanților în evitarea lucrărilor de artă.

Prin prezentarea, selectivă, a rețelelor de tuneluri din principalele țări europene, dar și din Balcani, în corelație cu PIB-ul acestora se poate constata că decizia proiectării unor trasee fără tuneluri nu-i atât tehnică cât politică investițională chiar în detrimentul eficienței tehnico-economice a acestora. Exemplificări, în acest sens, se pot considera tergiversările privind abordarea Autostrăzii Iași - Târgu Mureș, fapt ce poate naște întrebarea dacă tunelurile rutiere sunt, pentru investitorul/proiectantul român, un „moft” sau o soluție modernă, eficientă în condițiile actualelor tehnologii moderne de execuție a acestora în orice tip de teren.

1. Considerații generale

Relieful României se caracterizează printr-o mare diversitate, proporționalitate și complexitate. Din întreaga suprafață a României, 28% este ocupată de munți (peste 800 m altitudine), 42% de dealuri și podișuri (200-800 m altitudine) și de 30% câmpii (sub 200 m altitudine) (Lungu, 2004).

Munții Carpați, Meridionali, Orientali și Occidentali (Figura 1), închid ca un inel Depresiunea Colinară a Transilvaniei. Aceștia au constituit, în timp, un adevărat obstacol în dezvoltarea căilor de comunicații terestre (drumuri/ căi ferate) între provinciile României.

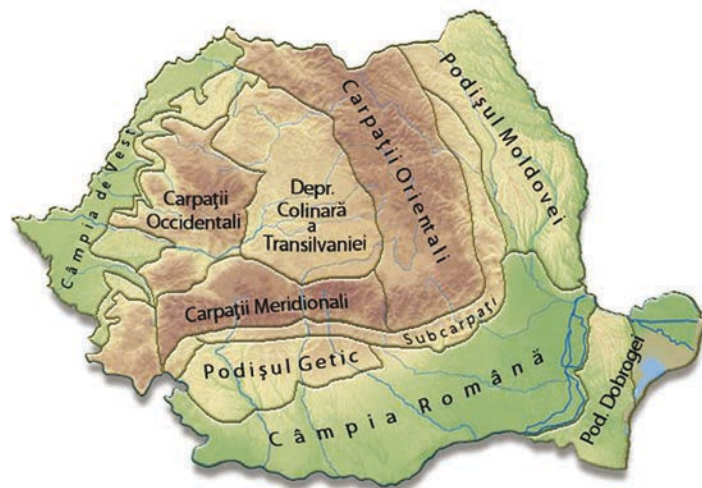


Figura 1 - România. Forme de relief și diviziunile lor

În fapt, traseele căilor de comunicații, mici sau mari, au urmat, de regulă, în regiunile de șes/deal și chiar munte, văile râurilor. Toate apele mai importante din țară sunt însoțite de căi de comunicație (Rădvan, 2012). Pentru traversarea lanțului carpat traseele căilor de comunicații au avut ca puncte obligatorii trecătorile muntoase / pasurile din România. Astfel, în Carpații Orientali, principalele șosele au traversat munții prin 23 de trecători (Prislop, Păltiniș, Bucin, Rotunda, Bratocea, Bicaz, Tihuța, Ghimeș, Borsec, Mestecăniș, Uz, Tabla Buții, Neteda, Predeal, Tulgheș / Ditrău, Șicaș, Gutâi / Paltinu, Vlăhița / Harghita, Oituz, Tușnad, Huta), în Carpații Meridionali prin 8 trecători (Urdele, Giuvala, Merișor / Bănița, Poarta de Fier a Transilvaniei, Domașnea / Poarta Orientală, Lainici, Turnu Roșu, Cozia) și respectiv trei trecători în Carpații Occidentali (Vârtope, Bucium, Buceș) (Rosluscu, 2011).

În baza avantajelor geomorfologice conferite de relieful României, o rețea hidrografică foarte densă și existența a 34 de trecători peste Carpați, intervențiile asupra rețelei naționale de drumuri (Tabelul 1) s-a rezumat la „cosmetizarea” vechilor drumuri prin întreținere, reparații, reabilitarea sau modernizarea acestora.

În consecință caracteristicile definitorii ale traseelor (lungimi/ declivități/curbe) rămânând, nu de puține ori, aceleași în decursul timpului. Toate acestea spre a nu se ataca „frontal” străpungerea munților Carpați cu tuneluri, ca în cazul căilor ferate, preferându-se lungirea traseelor, adoptarea unor raze ale curbilor relativ mici și declivități spre limita superioară admisă spre a se ajunge, în acest mod, la trecătorile carpatine. Această abordare

Tipul drumului	Național (17654 km) din care			Județean (km)	Comunal (km)	Total (km)
	european	autostradă	național			
Lungimea (km)	6200	763	10691	35149	33296	86099

Tabelul 1 - Rețeaua națională de drumuri (I.N.S.-C.P. nr.100/25.04.2018)

¹ Facultatea de Construcții și Instalații Iași, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași, Academia Oamenilor de Știință din România

² Facultatea de Construcții și Instalații Iași, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași

³ Director general regional la Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași

Nr. crt.	Localitatea apropiată	An construire	Lungime tunel (m)	Lățime		Înălțimea H (m) ax
				parte carosabilă (m)	între parapetei (m)	
1	Căpățâneni	1962	15,95	6,0	6,8	5,5
2			51,47	6,2	7,1	4,8
3			172,1	6,0	7,5	4,9
4			97,89	7,1	8,5	5,8
5		1972	884,0	6,0	7,0	5,3
6	Gura Văi	1969	87,0	7,8	10,0	5,95
7	Vârciorova	1969	117,4	7,5	9,8	5,87
8	Lacu Roșu	2004	155,0	7,8	9,8	
9	Săliștea	2013	340,0	23	27	
10	Lepșa	1965	46,6	6,0	8,0	
Total (m)			1950,89			

Tabelul 2 - Rețeaua de tuneluri rutiere naționale din România

investițională, în proiectarea și execuția drumurilor din țară, justificabilă până la un punct, probabil prin costuri inițiale mai mici, invocându-se alte priorități naționale, dar cu cheltuieli de exploatare și întreținere mai mari este elocventă dacă avem în vedere că la o rețea de peste 17000 km, drumuri naționale, România are numai 10 tuneluri în lungime totală de cca. 2,0 km (Tabelul 2) (www.autogreen.ro), construită între 1962 și 2013. Este de remarcat politica predictibilă a decidenților guvernamentali, respectiv din Ministerul Transporturilor (M.T.) referitor la proiectarea și modernizarea drumurilor (din 30.08.2017), în care noțiunea „tunel rutier” este inexistentă, în raport cu detalii semnificative despre proiectarea și construirea podurilor, pasajelor și a viaductelor.

Este drept că s-a adoptat o lege (Legea nr.277/2007) privind siguranța tunelurilor de pe secțiunea națională a Rețelei rutiere transeuropene. Lege deci există, dar tuneluri nu.

Sunt aprobate sau în curs de aprobare și normative (NP-062-02; NE 031-04; PD 162- 2002; AND 508-2013) care cuprind unele referiri la tunelurile rutiere, care în fapt nu există, ceea ce ne determină să constatăm că afirmațiile anterioare referitoare la politica investițională dar și de proiectare, respectiv execuție sunt veridice.

2. Tunelurile, lucrări de artă indispensabile căilor de comunicații terestre

Tunelurile au o vechime apreciabilă (cu peste 4000 de ani în urmă s-a construit un tunel pe sub fluviul Eufrat în timpul reginei Semiramida a Babilonului), au cunoscut un reviriment pe timpul Imperiului Roman și după o perioadă de stagnare, au revenit în forță o dată cu apariția și dezvoltarea transportului feroviar datorită, în special, declinului mult redus în raport cu cele pentru drumuri (promile pentru C.F., versus procente pentru drumuri).

Acest aspect este elocvent din analiza datelor cuprinse în Tabelul 3, privind numărul tunelurilor de pe rețeaua de cale ferată din România în lungime totală de 20077 km, din care 10774 km

de folosință publică în exploatare (INS-aprilie 2017). Pe rețeaua românească de căi ferare sunt construite 184 de tuneluri în lungime totală de peste 61 km.

Analizând comparativ datele din Tabelul 2 și respectiv din Tabelul 3, rezultă clar o diferență de abordare a proiectării și execuției traseelor de drumuri și respectiv de cale ferată. Pe o rețea de drumuri naționale de peste 17000 km se află sub 2 km de tuneluri în timp ce la o rețea de folosință publică în exploatare a rețelei C.F. de cca. 10000 km, există construite peste 61 km de tuneluri. Aceasta în condițiile în care primele tuneluri de C.F. (Stanciu, et all 2016) datează din anul 1863 de pe linia Oravița – Anina, săpată cu dalta, ciocanul, târnacopul etc., în condițiile în care dinamita nu fusese încă descoperită (patentată în 1867). De asemenea și cele mai lungi tuneluri de C.F. din România, Teliu cu lungimea de 4369,5 m terminat în 1925, respectiv Berești/Tălășmani, lungimea de 3330 m, finalizat în 1911, au fost realizate manual cu metode miniere.

De remarcat, în opoziție cu cele prezentate anterior, existența a trei tuneluri, prin masivul Alpii Leopontini, care fac legătura dintre Elveția și Italia, în condițiile existenței, ca și în Carpații României, a unei trecători transalpine (Pasul Saint-Gothard), lungă de 26 km, cu panta de cca.12% situată la 2108 m altitudine (Bejan, 2014). În consecință s-a renunțat la trecătoare și s-au executat trei tuneluri:

- un tunel feroviar între localitățile Airolo (Italia) – Goschenen (Elveția), ce străbate masivul Saint-Gothard, cu lungimea de 15 km, executat încă din anii 1872-1882, utilizându-se munca manuală și respectiv dinamita recent inventată;
- un tunel rutier între Airolo (Italia) – Andermatt (Elveția), lung de 16,30 km, deschis traficului în anul 1980 după 10 ani de la începerea lucrării;
- tunelul de bază Gothard (GBT), Erstfeld (Elveția) – Badio (Italia) cel mai lung (57 km) și mai adânc tunel feroviar din lume, care a necesitat 17 ani pentru execuție (1999-2016), săpat cu excavatoare speciale și respectiv explozibil.

Caracteristica	Tuneluri cu lungime cuprinsă între				Total
	0 ÷ 99 (m)	100÷499 (m)	500÷999 (m)	>1000 (m)	
Nr. tuneluri	58	91	27	8	184
Lungimea (m)	3727,17	20701,2	20290	16950	61668,37

Tabelul 3 – Situația centralizată a tunelurilor de cale ferată din România

Nr. crt	Tunelul	Țara	Execuție în anii	Lungime (km)	Cost (milioane)	Cost pe mil/km
1	Laerdne	Norvegia	1995-2000	24,51	120	
2	Yamate	Japonia	1992-2007	18,20	5,45 BN	4,89 \$
3	Zhongnanshan	China	2007	18,04	410 \$	22,73 \$
4	Jinping	China	2011	17,54		
5	St. Gothard	Elveția	1980	16,91		
6	Arlberg	Austria	1974-1978	13,97	300 €	21,47 \$
7	Xishan	China	2012	13,65	150 \$	10,99 \$
8	Hongtiguang	China	2013	13,12		
9	Hsuehsan	Taiwan	1991-2006	12,94		
10	Frejus	Franța-Italia	1974-1980	12,89	330 \$	25,6 \$

Tabelul 4 – Cele mai lungi zece tuneluri rutiere din lume

Dacă examinăm și lista celor mai lungi tuneluri rutiere din lume (Tabelul 4) (m.media.imopedia.ro) constatăm că majoritatea au fost date în funcțiune în anii 2000 și au lungimi cuprinse între 12-24 km în totală discordanță cu România în care s-au dat în exploatare doar două tuneluri de 155 m (2004) și 340 m (2013).

Distonanța politicilor decidenților, din Guvernele României respectiv M.T., în promovarea tunelurilor pe traseele de drumuri din România este relevantă dacă analizăm atât datele din Tabelul 4 cât și politicile în domeniu a țărilor învecinate, din Balcani, concretizate în tuneluri realizate (Tabelul 5).

Dacă adăugăm la aceasta și faptul că Grecia, cu o populație aproape jumătate cât a României și un PIB comparabil are pe Autostrada Egnatia Odos 76 de tuneluri cu lungimea totală de cca. 99 km, Albania cu cca 3 mil. de locuitori (cu cca. 1 mil. peste București) a reușit să construiască un tunel de 5,50 km pe autostradă, ca să nu mai amintim de Croația care a realizat peste 16 km de tunel pe autostrăzile acesteia.

Ungaria (9,819 mil populație și 124,3 mild. \$), deși nu se compară din punct de vedere al reliefului cu România (Marea Câmpie Ungară acoperă trei sferturi din teritoriul Ungariei) are patru tuneluri finalizate în 2010, pe Autostrada M6, dintre care cel mai lung are 1,30 km.

Bulgaria, catalogată ca cea mai „săracă” țară din U.E. (9,818 mil populație și 52,4 mild. \$) construiește din 2011/2015 Autostrada A3 – Autostrada Struma (156 km) - cu bani europeni, unde, pentru lotul 3, prevăzut a se executa în exercițiul financiar

2014-2020, este prevăzut la frontiera cu Grecia, un tunel rutier cu o lungime de 15 km, între localitățile Krupnic și Kresna.

Pe baza celor prezentate putem constata că din toate timpurile, proiectanții și constructorii români de drumuri, în opoziție cu cei de cale ferată (peste 16 km de tuneluri CF), și chiar cu tendința europeană și mondială au „fugit” de implementarea tunelurilor pe traseele de drumuri preferând „facilitățile” oferite de natură – văile râurilor și trecătorile / pasurile muntoase, invocând costurile inițiale mari pentru execuția tunelurilor și minimalizând costurile impuse de lungirea traseelor, precum și a cheltuielilor de exploatare și de întreținere pe timp de iarnă.

Cei 2052,4 m de tuneluri rutiere, din care 125,46 pe Transfăgărășan pot fi priviți cel mult ca un „moft românesc” ca să avem și noi „faliții noștri nu numai Europa”, parafrazându-l, evident forțat în actualitate, pe Caragiale.

3. Marea provocare: autostrăzile

România, prin Guvernele post-decembriste și chiar prin Parlament, s-a „chinuit” să construiască autostrăzi. Eșecul cel mai răsunător îl reprezintă Autostrada Transilvania la care, după 12 ani, din cei 415 km se circulă pe cca. 52 km, se „lucrează” la alți 64 km și s-au plătit firmei Bechtel peste 1,5 miliarde €.

Acestui „răsunător succes” i se adaugă o succesiune de MPGT-uri (Master Plan General de Transport) care au făcut „curse” tur-tur București-Bruxelles, fără a obține nici un euro european.

Nr. crt	Denumire tunel	Țara	Lungime (km)	Populație (milioane)	PIB (miliarde)
1	Tunel T2	Grecia	6,00	10,75	194,6 \$
2	Tempi (S2)		5,96		
3	Driskos		4,58		
4	Panagopoula		4,02		
5	Metsovo		3,54		
6	Mala Kapela	Croația	5,82	4,171	50,43 \$
7	Sveti Rok		5,69		
8	Ucka		5,06		
9	Thirre- Kalimash	Albania	5,50	2,867	11,93 \$
10	Săcel (A1)	România	0,34	19,71	186,76 \$

Tabelul 5 – Tuneluri pe autostrăzile din regiunea Balcanilor

	Timp actual (min)	Timp A sau DX (min)	Economie de timp (min)	Procent de economisire timp
Pitești – Sibiu	147	53	93	-63,95
Comarnic – Brașov	68	26	41	-61,76
Iași – Pașcani	65	25	40	-61,54
Tg. Mureș – Pașcani	249	103	145	-58,63
Buzău – Bacău	140	90	50	-35,71
Pitești – Craiova	106	57	49	-46,23
Cluj Napoca – Oradea	104	77	26	-25,96
Brașov – Bacău	170	73	97	-57,06

Tabelul 6 – Raportul dintre durată actuală a călătoriei și durată țintă

Rețeaua proiectelor rutiere din Master Planul General de Transport, aprobat prin H.G. nr. 666/2016, este prezentat în Figura 2.

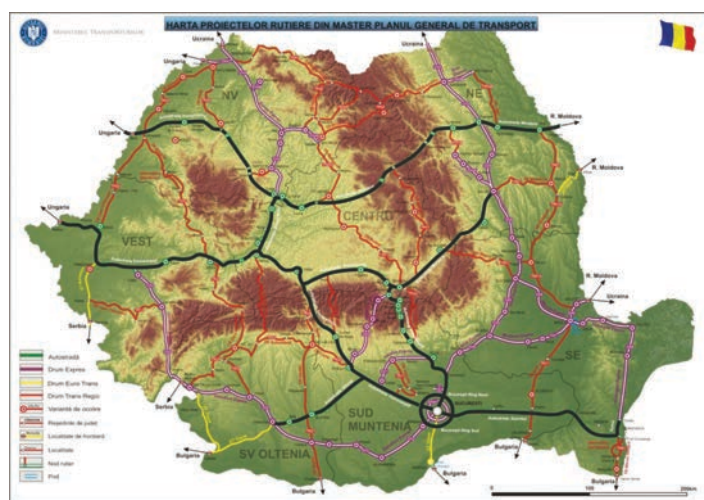


Figura 2 - Proiecte de transport rutier
incluse în Master Plan (www.kristofer.ro)

La o primă examinare a rețelei rutiere de autostrăzi din Figura 2, rezultă că prin construirea acestora s-ar economisi următorii timpi de transport față de situația actuală (Tabelul 6).

Nr. Crt.	Denumire proiect autostradă	Valoare estimată (mil. Euro)	Lungime (km)	Scor EIRR (%)	TEN - T	Punctaj
1	Sibiu - Pitești	1673,57	116,6	15,30	Core	120,22
2	Comarnic - Brașov	997,75	58,0	9,60	Comprehensive	82,80
3	Sibiu - Brașov	816,44	120,0	15,70	Comprehensive	77,00
4	Suplacu de Barcău - Borș (+ Oradea)*	304,43	74,5	15,70	Comprehensive	77,00
5	Tg. Neamț - Iași - Ungheni	1129,70	135,0	10,80	Core	75,15
6	Nădășelu - Suplacu de Barcău	1002,55	93,3	7,80	Comprehensive	74,78
7	Craiova - Pitești	899,41	124,3	12,00	Comprehensive	63,50
8	Tg. Mureș - Tg. Neamț	2942,57	183,8	8,80	Core	59,24
9	Inel București (A0)	1335,00	102,0	5,70	Core	55,41
10	Brașov - Bacău	1845,46	159,9	7,80	Comprehensive	44,78
11	Ploiești - Comarnic	306,77	51,3	12,50	Comprehensive	40,73
Total autostrăzi		13253,65	1218,70			

Tabelul 7 – Costurile, lungimea și punctajul segmentelor de autostradă din M.P.G.T.

Toate aceste propuneri de autostrăzi, cu costurile estimate din Tabelul 7, au de regulă trasee care „străpung” Carpații, neputându-se evita proiectarea și construcția de tuneluri, renunțându-se a se „cățăra” pe pasurile/trecătorile Carpaților, aceasta și din cauza condițiilor tehnice impuse elementelor geometrice ale autostrăzilor (Tabelul 8) (Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor; AND 508-2013; PD- 162-2002).

3.1 Autostrada A8 – Ungheni-Iași-Tg. Neamț –Tg.Mureș

Autostrada Ungheni-Iași-Tg. Neamț – Tg.Mureș, numită recent printr-o inițiativă legislativă „Autostrada Unirii” bate pasul pe loc din mai 2007 când a fost publicat, pentru prima dată, anunțul pentru participarea la licitația „Elaborare Studiu de Prefezabilitate pentru Autostrada Tg. Mureș-Iași-Sculeni”, atribuit trei luni mai târziu companiei S.C. IPTANA S.A.

În anul 2009, C.N.A.D.N.R. (actuala C.N.A.I.R.) scoate, din nou, la licitație trei loturi de autostradă, pentru întocmirea studiului de fezabilitate (S.F) pentru următoarele trei tronsoane:

- Tg. Neamț – Ungheni (3,1 mil. lei) pentru firma spaniolă S.C. Incesa Ingineria SL;
- Tg. Mureș – Ditrău (3,2 mil lei), pentru S.C. Search Corporation S.R.L.;
- Ditrău – Tg. Neamț (3,8 mil lei), pentru S.C. IPTANA S.A.

Elemente geometrice		U.M 120	Viteze de proiectare (km/h)		
			120	100	80
Razele minime ale curbelor în plan		m	650	450	240
Declivități longitudinale maxime		%	5	6	6
Razele de racordare convexă a declivităților	minime	m	18.000	9.000	4.500
	excepționale	m	12.000	6.000	3.000
Razele de racordare concavă a declivităților	minime	m	6.500	4.500	3.000
	excepționale	m	4.200	3.000	2.200
Distanța de vizibilitate		m	230	160	110

Tabelul 8 – Elementele geometrice adoptate ce trebuie să asigure desfășurarea circulației în condiții de deplină siguranță și confort

După depunerea S.F. la OCPI (Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară) s-au elaborat de către M.T., în iulie 2012 indicatorii tehnico-economici pentru A8, la un cost de cca. 8,9 miliarde de euro (vechiul cost era de 6,14 miliarde în primul studiu).

În iunie 2014, C.N.A.D.N.R. reia licitația pentru revizuirea și actualizarea studiului de fezabilitate pentru cele trei tronsoane spre a se realiza alte studii de fezabilitate, ca în anul 2018 ofertele să fie anulate, pe motiv ca nu erau conforme, sau suspendate (Tg. Neamț – Ditrău). Contractul anulat în 2018 de către compania de autostrăzi la un raport al Curții de Conturi, înaintat D.N.A., a determinat reluarea, practic de la zero, realizarea unui nou S.F. Un happy-end: în ziua de marți, 22 mai 2018, vicepremierul Viorel Ștefan include tronsonul Tg. Neamț – Iași – Ungheni în planurile Guvernului pentru investiții în parteneriat public-privat. În consecință stadiul actual: VIS.

Din punct de vedere tehnic conform MPGT (www.kristofer.ro) și C.N.A.I.R. traseul autostrăzii este împărțit în aceleași trei tronsoane, amintite anterior, cu următoarele caracteristici tehnice:

1. Tg. Mureș – Ditrău, cu lungimea estimată de 92,126 km, cu 80 poduri, pasaje și viaducte pe autostradă, însumând cca. 18,7 km și opt tuneluri rutiere cu lungimea de cca. 2,6 km, cu un cost estimat la cca. 23 mil€/km;

2. Ditrău – Tg. Neamț, cu o lungime estimată de 118,8 km, prevăzut a avea 174 de poduri, pasaje și viaducte pe autostradă cu o lungime totală de cca. 37 km și 29 tunele rutiere cu o lungime totală de cca. 7,5 km și un cost estimat la cca. 36 mil€/km.

3. Tg. Neamț – Iași – Ungheni, cu o lungime de 100,14 km, cu 48 de poduri cu lungimea totală de cca. 14,5 km, 20 de

pasaje (aproximativ 2,0 km) și șase tuneluri cu lungimea totală de cca. 9,7 km, la un cost estimat de cca. 32 mil€/km.

Din cele prezentate rezultă că în această fază - S.F. (anulate/suspendate) pe Autostrada A8 ar urma să se proiecteze și să se execute 43 de tuneluri cu două benzi și o bandă de urgență, în lungime totală de cca. 21 km.

Dacă se are în vedere (Iordachescu D., 1986) că pentru linia de cale ferată București - Jiu - Livezeni (31 km) - inaugurată în 1948, pentru a se lega Ardealul de Oltenia, a fost necesară străpungerea Carpaților Meridionali, cu posibilități financiare și mijloace tehnice din acea vreme, executându-se nu mai puțin de 39 tuneluri / polate, în lungime totală de 7,880 km, se poate constata, fără putință de tăgadă, că problema „străpungerii” Carpaților Orientali, pentru a „lega” Moldova de Ardeal nu-i de natură financiară sau tehnică, spre a se executa cele 43 tuneluri, ci numai de natură strict politică a tuturor guvernelor ante și post-decembriste.

4. Concluzii

Traseele de drumuri existente pe teritoriul României s-au dezvoltat în consonanță cu relieful țării urmând, de regulă, văile râurilor / trecătorile din Munții Carpați, rezultând trasee mai lungi cu curbe reduse și declivități mari care implică cheltuieli de investiții inițiale mai mici și costuri de întreținere, exploatare, reabilitare și modernizare mai mari.

Tunelurile cu o investiție inițială mai mare au fost evitate, ca opțiune (cca. 2 km la o rețea de peste 80000 km), deși elimină



o parte din costurile suplimentare enumerate mai sus, aceasta în condițiile existenței în România a unei experiențe deosebite în construirea tunelurilor feroviare (cca. 16 km la o rețea feroviară de cca. 11000 km).

Afirmațiile de mai sus sunt întărite de ceea ce se întâmplă în lume, în Europa și chiar în Balcani, unde țări mai mici și cu potențial economic mai redus decât al României și-au permis includerea în traseele de drumuri / autostrăzi a tunelurilor.

Referitor la Autostrada A8, existența în S.F. a 43 de tuneluri reprezintă un avantaj, acestea putându-se ataca concomitent, iar lungimea totală de cca. 21 km trebuie să nu mai reprezinte un obstacol, respectiv argument împotriva execuției autostrăzii dacă se au în vedere actualele mijloace tehnice de execuție a acestora precum și experiența Greciei (cca. 99 km de tunel), Bulgariei cu un tunel de 15 km pe Autostrada M6 și chiar a Albaniei, cu un tunel de 5 km.

„Dacă vrei poți” era o veche reclamă, și noi credem că România poate construi „Autostrada Unirii”, care să „lege” Moldova de Ardeal, căci ceea ce lipsește, după analiza prezentată anterior, este voința (inclusiv politică) și nu puțină tehnico-economică.

REFERINȚE:

AND 598-2013 (Secțiunea a 7-a, Tuneluri), Normativ privind proiectarea drumurilor expres

BEJAN, M.; BĂLAN I.; BEJAN, B. (2014) O impresionantă lucrare inginerescă. Tunelul Feroviar Saint Gothard – Elveția. A XIV Conferință internațională multidisciplinară, Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești – Sebeș.

Iordănescu D., Georgescu C. (1986) Construcții pentru transporturi în România, Vol. I, București

Legea nr.277/2007 privind cerințele minime de siguranță pentru tunelurile situate pe secțiunile naționale ale Rețelei rutiere transeuropene (M.O. P.I. nr. 708/19/10/2007)

LUNGU, M. (2004) Antologia statelor lumii, Ed. Steaua Nordului Normele tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor din 30.08.2017

NE 031-04, Normativ pentru hidroizolarea tunelurilor pentru căi de comunicații cu folii din mase plastice

NP 105-04, Normativ pentru proiectarea și execuția căptușelilor prefabricate la tuneluri executate cu scutul (M.O. PI nr. 446 bis/26.V.2005)

NP-062-02, Normativ pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier și pietonal (4.5.)

Calitatea iluminatului artificial destinat tunelurilor și pasajelor subterane)

PD 162-2002, Normativ privind proiectarea autostrăzilor extraurbane, Redactarea 2 (Secțiunea a 7-a, Tuneluri)

RĂDVAN, I. (2012) Orașele din Țările Române în Evul mediu, Ed. Universității A.I. Cuza ROSULESCU, Vladimir (2011) Cele mai înalte și importante trecători montane din

România (vladimirrosulescu.blogspot.com>2011/09)

STANCIU, A.; ANICULAESI, M.; COLȚ, O.E. (2016) Tuneluri și metropolitane, Ed. Politehnia

<http://www.autogreen.ro/infrastructura>

<http://www.kristofer.ro/wp-content/uploads/2016/09/master-plan-general-transport-2016-guvern-aprobat.pdf>

<http://m.media.imopedia.ro/stire-23002.html>

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

Tehnologia Lindsay:

Benzi de circulație reversibile prin adăugarea de noi benzi



... Construiți noi benzi?

Congestia pe autostrăzile urbane a crescut în ultimii ani și datorită creșterii importante a numărului de autovehicule. În acest context, nivelul de incertitudine viitoare în planificarea transporturilor a crescut în mod progresiv chiar dacă se încearcă noi soluții precum vehiculele autonome, partajarea vehiculelor existente, conectarea la sisteme de monitorizare și dirijare, etc.

Administrația Federală a Autostrăzilor din S.U.A. recunoaște acest fapt într-un document intitulat „Promovarea managementului sistemelor de transport și a operațiunilor prin planificarea scenariilor”. Investiția a miliarde de dolari în extinderea autostrăzilor urbane existente ar putea deveni riscantă în condițiile fondurilor tot mai reduse pentru infrastructura de transport. O altă soluție, la care ne vom referi, o reprezintă valorificarea

potențialului autostrăzilor existente prin utilizarea așa-ziselor „benzi reversibile”.

... Sau benzi reversibile?

Studiul examinează aceste două opțiuni, costurile, eficiența și termenele de execuție. Prima opțiune se referă la lărgirea unei autostrăzi urbane supraaglomerate prin construirea unor benzi suplimentare în fiecare direcție. Cealaltă opțiune este furnizarea unei benzi suplimentare reversibile care utilizează o barieră mobilă pentru a crea o bandă suplimentară în timpul orelor tradiționale cu trafic crescut (dimineața și seara).

Să vedem acum comparațiile: costul pentru a lărgi o autostradă cu o milă (1,6 km) este de aproximativ 28 milioane dolari. În schimb, costul pentru a furniza o bandă de circulație reversibilă este de 1,4 milioane de dolari. Durata tipică pentru a

proiecta și construi o bandă nouă, suplimentară, la echivalent pentru o bandă reversibilă, este de la unu la patru ani.

Problemele de mediu asociate cu construirea unei benzi suplimentare necesită un studiu de impact și o declarație care pot dura până la trei ani. Între timp, o bandă suplimentară reversibilă este scutită de o asemenea problemă deoarece infrastructura existentă este deja activă.

Construcția unei benzi suplimentare de autostradă se realizează, de obicei, dintr-o singură operație care nu mai poate fi modificată ulterior, tendințele ca proiectul să nu facă față viitorului fiind accentuate. Benzile reversibile sunt în același timp flexibile în a face față capacităților de trafic prezente și viitoare prin modificarea numărului de benzi contracurente, o investiție cu preț scăzut. Prin natura lor, acestea se adaptează volumelor de trafic în schimbare.



„Legea” benzilor reversibile

În septembrie 2016, statul american California a adoptat o lege care prevede că, înainte de aprobarea de către Comisia de Transport din California a unui proiect de creștere a capacității sau a unui proiect de reamenajare a străzilor și autostrăzilor, „Departamentul de Transport” (Caltrans) trebuie să demonstreze că benzile reversibile au fost luate în considerare pentru proiect. Această legislație recunoaște rentabilitatea benzilor reversibile.

Benzile reversibile nu sunt totuși noi în California. Acestea au fost folosite pe o distanță de 2,7 km chiar pe podul „Golden Gate” unde au redus traficul sever din orele de vârf. Acestea însă erau operate exclusiv de către muncitori, ceea ce a dus la multe coliziuni și accidente.

Începând din anul 2015 „road zipper” (drumul fermoar) conceput de „Lindsay Transport Solution” a fost utilizat la inversarea unei benzi pe „Golden Gate Bridge”. Sistemul rutier „fermoar” este alcătuit din bariere reactive mobile în formă de „T” care sunt „legate” ca un fermoar pentru a forma un perete continuu. Folosind un sistem de roți transportoare „mașina care coase fermoarul” se deplasează cu până la 16 km pe oră ridicând ușor barierele de pe suprafața drumului și repositionându-le pentru a crea acel „fermoar mobil”.

Asemenea benzi reversibile mai sunt utilizate în San Diego („Coronado Bridge”) de-a lungul „Interstate 15”, în Tunelul rutier Oakland și mai recent în apropiere de San Francisco și chiar mai departe, în orașul Vancouver, Canada.

În luna martie Compania „Lindsay” a semnat o înțelegere cu autoritatea de transport a zonei Bay pentru a implementa sistemul cu fermoar pe podul „Richmond-San Rafael”, de 8,8 km din San Francisco.

Tehnologia „Lindsay” va fi utilizată pentru a crea o bandă specială pentru pietoni și bicicliști, pe pod. Fiecare segment al lanțului va fi un sistem de tip „RTS Guard”, o barieră de înaltă performanță, de înaltă rezistență, creată pentru a separa traseele bicicliștilor și pietonilor pe drumurile și podurile aglomerate. Bariera flexibilă poate fi statică sau mobilă pentru a schimba ușor sensurile și pentru a asigura curățarea drumurilor și podurilor. „RTS Guard” a mărit înălțimea barierei de la 81 cm la 107 cm, testând-o pentru MASHTL-3, prototip fiind în faza de agrementare.

Și în „British Columbia”

Un alt acord a fost semnat în luna decembrie a anului trecut de către „Lindsay” cu Ministerul Transporturilor din British Columbia. Acesta prevede instalarea „sistemului rutier de tip fermoar” pe podul „Alex Frasier” care leagă orașele Richmond și Westminster cu Delta de Nord din Marea

Vancouver. Acest sistem înlocuiește o barieră statică din beton pentru a permite creșterea fluxului de trafic în perioadele de vârf. Deschis în anul 1986, podul „Alex Frasier” (2,5 km) a fost proiectat pentru a permite creșterea numărului de benzi. La prima deschidere, doar patru din cele șase benzi au fost utilizate pentru trafic. Pe măsură ce traficul a crescut, benzile pentru bicicliști și pietoni au fost mutate în perimetrul podului încărcând astfel toate cele șase benzi pentru circulația vehiculelor. Oficialii canadieni vor repositiona cele șase benzi, adăugând a șaptea bandă cu un sistem de bariere mobile „contrafluxului”, pentru a mări capacitatea și a reduce congestia în orele de vârf. O medie de 119.000 vehicule circulă zilnic pe acest pod. Când proiectul cu benzi reversibile va fi finalizat, șoferii vor economisi șase minute pe naveta spre nord (dimineața) și 12-16 minute pe naveta spre sud (după-amiaza).

Marina MARIN



Poduri:

Contrasăgeata suprastructurii podurilor

Victor POPA*Membru titular al Academiei de Științe Tehnice din România; Președinte CNCiSC*

Podurile sunt structuri constructive care se realizează pe bază de calcule statice și de rezistență, ținând cont de acțiunile la care sunt supuse și de rigiditățile elementelor componente. Suprastructura podurilor capătă o serie de deformații în timp, atât în timpul execuției cât și în exploatare. Aceste defor-

mații pot fi permanente, care apar de regulă în timpul execuției prin adăugarea eșalonată a diferitelor acțiuni permanente sau provizorii, dar și prin aplicarea temporară a acțiunilor în timpul exploatării (de regulă a acțiunilor utile sau accidentale). Prin dispariția acțiunilor temporare, structura de rezistență se relaxează și deformațiile aferente acestor acțiuni se anulează. În timp însă, prin repetarea de nenumărate ori a acțiunilor temporare, materialele din care este realizată structura de rezistență suferă așa-numitul fenomen de „oboseală” și o fracțiune din deformațiile temporare nu se anulează, formând ceea ce se numesc „deformații remanente”.

Acestea se adaugă la deformațiile permanente inițiale amplificând starea de deformare a structurii podului. Deformarea suprastructurii podurilor poate fi destul de importantă, mai ales în cazurile structurilor de rezistență flexibile, cum ar fi spre exemplu cele metalice sau cu deschideri mari și foarte mari. O asemenea stare de lucruri este inacceptabilă și trebuie luate măsuri încă de la proiectarea structurii, pentru a face ca lucrarea să funcționeze fără aceste deformații, care i-ar aduce serioase prejudicii în exploatare. Acestea vor fi explicate în detaliu în cadrul acestui articol. Măsura care trebuie luată este stabilirea prin calcule de proiectare a contrasăgeții ce trebuie aplicată structurii de rezistență a suprastructurii în timpul execuției acesteia. Este necesar de menționat că neaplicarea acesteia în timpul execuției va face ca deficiența respectivă să nu mai poată fi corectată. Tocmai de aceea, este necesar de avut în vedere că problema contrasăgeții suprastructurii podurilor trebuie tratată cu toată atenția și seriozitatea atât la elaborarea proiectului structurii de rezistență cât și la execuția acesteia.

1. Introducere

Podurile sunt structuri constructive care se realizează pe baze de calcule statice și de rezistență, ținând cont de acțiunile la care sunt supuse și de rigiditățile elementelor componente.

Orice structură constructivă suferă deformații atât în timpul realizării cât și în exploatare, în concordanță cu acțiunile la care este supusă și cu rigiditățile corespunzătoare în momentul aplicării acestor acțiuni. Prin aplicarea acțiunilor, structurile constructive sunt supuse apariției de efor-

turi și deformații. Deformațiile pot fi permanente sau provizorii, după cum și acțiunile pot fi permanente sau provizorii accidentale (uneori accidentale). Cele mai importante deformații se produc din încărcările verticale (adică din greutatea proprie a construcției) și pe elementele cu flexibilitate mare. Cum suprastructurile podurilor au flexibilitate mare în raport cu acțiunile la care sunt supuse și sunt acționate perpendicular (vertical) pe direcția pe care se dezvoltă, care este aproximativ orizontală, este ușor de înțeles pentru ce suferă deformații mari atât în timpul execuției cât și în exploatare.

Deformațiile importante ale suprastructurilor podurilor, pe lângă aspectele inestetice, pot crea probleme deosebite acestor construcții, precum o exploatare anormală și chiar prăbușirea acestora. Se cunosc nenumărate cazuri de prăbușiri ale suprastructurilor de poduri din cauza deformațiilor prea mari, cu precădere în timpul execuției (vezi podul Quebec), dar și în exploatare (vezi podul Tacoma).

Măsurile care trebuie luate pentru evitarea acestor situații neplăcute constau în cunoașterea permanentă a deformațiilor care apar și corectarea acestora, inclusiv prin contra-deformare, cunoscută sub denumirea de „contrasăgeată”.

2. Modul de aplicare a contrasăgeții la suprastructura podurilor

Orice acțiune aplicată asupra unei structuri produce eforturi (N, M, T), dar și deformații. Cum acțiunile se aplică eșalonat, mai ales în timpul execuției, eforturile și deformațiile apar în structură în concordanță cu aplicarea acestora. Pe parcursul execuției, rigiditățile elementelor se modifică fie prin modificarea schemei statice, fie prin adăugarea de noi materiale constructive, uneori cu alte caracteristici de rigiditate (metal sau beton). Fiecare modificare a schemei statice, a materialelor constructive componente sau a acțiunilor la care este supusă construcția constituie o etapă de alcătuire. De aceea eforturile și deformațiile trebuie calculate pentru fiecare fază de încărcare și etapă corespunzătoare alcătuirii în parte.

Atât eforturile cât și deformațiile se adună algebric la fiecare fază în parte, constituind astfel ceea ce se numește „starea de eforturi și de deformații” a fazei respective. În felul acesta se poate urmări cu acuratețe dacă eforturile și deformațiile se înscriu în limite admisibile, astfel încât să nu apară probleme.

Starea de eforturi se poate prezenta în tabele, pe faze de execuție sau de exploatare, având astfel o „oglină” utilă a stărilor de eforturi și de rezistență ale structurii în toate zonele critice și în orice moment al existenței acesteia. Nu trebuie neglijat faptul că și modificările caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor în timp

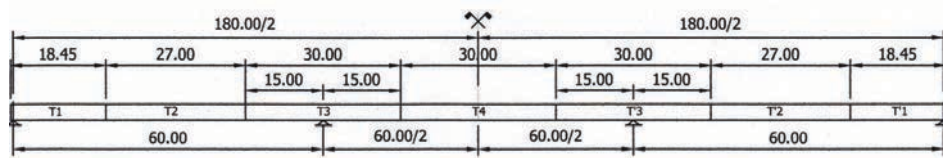


Fig. 1 Schema statică a podului

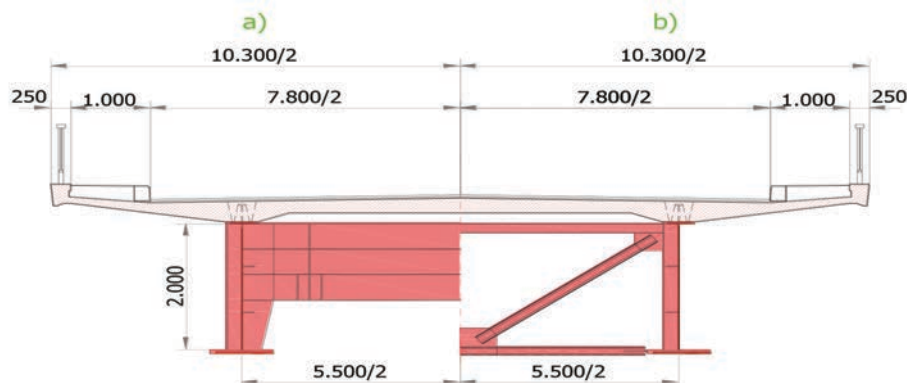


Fig. 2 Secțiunea transversală a podului a) pe reazeme; b) în câmp

FAZA I-a: MONTARE TABLIER METALIC (STRUCTURA METALICĂ)



Fig. 3 Schema amplasării tronsoanelor metalice în vederea asamblării prin sudare

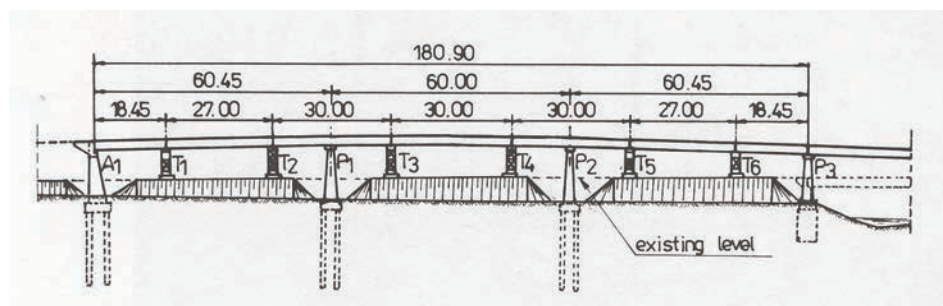


Fig. 4 Imaginea montării tronsoanelor metalice uzinate pe reazemele definitive și provizorii

(reologice), precum contracția și curgerea lentă ale betonului sau relaxarea armăturilor, sunt tot acțiuni care pot aduce modificări importante de eforturi și deformații.

Starea de deformații se poate prezenta sugestiv sub forma unor diagrame la scară deformată, (precum profilul longitudinal al unui drum). Deformațiile se vor însuma algebric la fiecare fază de încărcare în parte.

Atât starea de eforturi cât și cea de deformații trebuie să fie parte obligatorie a proiectului unui pod.

Deoarece o parte importantă din deformațiile suprastructurii unui pod sunt permanente, ceea ce face ca lucrarea de pod să nu poată fi exploatată în condiții normale, este necesar ca acestea să fie anulate prin aplicarea unei contra-deformații,

cunoscută sub denumirea de „contrasăgeata suprastructurii podului”. Aceasta se aplică în timpul execuției, astfel încât la terminarea lucrărilor podul să respecte „linia roșie proiectată” a căii.

Contrasăgeata suprastructurii unui pod se aplică atât pentru deformațiile permanente, rezultate din încărcările permanente, dar și pentru un procent din deformațiile datorate încărcărilor utile, care acționează temporar construcția, pentru a ține cont că, în timp, o parte din aceste deformații rămân remanente ca urmare a acțiunilor repetate și a așa numitului fenomen de „oboseală” a materialelor de construcție componente (metal sau beton).

Normativele în vigoare prevăd ca această valoare să fie cam 25% din

săgeata datorată acțiunilor utile (convoaie de autovehicule de calcul și din oameni pe trotuare).

Este cunoscut faptul că o parte dintre proiectanții de poduri nu dau importanță stării de deformație a structurii constructive și nu aplică contrasăgeata necesară, în special la suprastructură. În acest caz, suprastructura va lucra cu deformații, astfel încât linia roșie a căii pe pod va fi diferită de cea proiectată. Situația este deosebit de neplăcută în cazul podurilor flexibile cu deschideri mari, unde deformațiile sunt de zeci de centimetri (sau chiar metri) și desigur sunt vizibile, conducând la un aspect necorespunzător al lucrării, dar și la neplăceri în exploatare. Pe de o parte, eforturile sunt diferite față de cele considerate în calcul, bazate pe o schemă statică a structurii în concordanță cu linia roșie pe pod proiectată, putând fi chiar depășite, pe de altă parte, în cazul podurilor cu linia roșie într-o ușoară declivitate, se pot crea zone pe cale în care să stagneze apa din precipitații. Situația devine destul de gravă în cazul podurilor cu linia roșie în palier, unde orice denivelare din deformații, la care se pot adăuga și erori de execuție, duce la apariția zonelor în care se adună și stagnează apa din precipitații. Din această cauză, una dintre regulile de bază ale concepției podurilor este evitarea amplasării acestora într-o zonă cu linia roșie a căii în palier. Se va corecta profilul longitudinal al drumului în zona podului, astfel încât linia roșie pe pod să fie într-o mică declivitate de cel puțin 0,5 %, pentru a se asigura scurgerea apei de pe suprafața căii suprastructurii acestuia.

De regulă podurile au linia roșie a căii în racordare arc de cerc convexă (așa numita „spinare de măgar”). În acest fel, micile abateri în plan vertical sunt mai puțin observabile.

3. Exemplu de calcul al diagramei contrasăgeților la suprastructura unui pod

Se consideră un pod cu suprastructura din grinzi mixte cu conlucrare (tablă din oțel și platelaj din beton armat) continue pe trei deschideri egale de câte 60,00 m lungime fiecare (v. schema statică din Fig. 1 și secțiunea transversală din Fig. 2).

Alcătuirea podului în secțiune transversală este prezentată în figura 2.

Calitatea oțelului din grinzile principale ale tablăului metalic este OL 52-4 (S355K2, conf. EN 10025-2/2004), iar calitatea betonului din platelaj este B500 conf. C40/79 (C32/40 conf. EN 012-1999).

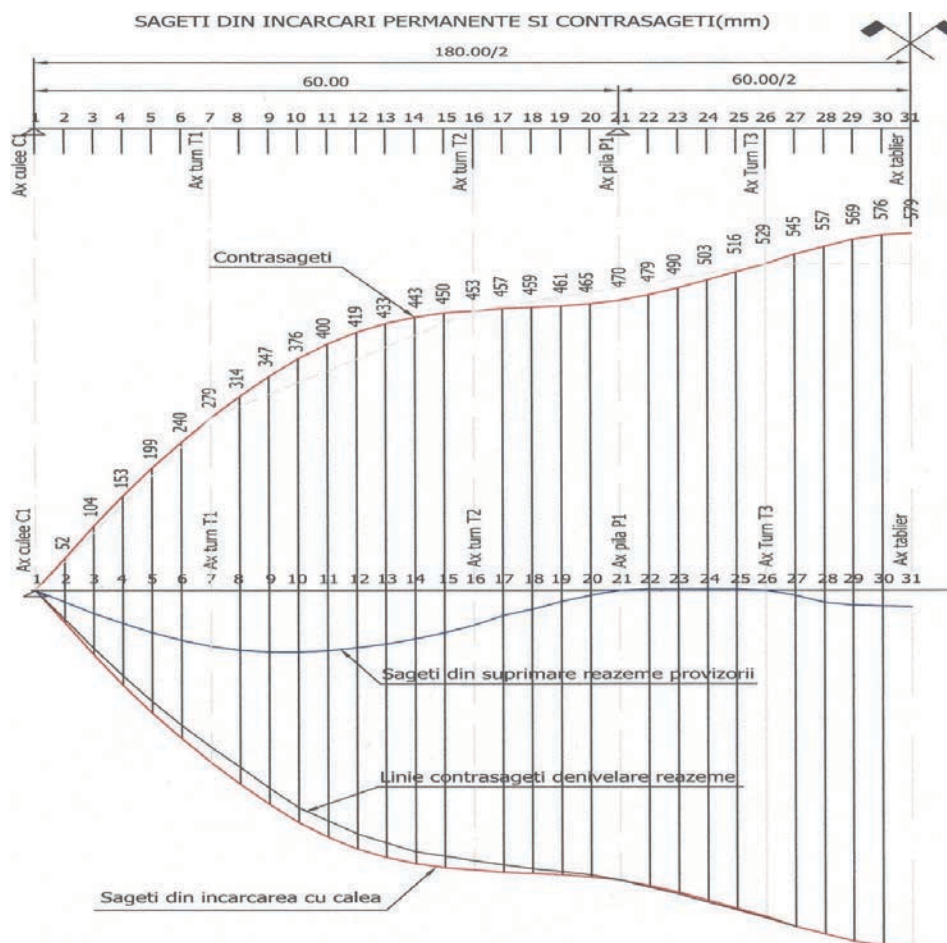


Fig. 5 Diagrama deformațiilor permanente și a rezultatei contrasăgeților

Pentru preluarea momentelor negative de pe reazemele intermediare s-a aplicat o denivelare a acestora de 48 cm. Grinzile tablierului metalic au fost alcătuite din șapte tronsoane uzinate, având lungimi de 18,45 m; 27,00 m și respectiv 30,00 m, care au fost montate pe reazeme definitive și provizorii în vederea asamblării prin sudare (conf. schemei din Fig. 3 și a imaginii din Fig. 4).

Denivelarea de reazeme s-a efectuat după montarea dalelor prefabricate din beton armat, monolitizarea rosturilor dintre dale și evident după ce rezistența betonului din rosturi a ajuns la valoarea necesară. Coborârea tablierului mixt cu conlucrare s-a făcut cu ajutorul vinciurilor hidraulice corespunzătoare și a calajelor de urmărire a deplasării.

Fazele de încărcare pentru care s-au calculat stările de eforturi și de deformații ale structurii constructive au fost următoarele:

■ **faza a I-a:** încărcarea cu greutatea proprie a tronsoanelor metalice montate pe reazeme definitive și provizorii, schema statică fiind aceea de grinzi simplu rezemate cu deschideri de calcul de 17,00 m; 25,00 m; 14,00 m și 28,00 m (v fig.3) și

etapa de alcătuire a structurii integral metalică.

■ **faza a II-a:** încărcarea cu greutatea platelajului format din dale prefabricate de beton armat, schema statică fiind de grindă continuă pe nouă deschideri (după asamblarea cu sudură dintre tronsoane), alcătuirea structurii fiind integral metalică;

■ **faza a III-a:** eliminarea reazemelor provizorii, schema statică fiind aceea de grindă continuă pe trei deschideri egale de câte 60,00 m lungime fiecare, alcătuirea structurii fiind mixtă cu conlucrare (oțel-beton armat) pentru încărcări de lungă durată.

■ **faza a IV-a:** denivelarea tablierului mixt cu conlucrare pe reazemele intermediare cu 48 cm, schema statică fiind aceea de grindă continuă pe trei deschideri egale cu lungimea de câte 60,00 m fiecare, iar alcătuirea structurii fiind mixtă cu conlucrare pentru încărcări de lungă durată.

■ **faza a V-a:** încărcarea cu greutatea elementelor căii (parte carosabilă, trotuare și parapete), schema statică fiind aceea de grindă continuă pe trei deschideri egale cu lungimea de câte 60,00 m fiecare, iar alcătuirea structurii fiind mixtă cu conlucrare pentru încărcări de lungă durată;

■ **faza a VI-a:** încărcarea cu convoaie de calcul și oameni pe trotuare în pozițiile deformabile pentru determinarea solicitărilor maxime și minime (înfășurătorile de momente), schema statică fiind aceea de grindă continuă cu trei deschideri egale, cu lungimea de câte 60,00 m fiecare, iar alcătuirea structurii fiind mixtă cu conlucrare pentru încărcări de scurtă durată.

Pentru fiecare fază de încărcare (acestea diferind între ele prin schema statică și alcătuirea structurii), s-au determinat stările de eforturi și de deformații, însumându-se algebric valorile din fiecare fază cu cele din fazele anterioare, pentru a cunoaște de fiecare dată dacă aceste valori se încadrează în limitele admisibile.

Prin însumarea valorilor deformațiilor permanente a rezultat diagrama rezultanței finale, care, prin schimbarea sensului vectorial au format așa-numita diagramă a contrasăgeților, pe baza căreia s-au stabilit cotele de uzinare a tronsoanelor metalice și ale reazemelor provizorii și definitive pe care s-au poziționat.

Schema diagramei săgeților permanente este prezentată în figura 5, iar schema contrasăgeților este prezentată în figura 6.

Diagramele prezentate fac parte din proiectul de prelungire a podului peste râul Olt la Stoienești, de pe DN 6 București-Craiova, cu un pod cu structură mixtă cu conlucrare, cu grinzi continue pe trei deschideri de câte 60,00 m lungime fiecare și ridicarea podului existent pentru asigurarea gabaritelor de navigație pe râul Olt (vezi Fig. 7 și Fig. 8).

4. Concluzii

Proiectul unui pod trebuie să conțină obligatoriu date asupra stărilor de eforturi și de deformații în toate fazele de încărcare a structurii și în toate etapele de alcătuire a acesteia. Numai în felul acesta putem fi siguri că lucrarea este bine concepută și sigură din punct de vedere al funcționalității, rezistenței și stabilității. O lucrare este bine realizată dacă respectă parametrii și performanțele din proiect.

S-a constatat că uneori se neglijează starea de deformație a structurii, conducând la importante prejudicii în exploatare, în special la podurile cu deschideri mari, cu structuri flexibile și cu precădere în declivități cu pante reduse. Exclud din ecuație podurile în palier, deoarece s-a înțeles că asemenea lucrări nu trebuie executate.

Nu de puține ori s-au prăbușit suprastructuri de poduri din cauza deformațiilor

mari deseori depășite, fie în exploatare (ex. Podul Tacoma), fie în timpul execuției (ex. Podul Quebec) (v. imaginile de mai jos).



S-a tratat în acest articol problema contrasăgeții la suprastructurile de poduri. În toate cazurile de structuri flexibile și cu deschideri mari trebuie tratată problema contra-deformațiilor. De exemplu, la podurile hobanate cu piloni flexibili este imperios necesar să se țină seama de starea de deformații și de stâlpii pilonilor.

Podurile cu execuție în consolă necesită, de asemenea, o determinare atentă a stării de deformații, ținând cont de faptul că au deschideri și acțiuni permanente importante, dar și de modificările caracteristicilor fizico-mecanice în timp (reologice), care pot avea efecte deosebit de nefavorabile.

Din păcate problema contrasăgeții podurilor nu prea este întâlnită în literatura de specialitate. Din această cauză, m-am gândit că este bine să reamintesc importanța cunoașterii în profunzime a stării de deformații la structurile de poduri, mai ales colegilor din proiectare, dar și celor din execuție și administrație, care ar trebui să solicite datele necesare privind contrasăgețile (contra-deformațiile) ce trebuie aplicate la execuție structurilor constructive ale lucrărilor de poduri.

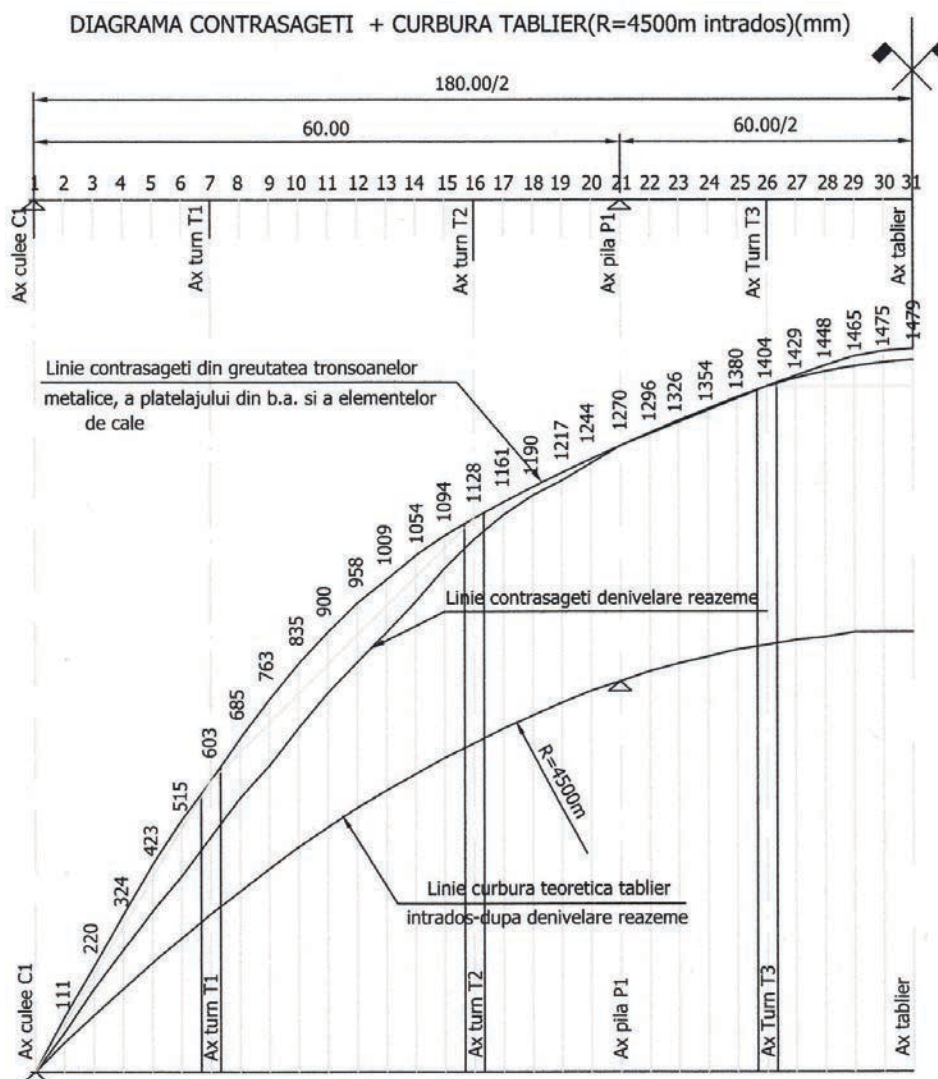


Fig. 6 Diagrama contrasăgeții suprastructurii podului și a curbei intradosului în poziția finală (În conformitate cu linia roșie a căii pe pod)

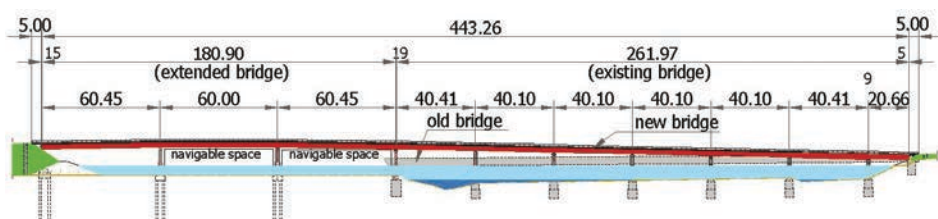


Fig. 7 Elevația podului peste râul Olt la Stoienesti pe DN 6 București-Craiova



Fig. 8 Podul peste Olt de la Stoienesti, finalizat

Considerații privind simularea timpului de parcurs al unui vehicul în rețeaua stradală

Voichița Angela ROIB

Șef lucrări Dr. ing. - Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții

Introducere

Una din principalele consecințe ale creșterii populației în zonele urbane o constituie nevoia tot mai mare de transporturi de bunuri și persoane. Ținând seama de nevoia de satisfacere a cerințelor actuale, dar mai ales a celor de perspectivă, organizarea circulației urbane, care are rolul de a asigura funcțiunile de transport de bunuri și persoane, devine prioritară. Sistemul de transport trebuie optimizat pentru a întruni cererile creșterii și evoluției sustenabile, continue și constante. Prin implementarea telematicii în transporturi se poate realiza un sistem de transport modern sustenabil atât din punct de vedere economic și social, cât și din punct de vedere al mediului. Domeniul aplicațiilor telematice cuprinde noile sisteme și servicii realizate prin combinarea informaticii cu tehnologiile de telecomunicații, oferind utilizatorilor o varietate de servicii, scopul fiind optimizarea sistemului de transport.

Unul dintre obiectivele politicii europene de transport este implementarea sistemelor de transport inteligente, care să permită o planificare optimă a călătoriilor, o mai bună gestionare a traficului și a cererii de transport [1].

În vederea optimizării traficului este necesară simularea timpului de parcurs al

vehiculelor, care să conducă la reducerea timpilor de așteptare la semafor, a lungimii cozilor din intersecție, la reducerea poluării.

2. Simularea timpului de parcurs al unui vehicul în rețeaua stradală

Recurgerea la simulare se impune astăzi în tot mai multe domenii. În ce privește traficul argumentele sunt de ordin tehnic și datorate complexității fenomenelor de circulație. Din punct de vedere tehnic acestea constau în: preț, siguranță, dificultatea de a face încercări în realitate pe infrastructura rutieră, iar în ceea ce privește circulația, prin simulare pot fi evaluate și comparate mai multe variante. Datorită evoluției exploatarei și modificării rețelei, datele obținute prin simulare ajută administratorii de trafic de a prevedea cu aproximație consecințele modificărilor care au loc.

Pentru simularea și calcularea timpului de parcurs în intersecție s-a utilizat un program de simulare al acestuia (SIM-TP), care este o simulare a parcurgerii unui traseu de către un vehicul între două puncte alese (de plecare și sosire) [2].

Simularea unui sistem complex constă în a descompune sistemul în mai multe elemente și a descrie comportamentul fiecărui element precum și interacțiunile între elemente pe toată perioada studiată [3].

Simulatorul consideră o rețea stradală ca o rețea (graph) Petri, un sistem cu evenimente discrete, RPt (Rețea Petri de transport) [4].

Simulatorul, cuprinde următoarele obiecte [2]:

- Vehicul virtual (token -Tk), căruia îi sunt atașate proprietățile:
 - banda de origine;
 - banda curentă;
 - lungime medie vehicul (m): 7 m;
 - cronometru (s): contor timp parcurgere;
 - traseu.
- Banda de circulație (Ln), căreia îi sunt atașate proprietățile:
 - nume de identificare;
 - lungime (m);
 - viteză medie de parcurgere (km/h);
 - viteză medie de parcurgere (m/s);
 - capacitatea benzii: număr maxim de unități token;
 - timp de parcurgere (s);
 - gradul de umplere (număr curent de unități token).
- Tranziție (Tz), căreia îi sunt atașate proprietățile:
 - nume de identificare;
 - banda sursă (in), banda destinație (out);
 - conexiuni sincrone;
 - lungime bandă (m);
 - timp de verde (s), timp de roșu (s);
 - viteză de parcurgere (Km/h);
 - viteză de parcurgere (m/s);
 - timp de parcurgere (s);

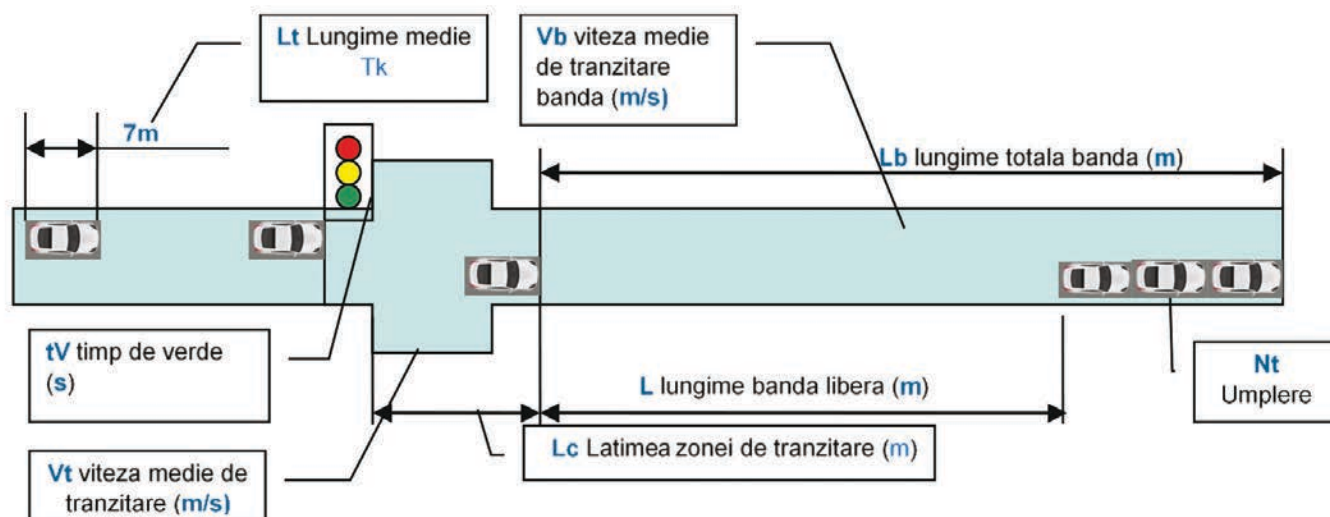


Figura 1 – Schema simulării calculului timpului de parcurs

Nume tronson	Piața Lucian Blaga	Str.Napoca	Piața Unirii
Lungime tronson (m)	45	260	97
Lățime intersecție (m)	15	15	15
Viteza medie de înaintare (km/h)	35	40	35
Umplerea cu vehicule (Tk)	3	4	2
Capacitatea maximă a benzii (Tk)	6	37	13

Tabel 1 – Date de intrare

Traseu	Total timp de parcurgere	Tranzitarea intersecțiilor și a benzilor de circulație	Așteptare în benzi de circulație din cauza semaforului roșu	
			s	% din timp
Piața Lucian Blaga - str. Napoca - Piața Unirii	148	38	110	74%

Tabel 2 – Timpul total de parcurgere

- capacitate de tranzitare (unități Tk).

- Ordine – Secvența temporară (Or);
- Traseu (Tr).

Simularea propusă este utilizată pentru estimarea timpului de parcurs între două puncte (origine-destinație), pentru o variantă de traseu, rezultând timpul de parcurs între punctul de plecare și sosire. Schema simulării calculului timpului de parcurs, este prezentată în Figura 1, [5].

2.1 Calculul timpului de parcurs (TP) pe un traseu ales

Aplicarea programului de simulare SIM-TP s-a realizat pe un traseu din municipiul Cluj-Napoca, cuprinzând câteva intersecții semaforizate și monitorizate. Traseul ales este: Piața Lucian Blaga - str. Napoca - Piața Unirii, Figura 2, [6].



Figura 2 – Traseul ales pentru simulare

Pentru simulare s-au utilizat date specifice privind geometria tronsonului, a intersecțiilor precum și relația densitate-viteză. Celelalte variabile de intrare necesare sunt de natură dinamică, precum debitele stabilite de captatori și ciclul semafoarelor. Pentru fiecare bandă (tronson), rezultatele

includ numărul mediu de vehicule și viteza medie pe secțiuni și intervale de timp. Datele de intrare pentru simulare sunt prezentate în Tabelul 1.

După introducerea datelor de intrare, se realizează prelucrarea acestora cu ajutorul programului de simulare.

Variabilele de ieșire cuprind, pentru fiecare tronson (bandă) și intersecție: capacitatea maximă a benzii; timpul de parcurs al intersecției; numărul de vehicule care tranzitează pe culoarea verde în intersecție.

Variabilele au fost determinate utilizând următoarele relații [5] :

- Parcurgere zonă tranzit: $P_c = (L_c + L_t) / V_t$ [s]
- Capacitate tranzit: $C_c = tV / P_c$
- Parcurgere banda destinație: $P_b = L + (N_t * L_t) / V_b$ [s]
- Capacitate banda destinație: $C_b = L / L_t$
- Timp total de existență în trafic pentru token care a tranzitat: $Crono(t) = P_c + P_b$
- Timp total de existență în trafic pentru token rămas în așteptare în banda sursă: $Crono(a) = Crono(t) + tR$

La finalul simulării a rezultat timpul total de parcurgere al traseului. Rezultatele se referă la vehiculul martor și cuprind timpul de tranzitare al benzii și al intersecției, timpul de așteptare (în coadă și la semafor), timpul total de parcurgere al traseului.

Concluzii

În urma simulării timpului de parcurs al vehiculelor pe un traseu cuprinzând intersecții semaforizate, a rezultat timpul de parcurgere între punctul de plecare și sosire, incluzând timpul de tranzitare și cel de așteptare. Analiza rezultatelor obținute

prin simularea timpului de parcurs conduce la reducerea timpilor de așteptare la semafor, a lungimii cozilor din intersecție și la reducerea poluării.

Simularea poate fi utilizată pentru calculul timpului de parcurs, compararea diferitelor variante de parcurs și în evaluarea strategiilor de gestionare a traficului. Obiectivul este de a furniza utilizatorului o reprezentare asupra rețelei în timp de parcurs real, pornind de la datele furnizate de echipamentele de achiziție a datelor de trafic și care să conducă la optimizarea traficului și planificarea optimă a călătoriilor.

Bibliografie:

- [1] Commission of the European Communities COM(2007)551. Green Paper. Towards a new culture for urban mobility. Brussels: Commission of the European Communities; 2007.
- [2] Roib V. Contribuții la fluidizarea circulației rutiere din municipiul Cluj-Napoca, prin utilizarea unui sistem modern de trafic [teză de doctorat]. Cluj-Napoca: Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca; 2009.
- [3] Cohen S. Ingénierie du trafic routier. Éléments de théorie du trafic et applications. Paris: Presses de l'école nationale des Ponts et chaussées; 1990.
- [4] Carp D, Râpeanu E. Noduri și rețele de transport. București: Didactică și Pedagogică; 2009.
- [5] Roib V. Simulation Model for Calculating the Route Time of a Vehicle, 9th International Conference Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG 2015, 8-9 October 2015, Tirgu-Mures, Romania
- [6] <https://cluj-city.map2web.eu/>, accesat noiembrie 2017

Construcția drumurilor:

Reciclare pe aeroportul Cologne/Bonn cu stația KMA 220 de la Wirtgen

Cu ajutorul stației mobile de preparare de mixturi prin reciclarea la rece de la Wirtgen KMA 220, materialele pentru construcția drumurilor pot fi reciclate sau îmbunătățite în aproape orice tip de locație. Acest lucru duce la evitarea numeroaselor deplasări, metoda fiind, în plus, sustenabilă, ecologică și mai ales extrem de economică, așa cum reiese din proiectul care s-a desfășurat pe aeroportul Cologne/Bonn, la sfârșitul lui 2017. Anumite părți ale zonelor de operare a zborurilor de pe aeroport au fost renovate. În acest context, părți ale sistemului de drenare au fost, de asemenea, reabilitate. Amplasată în apropierea șantierului, stația KMA 220 a produs în jur de 11.000 de tone de material pentru un strat de bază legat hidraulic, utilizând materiale recuperate local, apă și ciment.

Locație și formulă flexibile

Alexander Weber de la SAT Straßen-sanierung GmbH a coordonat amplasarea stației mobile KMA 220. „Utilizăm stația de preparare de mixturi reci în proiectele care se desfășoară în țară. În ultimele trei luni, de exemplu, am folosit-o la München, înainte de a ne deplasa la Rhineland, și apoi în alte două locații diferite din regiunea

Hunsrück. Lucrurile merg foarte bine, pentru că stația este ușor de transportat, iar timpii de instalare sunt mici”.

O nouă locație presupune, de obicei, o formulă diferită, dar și agregate și lianți diferiți. Dar asta nu reprezintă o problemă pentru Alexander Weber, întrucât stația KMA 220 de la Wirtgen poate produce o varietate mare de mixturi din noi agregate, materiale frezate sau alte materiale

recuperate, în cadrul unui proces ecologic. Lianții, emulsia de bitum sau bitumul spumat pot fi adăugate în stație, ca legătură.

Timpi reduși de instalare, mai multe economii

Unul dintre factorii cheie ai eficienței costurilor îl reprezintă transportabilitatea rapidă a stației, aspect care a fost luat în considerare încă din faza de design, atunci când dimensiunile de transport au fost menținute în standardele internaționale pentru traficul rutier. Ridicarea și dezmembrarea se fac, de asemenea, foarte simplu, întrucât nu necesită unelte speciale sau socluri, stabilitatea fiind asigurată de o combinație dintr-un postament fix și unul hidraulic.

Componente adiționale precum un camion cu rezervor pentru apă sau emulsie sau mixerul pentru liant pot fi poziționate





pe cealaltă parte a stației. Nu în ultimul rând, banda transportatoare pentru descărcare oferă un unghi mare de rotire în orice direcție. Pe scurt, există un nivel mare de flexibilitate atunci când vine vorba de alegerea locației.

Peste 15 ani de satisfacții

Volkmar Gogol este persoana de la SAT responsabilă pentru instalarea și punerea în funcțiune a stației KMA 220. „Mai întâi am lucrat cu modelul KMA 150, apoi cu succesul său, KMA 200, iar acum cu KMA 220. De-a lungul anilor, stațiile au fost optimizate continuu, devenind tot mai eficiente. Astăzi, pot mixa între 150-220 tone pe oră cu KMA 220, în funcție de materialul utilizat și de formulă. Asta înseamnă cam 2.000 de tone într-o zi de lucru”, a explicat operatorul.

11.000 tone de strat de bază legat hidraulic, în doar șase zile

În șase zile, stația mobilă KMA 220 a turnat pe aeroportul Cologne/Bonn 11.000 de tone de material reciclat HBM (Hydraulically Bound Materials) de care era nevoie pentru o zonă cu o suprafață de 60 m x 600 m în zona de așteptare a taxiurilor. Materialul a provenit din reciclarea asfaltului – RAP, rezultat de la numeroase proiecte din regiune și anumite agregate HBM din stratul de legătură, provenite de la un șantier din vecinătatea aeroportului. Pentru a obține rezistența dorită, la materialul de construcție a fost adăugată o parte de 4,4% din total volum de ciment Portland 32.5 R și 1,2% apă. Șase camioane au transportat materialul de la stație direct către zona de instalare situată la o distanță de 400 m.

Tehnologiile testate de măsurare și control ale stației KMA 220 au oferit siguranța că formula materialului este respectată. Agregatul este cântărit pe cântarele benzii transportoare, în timp ce acesta este transportat continuu către mixer.

Cantitățile de apă și de binder, conform formulei de amestec, sunt determinate de către un sistem de control pe bază de microprocesor și mai apoi dozate precis și adăugate în funcție de pompă și de debitul măsurat. Sunt adăugate apoi direct către mixer, unde lamele fabricate din metale rezistente la uzură amestecă toate componentele. Rezultatul vorbește de la sine: chiar și după peste 3.500 de ore de operare, KMA 220 continuă să amestece materialele de construcție în conformitate cu specificațiile cerute.

Costurile mici se împletesc cu rezistența mare

Ca toate celelalte componente, mixerul stației KMA 220 este operat hidraulic. Pompele hidraulice sunt acționate de un puternic motor diesel de 129 kW (176 CP). Sistemul economisește foarte multă energie. „Pot mixa timp de 10-15 ore cu un singur rezervor de combustibil”, spune operatorul Gogol. Dimensiunile rezervorului de apă sunt, de asemenea, impresio-

nante: capacitatea de 4.500 de litri. Acesta poate depozita cantități mari de apă, chiar și atunci când se schimbă camionul.

Compactare cu Hamm

Datorită capacităților mari ale rezervorului, pregătirea stratului de bază legat hidraulic a mers strună, lucru confirmat de David Rose, managerul de șantier al contractorului principal Heinz Schnorpfel Bau GmbH.: „În calitate de constructor, apreciem beneficiile procesului de mixare și stațiile de producere a mixturilor reci de la Wirtgen. Stația respectă formula și produce cantitățile dorite în timp util”.

Stația KMA 220 a turnat continuu materialul reciclat în materialul pentru stratul de bază legat hidraulic, care apoi a fost distribuit pe suprafață, de către un greder. De compactare s-a ocupat un utilaj Hamm, model H 16i. Imediat după turnarea stratului HBM, un finisor Vögele și un cilindru compactor Hamm au așternut un strat de asfalt de 30 cm grosime peste stratul de bază legat hidraulic.



Mentenanță:

Chinezii vor întreține drumurile din Vrancea

O companie chineză va executa în Moldova primele lucrări de întreținere a drumurilor din România. Reprezentanții Direcției Regionale de Drumuri și Poduri Iași și cei ai companiei chineze Sinohydro Corporation Limited au semnat, pe 15 septembrie, acordul-cadru privind executarea lucrărilor de întreținere a drumurilor naționale din județul Vrancea. Desemnarea companiei chineze s-a făcut în urma unei licitații organizată de DRDP Iași, valoarea contractului ridicându-se la 77,062 milioane de lei, fără TVA.

Contractul semnat vineri vizează întreținerea drumurilor naționale din administrarea Secției de Drumuri Naționale Focșani și se întinde pe o perioadă de trei ani. „Este un moment istoric pentru Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere și pentru DRDP Iași, deoarece acordul-cadru încheiat este primul semnat în acest domeniu. Este un prim pas foarte important pentru infrastructura din România. Avem promisiunea că se va respecta și finaliza cu succes acest contract”, a declarat directorul general regional al DRDP Iași, Ovidiu Mugurel LAICU.

La rândul său, reprezentantul Sinohydro Corporation Limited, Sun Zhiming, a afirmat că România are relații foarte bune cu China și că apreciază deschiderea părții române în privința efectuării unor lucrări de infrastructură de către companiile chineze.

Sinohydro Corporation Limited este parte a PowerChina International Group Limited, grup de firme chinez cu acționariat



de stat. În portofoliul companiei chineze figurează construcția și reabilitarea de drumuri rapide și drumuri naționale din Europa, Asia și Africa, precum și construcția de parcuri eoliene și centrale termoelectrice în China și Venezuela. Aceasta a mai avut oferte depuse și la alte licitații organizate pentru întreținerea drumurilor naționale din România.



TPF INGINERIE furnizează următoarele servicii în domeniul construcțiilor civile:

- STUDII DE FEZABILITATE;
- PROIECTE TEHNICE ȘI DETALII DE EXECUȚIE;
- MANAGEMENT DE PROIECT;
- SUPERVIZAREA EXECUȚIEI / DIRIGENȚIE DE ȘANTIER (conform Legii nr. 10/1995).

Studiul amplasamentului podurilor

Prof. Ing. Corneliu ANTONIU

expert poduri

Când se pune problema trecerii unei căi de comunicație, peste un curs de apă, mai în toate cazurile, inginerul de poduri are posibilitatea să studieze amplasamentul podului pe o regiune cât mai întinsă, în vederea satisfacerii tuturor condițiilor celor mai favorabile de soliditate, de ușurință la executarea lucrărilor podului și de împlinirea clauzelor economice și estetice.

Cu cât inginerul este mai priceput în chestiunile podurilor și are o experiență mai vastă, cu atât alegerea amplasamentului va fi mai judicioasă, iar normele folosite în aceste studii, cerând cunoașterea în amănunte a construcției podurilor, a lucrărilor de apărare a regimului apelor, etc., prin adoptarea celei mai bune soluțiuni se ajunge în modul cel mai categoric, la cât mai puține sacrificii din bugetul instituției ce construiește podul.

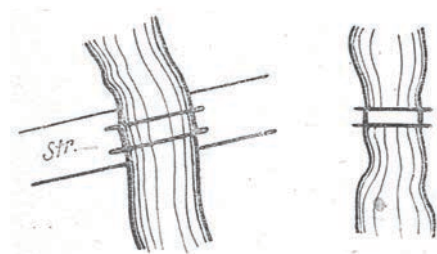


Fig. 1 și 2

Rare sunt cazurile când pozițiunea unui pod este impusă și anume când facem un pod peste o apă în prelungirea unei străzi (fig. 1), într'un oraș mare, sau când vrem să construim un pod provizoriu în locul unui care a fost distrus de apă sau războiu.

Pentru studiul amplasamentului podului sunt necesare o serie de date tehnice și mai cu seamă o cercetare minuțioasă la fața locului. Serviciul apelor trebuie să prezinte situația porțiunii cursului râului și regimului apelor din regiune, dând date din dosarul special al râului respectiv, și anume:

a) Planuri ale cursului râului care să cuprindă: întinderea bazinului de alimentare, indicarea configurației terenului (curbele de nivel), porțiunile împădurite, arătarea constituției geologice a terenului, limitele

zonelor fugitive și inundabile, lucrările de apărare existente, etc.

(Pentru obținerea situației generale a cursului de apă se va putea folosi cu succes metoda aerofotogrametrică).

b) Profilul în lung al porțiunii cursului de apă conținând, indicarea generală a malurilor și evidențierea porțiunilor submersibile, nivelul apelor, inclusiv al viiturilor extraordinare, a lucrărilor de taversare existente, etc.

c) Profile transversale ale albiei în anumite puncte mai importante, cu arătarea nivelului apelor la etiaj, la ape mari și extraordinare și a zonelor inundabile.

d) Constituția geologică a malurilor în lungul cursului, cu evidențierea poziției pământurilor periculoase din maluri.

e) Debitul și viteza medie a apelor, inclusiv a viiturilor extraordinare în punctele importante și în special în dreptul lucrărilor de traversare.

La fața locului vom cerceta, dacă în apropiere mai sus sau mai jos, pe cursul râului, nu sunt deja construite poduri. Dacă există, vom face cercetări dacă au fost executate în bune condițiuni dacă au spațiul pentru scurgerea apelor suficient, dacă remu-ul din amonte podului nu produce inundații pe terenurile riverane, dacă ghețurile, buștenii și flotanții se scurg reglementar, dacă lățimea podului a fost calculată ca să corespundă traficului existent, sau dacă la execuția podului s'au făcut oarecare erori, pe care trebuie să le evităm la construirea podului nou.

Ne vom interesa dacă pe râu se plutărește sau se navigă și cam ce dimensiuni au plutele sau vasele ce circulă.

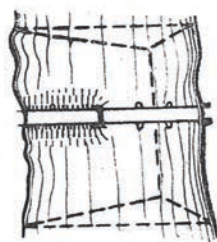


Fig. 3

Când este vorba de amplasamentul unui pod definitiv, în afară de precauțiunile

mai sus arătate trebuie să dăm o atenție deosebită la studiul terenului de fundație, pentru a cunoaște dela început stratificația precum și adâncimea, la care se găsește terenul bun de fundație.

Ne vom interesa deasemenea dacă în apropiere sunt materiale de construcție: nisip, piatră, lemn și vom căuta să cunoaștem importanța satelor și orașelor din regiune pentru a studia în ce măsură să dăm și o atenție deosebită părților estetice ale podului.

Mai mult încă, vom întreba chiar locuitorii regiunii, de nevoile lor în legătură cu poziția podului și vom lua informații dela instituția respectivă, care dorește să construiască podul, asupra fondurilor de care dispune, pentru că problema de minimum de economie trebuie să predomină în alegerea amplasamentului și construcției podului.

Spiritul acesta de economie nu trebuie însă înțeles dintr'un punct de vedere prea îngust. Fondurile care se alocă, astăzi pentru execuția căilor de comunicație este drept, sunt totdeauna cu totul insuficiente, față de cerințe și nevoi, încât orice economie ce se realizează e un izvor de creare al altor construcțiuni și de satisfacerea altor nevoi. Din aceste motive partea estetică a podurilor a fost un timp cam lăsată deoparte, însă astăzi se cere o atenție specială și pentru arhitectura podurilor.

În privința studiului amplasamentului podurilor în bune condițiuni, putem spune, ținând seama de cele expuse mai sus, că este foarte greu de a se da reguli precise, iar comparația cu podurile existente din regiune, duce la rezultate eronate câteodată, căci regimul unui râu se schimbă foarte mult la distanțe foarte scurte.

Așa de exemplu, pe Dunăre sunt puncte cu adâncimi de 26 m., pe când numai la câțiva kilometri, nu avem adâncimi mai mari de cca. 5 m.

În această situație, putem spune că la rezolvarea chestiunilor de amplasament, există și o artă ce nu se poate preconiza prin reguli și formule.

Cu toate acestea din studiile numeroase ce s'au făcut și din practica câștigată, au rezultat câteva considerațiuni generale, cari ușurează studiul amplasamentului podurilor.

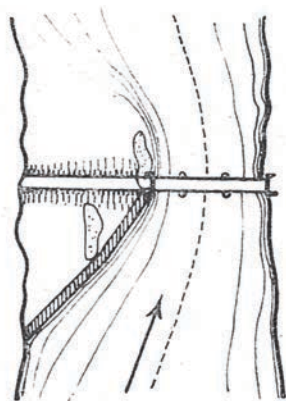


Fig. 4

I. Se va alege amplasamentul podului, așa fel ca el să fie de lungime cât mai mică posibilă.

Din studiile asupra costului s'a constatat că de cele mai multe ori costul crește mai mult decât proporțional cu lungimea, de aci rezultă că trebuie să alegem amplasamentul podului în punctul în care lățimea râului este mai mică, bine înțeles, având toată grija ca albia să fie fixă acolo (fig. 2). Dacă albia este prea largă, din cauză că s'a lăsat râul să vagabondeze, vom studia, pe baza calculului debușeului, dacă nu este locul să barăm parte din ea, prin tr'un rambleu, apărat contra tendințelor de eroziune a apelor, fie cu brazde, fie pereat (fig. 3).

Când prin punctul pe unde vrem să trecem râul, se află mai multe brațe, vom studia dacă este cazul să închidem unele brațe, fie prin ramblee puternice, fie prin diguri dacă diferența de nivel între amonte și avalul râului nu este prea mare (fig. 4).

Să fim atenți și să nu mergem prea departe cu restrângerea secțiunilor de scurgerea apelor, căci la viiturile extraordinare, apele au tendințe să-și lărgască scurgerea, reluându-și vechiul traseu. De altfel, albia având secțiunea mai mică, copacii, ghețurile și flotanții se îngămădesc sub pod, albia se adâncește, se produc vârtejuri în jurul pilelor, care adâncesc mai mult albia, periclitanți fundațiile.

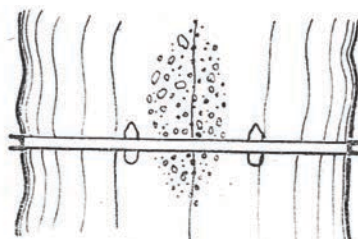


Fig. 5

Un exemplu de asemenea natură l-am avut la podul de cale ferată peste Trotuș la Adjud unde s'au constatat adânciri sub fundul râului de 11 m.

Un caz mai evident s'a petrecut la podul definitiv boltit de peste râul Slănic la Cernătești, la care două bolți de beton au fost distruse, iar alte două au crăpat degradându-se din cauza afuierei și răsturnării primei pile dinspre Buzău, afuiere datorită adâncimei insuficiente a fundației, reducerii debușeului prin potmolirea anterioară a două deschideri.

Deasemenea la podul definitiv peste râul Putna la km. 192+700 al drumului național Focșani-Mărășești, construit în 1933 cu 4 deschideri a 40 m. la fel ca la podul căiei ferate situat la 1 km. în amonte. La acest pod culeea din spre Mărășești a fost afuiată de marile viituri din 1941 care au rupt terasamentele drumului în spatele acelei culei și răsturnat împreună cu traveia metalică respectivă, care a fost târâtă și potmolită de ape la circa 30 m. în aval.

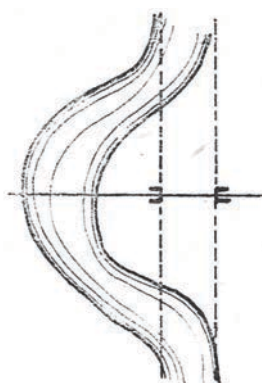


Fig. 6

Fenomenul s'a datorit în primul rând insuficienței de fundare a culeii a cărei bază a fost oprită în pietriș afuiabil și agravării situației prin obstruiera celorlalte deschideri ale podului cu flotanți și potmolirea lor parțială. Deasemenea a contribuit mult și amplasarea greșită a podului în raport cu profilul Văii Putna, precum și lipsa de întreținere a lucrărilor de apărare și corectare dinspre Mărășești.

La torenți nu e bine să schimbăm direcția curentului apei prin apărări și piteni rău dirijați, căci apele venind la viituri cu furie tind să-și reia vechia albie, rupând terasamentele și trecând prin spatele culeii.

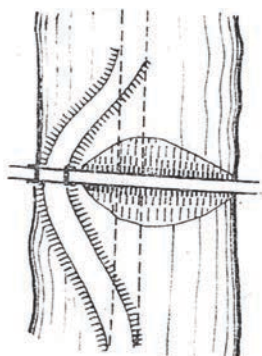


Fig. 7

Un exemplu care ilustrează acest fapt îl avem la podul de peste râul Slimnic la Obrejița, cu tablier de beton armat la km. 176+ 462 al drumului național R.-Sărat-Focșani, constând într'un tablier de beton armat executat pe niște culei vechi de zidărie pe care rezemase, pe vremuri, o boltă de zidărie, a fost deteriorat de apele mari din 1941 prin afuierea culeii dinspre Focșani și înclinarea ei prin ruperea terasamentelor și dirijarea curentului apei prin spatele culeii menționate, efecte datorite barării deschiderii cu flotanți, unui baraj de lemn, precum și unui dig tot de lemn rău plasat în amonte.

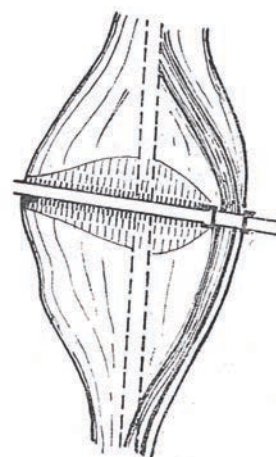


Fig. 8

Și o lungime prea mare de pod este pe de altăparte dăunătoare, se reduce iuțeala de scurgere sub pod, materialele aduse în suspensie de apă: pietre, nisip, întalnesc în pilele și palele podului, obstacole cari fac să se de pună. Fundul se ridică astfel treptat, iese la suprafață, și apoi se ivește un ostrov, pe care poate lua naștere o vegetație bogată, încât cu timpul înălțimea liberă sub pod devine insuficientă pentru trecerea ghețurilor și buștenilor și uneori materialul depus împotmolește chiar tot podul (fig. 5).

Așa s'a întâmplat la podul peste râul Sușița, între Mărășești și Cosmești.

Pentru a scurta pe cât e posibil lungimea podului este de studiat și cazul de deviere a apelor, când râul ar avea un cot mare rectificându-l printr'un canal, în linie dreaptă și mai îngust. Podul se va amplasa pe canal, va avea o lungime mai redusă, comportând avantajul de a-l putea construi pe uscat, ceea ce reduce mult costul de execuție. Se dă drumul apelor pe canal (fig. 6).

Înainte însă de a proceda în felul de mai sus, inginerul trebuie să studieze cum este mai economic, să facem podul și canalul sau nu mai podul în curbă.

Au fost cazuri când inginerul a recurs și la alte artificii, tot în scopul de a scurta podul: S'a deviat râul mai pe sub mal. O asemenea soluție s'a adoptat pentru podul de pe Valea Mostiștea, de pe linia București-Fetești (fig. 7). Aci era o vale largă și adâncă și prin mijlocul ei curgea apă puțină. Pentru a nu se întinde podul peste toată valea, Saligny a căutat să aplice economicul, deviind apele pe lângă malul văii, unde a construit podul de lungimea cea mai mică posibilă, iar peste restul albiei a executat un rambleu.

În acest mod se pot economisi viaducte lungi tot prin sistemul de deviere a apelor. Să presupunem ca peste o vale largă și adâncă trebuie să facem un pod. Vom strânge valea, conducând apele pe sub una din coaste la aceeași înălțime, în loc de a le lăsa prin mijlocul văii și le dăm drumul în aval de pod, în vechia albie (fig. 8).

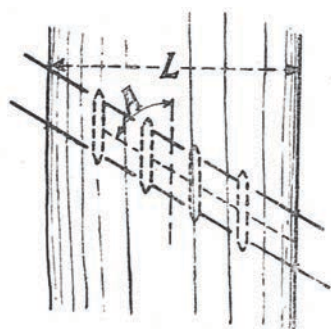


Fig. 9

II. Se va trece pe cât se poate normal peste curentul apei.

Este obligatoriu a se așeza podul normal pe curentul apei, căci altfel traversând râul oblic, trebuie să dăm podului o lungime mai mare, deoarece debușeul se măsoară după secțiunea perpendiculară pe curent. Podul oblic este mai lung decât podul normal (fig. 9). Unghiul A fiind unghiul de oblicitate al podului, în raport cu lungimea normală L, lungimea podului oblic va fi:

$$\frac{L}{\sin. A} = L \sec. A$$

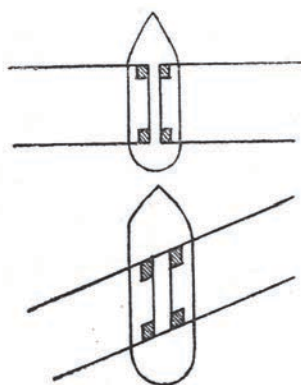


Fig. 10

Apoi la podurile oblice nu punem pilele perpendiculare pe direcția podului, căci vom obstrua cursul apei. Axul pilelor se așează tot în direcția curentului, deci pilele trebuie să fie mai lungi cu „sec A.”. De asemenea lățimea pilelor va crește în același raport „sec A.” pentru a se putea așeza aparatele de reazim (fig. 10) normal pe grinzile principale.

Rezultă că volumul pilelor și culeelor crește cu „sec² A.” și costul lucrării se ridică.

Executarea suprastucturii oblice este de asemenea mult mai dificilă și mai costisitoare.

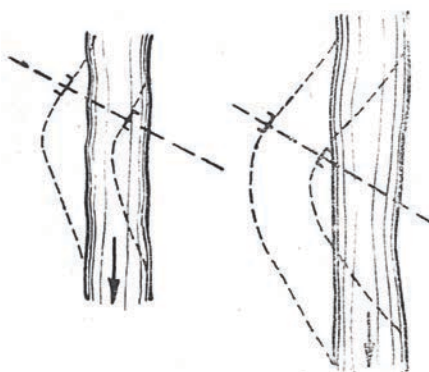


Fig. 11 și 12

De aceea pe cât este posibil se va evita alegerea oblică a amplasamentului podului.

Pentru cursuri mici de apă, parvenim ușor să deviem albia în așa mod de a o aduce normală pe axa drumului sau căii ferate ce se construiește.

Se poate face deviația albiei mai scurtă (fig. 11), însă suntem obligați a construi fundația unei culei chiar în curentul apei, ceea ce va îngreuna execuția lucrărilor, sau vom face deviația albiei râului mai lungă (fig. 12), în care caz vom avea lucrări mai multe de terasamente dar vom obține un mare avantaj deoarece putem construi podul pe uscat în fara apelor curentului. Ultima soluție trebuie să fie în general preferată.

Dacă albia este sinuoasă, cum se întâmplă foarte adesea la un mare număr de mici cursuri de apă, vom profita și vom rectifica albia (fig. 13).

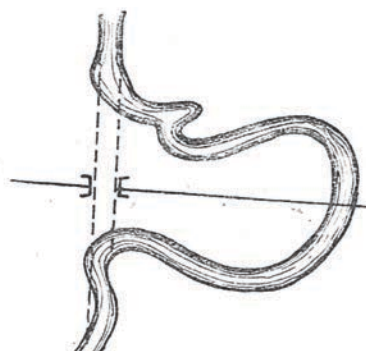


Fig. 13

Dacă curentul apei este torențial, ca de exemplu în regiunile muntoase, deviația va putea fi dăunătoare, deoarece la ape mari râul își reia vechia albie, și venind violent, atacă terasamentele, adâncește albia și poate afuia fundațiile pilelor sau culeelor. În aceste cazuri suntem obligați a construi podul oblic.

Pentru râuri mari, sistemul devierii albiei este foarte costisitor și periculos, deoarece sunt necesare cheltuieli enorme pentru terasamente, iar la ape extraordinare râul își reia direcția naturală și apele atacă oblic podul tocmai când volumele de ape și vitezele devin periculoase.

În aceste situații este preferabil a căuta să deviem calea de comunicație, aducând-o normal pe cursul de apă (fig. 14).

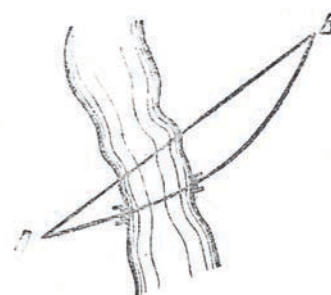


Fig. 14

Asemenea devieri se pot face ușor la șosele. Pentru căi ferate însă, ele pot fi mai dificile din cauza curbelor cari cer raze mai mari. Dar și la șosele mai importante și mai circulante, dispoziția aceasta are inconvenientul că nu permite să vedem podul dela distanță, dând astfel ocazie de accidente.

Când suntem nevoiți a alege un amplasament oblic, se recomandă că oblicitatea (unghiul A) să fie mai mare de 30° la podurile de zidărie, mai mare de 25° la podurile metalice și mai mare de 15-20° la podurile de beton armat și de lemn.

III. Albia râului să fie stabilă sau regularizată.

Această condiție de fixitate a albiei prezintă în adevăr o foarte mare importanță când terenul este slab și valea are o lărgime apreciabilă. Este rar cazul când în această situație direcția curentului apei este rectilinie, de cele mai multe ori curentul urmărește mari curbe succesive (fig. 15), prezentând alternativ în raport cu fiecare mal, părți concave și părți convexe. Ori curenții tind mereu spre malurile concave, pe care le mănâncă și le surpă din ce în ce depărtându-se astfel de malurile convexe.

La podul c. f. peste râul Siret la Barboși, concesionarii făcuseră podul într'un cot, iar

Siretul și-a mărit curba și a început să curgă aproape paralel cu podul. Pentru ca podul să nu rămână pe uscat și să se întrerupă circulația a trebuit să se execute o variantă a căii ferate de 5 km., mutându-se podul într'un punct al albiei mai stabil (fig. 16).

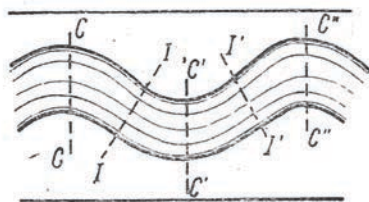


Fig. 15

Trebuie deci să căutăm a fixa amplasamentul într-o pozițiune așa ca să avem în amonte o porțiune rectilinie cât mai mare (fig. 17). Când nu găsim pe râu o porțiune rectilinie, așezăm podul la mijlocul unei curbe, CC, C'C', C''C'', căci în această porțiune se poate fixa mai ușor albia prin diguri de apărare, dirijându-se apele sub pod. Podul se poate amplasa înaintând în malul concav mai mult și scurtându-l către malul convex. Digurile vor avea 100-300 m. lungime în amonte și se vor prelungi puțin și în aval. În acest mod apele ajungând la capetele digurilor, vor relua înainte de a ajunge la pod, un curs normal (fig. 18).

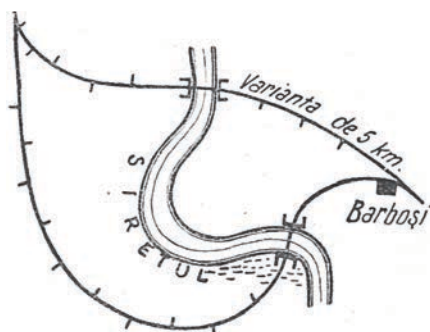


Fig 16

Digurile se pot executa submersibile sau insubmersibile, situația urmând a fi examinată la albia majoră, când se scurg apele cele mai mari, deoarece un pod normal pe albia minoră, poate deveni oblic pe albia majoră și deci soluția nu ar fi bună.

Să ne ferim deasemenea de a fixa amplasamentul podului în puncte de inflexiune ale curbelor II, I'I', I''I'', albia râului având cea mai mare nestabilitate pe aceste porțiuni.

Cu mici excepțiuni, la noi nu există astăzi aproape nimic realizat în materie de regularizare a cursurilor apelor, acestea fiind lăsate să atace în voe malurile, să vagabondeze între ele, să-și lărgască astfel în mod exagerat albia care din această cauză

devine neregulată căpătând diferite brațe între care se formează insule acoperite de vegetație și care accentuează procesul de degenerare a albiei; să atace coastele provocând alunecarea straturilor de pământ înclinate și distrugerea așezărilor omenești, livezilor, culturilor și a căilor de comunicație ce se găsesc pe acele coaste.

De altă parte, când se pune problema traversării printr-o cale de comunicație a cursurilor de ape, nu se dă de obicei atențiune la găsirea soluției optime pentru podul de construit și la realizarea unei lucrări cu caracter definitiv, dacă e vorba de o cale ferată sau un drum important. De foarte multe ori însă nu numai că nu există preocuparea de asigurarea menținerii în viitor a unui curs favorabil pentru râul traversat, dar nici nu se are grija de a se împiedeca agravarea situației care există la facerea podului, ci totul este lăsat în voia soartei, astfel că râul își schimbă capricios cursul și la un moment dat chiar părăsește albia veche croindu-și alt curs alături de pod și distrugând astfel și drumul de acces.

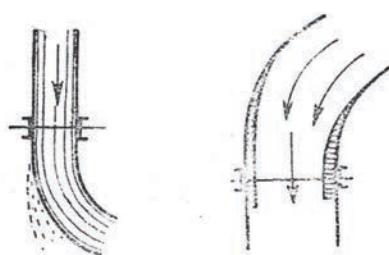


Fig. 17 și 18

Alte ori chiar dacă se execută oarecare lucrări de îndrumare a apei sub pod sau de regularizare a cursului, ele nu mai sunt urmărite, ci sunt lăsate în voia soartei fără nici o întreținere, astfel că după un timp oarecare se degradează și sunt distruse de apă.

Ca exemple de dezastre pricinuite de lipsa de urmărire și întreținere a albiilor existente și de lipsa de regularizare a cursurilor râurilor se pot cita următoarele cazuri:

a) La viiturile din anii trecuți, râul Buzău a atacat în diferite puncte malurile sale, în special malul din dreapta pe care se află drumul național Buzău-Brașov și linia ferată Buzău-Nehoiș, provocând ruperea și întreruperea acestor căi, precum și alunecări de terenuri de pe coastele dealurilor și munților învecinați, fenomen înlesnit și de precipitațiile atmosferice bogate care au precedat viiturile excepționale.

Neajunsurile și pagubele cauzate au fost foarte mari, lucrările de restabilire normală a circulației pe calea ferată și dru-

mul național și de consolidarea terenurilor mișcate necesitând sume importante.

b) Lângă podul de peste Troțuș al C.F.R. aproape de valea Uzului, din cauza producerii unei împăduriri în albie și lipsei de întreținere a acesteia, apele mari din 1940 au rupt un dig existent care închiidea întoarcerea apelor în vechea albie a Troțușului și ca consecință râul și-a schimbat matca și a rupt linia ferată și un pod de descărcare de sub linia ferată și șosea.

c) La podul C.F.R. de peste Jiu, lângă Filiași, din cauza lipsei regularizării cursului și întreținerii albiei, s'a format un cot pronunțat la malul stâng din care cauză la inundația din anul 1924, linia ferată a fost distrusă pe oarecare lungime și a trebuit să se procedeze la corectarea în amonte a albiei și la canalizarea apei sub pod.

d) Aproape aceleași fenomene datorate aceluiași cauze au avut loc lângă podul C.F.R. de peste Arieș, lângă stația Cloșca și lângă podul de peste Siret lângă Pașcani.

e) În amonte de podul C.F.R. de peste Argeș între Golești și Pitești s'au produs în albia minoră a râului zăvoae și bancuri și deoarece malul stâng prezintă un cot submersibil, apele extraordinare din Iulie 1941 s'au revărsat înspre Golești, distrugând podul de descărcare de 20 m. deschidere și inundând liniile Golești-Pitești, Golești-Câmpulung și stația Golești. Apa s'a revărsat apoi și peste linia Golești-Călinești îndreptându-se spre Argeș în aval de podul mai sus menționat.

f) Pe linia ferată Golești-Câmpulung, între stațiile Ciumești și Clucereasa, râul Doamnei ieșind din matcă în amonte de podul ce-l traversează a rupt linia între acest pod și podul de descărcare formându-și un nou curs.

g) Podul de șosea peste Siret la Brătianu, pe drumul județean Bârlad-Roman, construit în 1907-1909, când râul avea un curs normal favorabil amplasării podului, a fost lăsat pe uscat prin atacarea malului stâng, ruperea șoselei de acces și schimbarea cursului prin spatele culeei dinspre Brătianu. Pentru readucerea curentului pe sub pod s'au executat importante lucrări de corectare.

h) Podul definitiv de șosea de peste Olt la Cremenari construit pentru obținerea unei legături directe Pitești-R. Vâlcea, a fost lăsat pe uscat când într-o parte când în cealaltă a cursului Oltului care s'a deplasat pe rând în spatele culeei dinspre Pitești și apoi în spatele culeei dinspre R. Vâlcea.

i) Podul definitiv de peste Olt pe drumul național Corabia-T. Măgurele construit în

1911 a fost lăsat pe uscat la viiturile mari din 1926, când matca râului s'a îndreptat pe niște privaluri formate la viiturile anterioare, părăsind vechea albie de sub pod, râul vărsându-se în Dunăre la circa 4 km. de vechea confluență.

j) Podul definitiv de peste Olt la Stoenesti pe drumul național Roșiori-Caracal a fost amenințat să rămână pe uscat din cauza buclei pronunțate ce s'a format în malul stâng imediat în amonte de pod prin schimbarea treptată a cursului și formarea unei insule sub pod.

k) Daesemenea podul definitiv de peste Olt la Drăgășani a fost amenințat să rămână pe uscat din cauza schimbărilor ce a suferit albia în amonte de pod datorită cărora râul prezintă numeroase brațe dirijate către ambele maluri și care amenință șoseaua de acces, etc.

Față de această situație trebuie ca amplasamentele podurilor să fie bine studiate, în cazurile când albiile sunt nestabile și poate că ar fi mai nimerit ca pe acele porțiuni de râuri, în vederea înlăturării pe viitor a unor dezastre extrem de costisitoare, să se ia dela început toate măsurile tehnice de regularizare și fixarea cursurilor de ape împiedcându-se astfel: atacarea malurilor, vagabondarea nelimitată a apelor, inundarea ori distrugerea terenurilor riverane, atacarea și ruperea căilor de comunicații, lăsarea pe uscat a podurilor, etc.

Odată cu aceasta trebuie să se procedeze și la limitarea zonelor inundabile prin indiguiri executate pe porțiunile joase ale malurilor. Iar în vederea organizării sistemate a serviciilor pe ape, ar trebui ca pentru fiecare curs de apă mai important să se întocmească un dosar special, în care în orice moment să se poată găsi imediat datele privitoare la: situația generală, regimul cursului în diferitele lui sectoare, debitul, panta, cotele apelor mici, mari și extraordinare în anumite puncte, precum și datele când s'a produs această din urmă viitură, etc.

În ce privește corectarea și aducerea la normal a cursurilor de apă se vor întrebuința mijloacele cele mai indicate de situația locală a fiecăruia din ele pentru ca ploile de lungă durată și de mare intensitate ce cad în bazinele lor de recepție să nu mai poată avea urmări catastrofale și anume să se ia măsuri de:

a) Efectuarea lucrărilor necesare consolidării și regenerării terenului de pe suprafețele bazinelor superioare și stingera torenților afluenți în vederea plantării acelor suprafețe.

b) Oprirea ori cel puțin reglementarea

pășunatului în regiunile în care se urmărește regenerarea solului și împădurirea.

c) Reținerea apelor meteorice ce cad pe bazinele superioare în lacuri artificiale create prin baraje executate în locurile indicate acestui scop pe valea principală și văile secundare.

Prin acumulările astfel obținute se reduc debitele apelor mari și extraordinare și se regularizează debitele în epocile apelor scăzute, lăsând să se scurgă ceea ce este necesar satisfacerii folosințelor din aval.

De asemeni se va da o deosebită atenție la așezarea lucrărilor accesorii din regiunea podurilor, căilor de comunicație, apărărilor, etc. pentru ca acele lucrări să nu aibă efecte rele, contra celor urmărite și să aducă astfel stricăciuni lucrărilor principale cum ar fi podurile.

IV. Fundarea temeinică a podurilor

În special pentru podurile definitive, să alegem un amplasament în care fundațiile să fie sigure și la o adâncime așa fel socotită ca afuierea bazei lor să fie exclusă chiar la viiturile cu caracter catastrofal.

Adesea ori fundațiile absorb aproape jumătate din cheltuiala podului, de aceea chestiunea este importantă. Sondaje dese și numeroase sunt indispensabile, deoarece mai în toate cazurile s'a constatat că insuficiența fundării se datorește lipsei de cunoaștere în adâncime a stratificației terenului, forajele oprindu-se ceva mai jos de baza fundațiilor, când trebuiau duse până la adâncimea care să permită studiul complet geotehnic al fundației.

Această situație a avut urmări cu foarte mari neajunsuri, și de aceea este necesar ca toate Direcțiile de Construcții să fie obligate a avea servicii anume organizate pentru efectuarea forajelor de studii, servicii înzestrate cu personal specializat în efectuarea lor și cu utilaj necesar, operațiile de forare urmând să fie verificate la fața locului în timpul efectuării prin personal tehnic specializat.

Technica modernă a studierii fundațiilor urmărind efectul sarcinilor verticale nu numai asupra stratului de teren pe care se așează fundația, dar și asupra straturilor din adâncime, va trebui să se impună ca în amplasamentul fiecărui pod să se facă foraje adânci în număr suficient, pe maluri, în albie pe axa podului și transversal, cu ajutorul cărora să se poată obține o secțiune geologică completă, care să redea poziția și întinderea tuturor straturilor și natura lor, pe o adâncime suficientă sub partea inferioară a fundațiilor astfel ca

să se poată aprecia dacă efectul sarcinilor asupra acelor straturi nu periclitează siguranța construcției.

Cheltuielile necesitate de facerea acestor studii sunt o parte neîsemnată din costul lucrărilor ce se execută și apar și mai reduse în raport cu pagubele catastrofale rezultate depe urma distrugerii acelor lucrări, datorită lipsei de studii la proiectare.

Ca exemple a urmărilor survenite din cauza insuficiențelor mai sus arătate, se pot cita următoarele cazuri de distrugere a podurilor:

a) Podul definitiv de 20 m. deschidere peste râul Bucovel, la km. 66+500 al drumului național Ploiești-Buzău, cu tablier de beton armat (grindă parabolică), reze-mând pe culei de beton fundate pe pietriș la adâncime de 4 m. sub etiaj, la care curentul marilor viituri din 1940 îngrămădit către culeea Ploiești a rupt cuartul de con respectiv și a produs afuimente de 5,50 m. sub etiaj (1,50 sub baza fundației culeei), din care cauză acea culee s'a înclinat înspre amonte cufundându-se cu 0,40 și împreună cu ea înclinându-se și tablierul.

Cauzele acestor distrugeri și degradări au fost adâncimea insuficientă a fundațiilor așezate pe un teren afuiabil, insuficienta studiere a debușeului și lipsa de regularizare a cursului văii în amonte de pod.

b) Podul definitiv de peste Milcov al căii ferate Buzău-Mărășești la care după mai multe decenii dela executarea lui, baza uneia din pile așezată pe un strat de pietriș a fost afuiată de viiturile mari din anul 1926, cufundată și rezemată pe stratul de argilă care există numai cu 0,80 m. mai jos de baza fundațiilor.

Accidentul a cauzat mari neajunsuri pentru exploatare prin întreruperea circulației și dirijarea ei pe rută ocolită, restabilirea provizorie cu restricțiuni și apoi prin construcția ulterioară a unui alt pod definitiv care a reclamat timp destul de îndelungat.

c) Podul definitiv de lângă stația Cristești pe linia ferată Iași-Ungheni din cauza insuficienței debușeului și fundațiilor s'a prăbușit în Aprilie 1932 la viiturile mari ale Jijiei unită cu Prutul, când apele au afuiat culeele după ce rupseseră terasamentele dela capetele podului.

d) La podul de peste Someș pe linia ferată Jibou-Baia Mare lângă Ulmeni-Sălaj, o serie de piteni executați în scopul apărării liniei, dar rău dirijați și prea înaintați în matcă, au provocat o deviere a curentului către una din pilele podului care a fost apoi afuiată la viiturile mari.

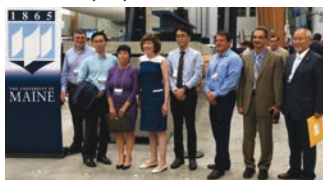
(continuare în numărul următor)

CANADA: Canada repară betonul



Inginerul canadian Mike Pildysh, un inginer expert în beton din Canada a creat o companie numită „Canadian Greenfield Technologies” cu scopul de a crea produse de armare prin care să controleze fisurile și crăpăturile apărute datorită contracției betonului. Dintre toate materialele testate, cea mai mare rezistență la tracțiune a avut-o... cânepa! Fibrele de cânepă au redus cracarea cu mult peste limitele altor tehnologii. Fibrele de cânepă sunt obținute cu ajutorul unei tehnologii denumite „HempTrain” cu un preț mult mai redus comparativ cu tehnologiile clasice de decorticare. Fabrica de decorticare funcționează încă din anul 2016 în Calgary iar fibrele (sau microfibrele) pot fi utilizate în betonul standard, cel decorativ și chiar în cel turnat la drumuri, poduri sau autostrăzi.

S.U.A.: Studentii și durabilitatea infrastructurii



Universitatea din „Vermont”, „Maine”, „Rhode Island”, „Connecticut”, „Massachusetts” și „New England” (din vestul Angliei) sunt însărcinate cu crearea unui Centru de Transport Universitar denumit „Transportation Infrastructure Durability Centre” (T.I.D.C) care are scopul de a contribui la economisirea banilor contribuabililor prin extinderea duratei de viață a infrastructurii de transport, inclusiv drumuri, poduri și căi ferate. Departamentul de Transport al S.U.A. va finanța acest proiect cu 14,2 milioane de dolari pe o perioadă de cinci ani, alte fonduri fiind asigurate de departamentele și organizațiile regionale. Aceasta este o excelentă oportunitate pentru studenți, profesori și cercetători, de a veni cu idei inovative pentru extinderea durabilității și duratei de viață a infrastructurii de transport.

BULGARIA: Autostrăzi cu bani europeni și firme bulgărești



Construcția unei noi autostrăzi de 173,3 km care să lege capitala Bulgariei, Sofia, de granița cu Grecia continuă. Construcția a fost împărțită în patru secțiuni, dintre care trei au și fost finalizate: Dolna Dikanya – Dupnitsa (17 km), Dupnitsa – Blagoevgrad (37 km), Sandanski – Kulata, până la granița cu Grecia (15 km). Autostrada face parte din coridorul IV paneuropean iar lucrările de construcție și inginerie sunt realizate de către un consorțiu bulgar. Recent a început procesul de licitație pentru o extindere cu încă 24 km a acestei autostrăzi între Kresna și Prupnik. Valoarea licitației este de 447,5 milioane



A.P.D.P. ■ Al XV-lea Congres Național de Drumuri și Poduri - Iași, 19-22 septembrie 2018:
Specialiștii vorbesc despre o Românie cu drumuri inteligente **1**

Ședința șefilor de S.D.N. ■ Drumarii, o forță în dezvoltarea României: Deficit de finanțare pentru întreținerea drumurilor **7**

C.N.A.I.R. ■ Retrospectiva lunii septembrie:
A fost semnat ordinul de începere a lucrărilor pentru Varianta Ocolitoare Suceava..... **11**

Poduri ■ Podul - creație, trăire și cunoaștere:
Poduri din beton armat (III)..... **13**

Tuneluri rutiere ■ Tunelurile rutiere – o soluție eficientă pentru traseele de drumuri sau autostrăzi ori un moft? **14**

Trafic ■ Tehnologia Lindsay: Benzi de circulație reversibile prin adăugarea de noi benzi..... **20**

Cercetare ■ Poduri: Contrasăgeata suprastructurii podurilor **22**

Drumuri urbane ■ Considerații privind simularea timpului de parcurs al unui vehicul în rețeaua stradală..... **26**

Utilaje Wirtgen Group în acțiune ■
Construcția drumurilor: Reciclare pe aeroportul Cologne/Bonn cu stația KMA 220 de la Wirtgen..... **28**

D.R.D.P. Iași ■ Mentenanță:
Chinezii vor întreține drumurile din Vrancea **30**

Restituiri ■ Curs de poduri, 1948:
Studiul amplasamentului podurilor **31**

de euro, o parte semnificativă din finanțare fiind asigurată de către Uniunea Europeană. Lucrările sunt deosebit de complexe dar, potrivit unor informații, legătura cu granița Greciei ar putea fi finalizată cu șase luni mai devreme (adică la sfârșitul acestui an). De reținut însă două aspecte: finanțarea cu bani europeni și faptul că lucrările sunt realizate de către firme din Bulgaria.

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@drumuriipoduri.ro
www.drumuriipoduri.ro

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

COPERTA 1 Viaductul „Teherău”- DN 10 Buzău-Brașov