



„Kilometrul zero“ al drumurilor românești

Publicație recunoscută de Consiliul Național al Cercetării Științifice din Învățământul Superior (C.N.C.S.I.S.),
înregistrată la O.S.I.M. cu nr. 6158/2004
Membră a Cartei Europene a Siguranței Rutiere

O întrebare care așteaptă un răspuns:

Oare în București s-a terminat totul și nu mai sunt probleme?

Ing. Ioan URSU



Chiar așa, bulevardele mari au trei, patru benzi și chiar cinci benzi de circulație pe sens. S-au tăiat și s-au îndreptat bulevarde, cum s-a făcut în anii '60 pe timpul generalului De Gaulle la Paris.

Transportul în comun se face în vehicule confortabile cu aer condiționat pe benzi proprii de transport, tramvaiele pe lângă faptul că au vagoane moderne cu aer condiționat, au și liniile cu infrastructură solidă. La intersecții sunt pasaje denivelate pe un nivel, două sau chiar trei, cu bretele necesare de urcare și coborâre. Nu mai sunt mașini parcate la bordură pentru că s-au construit parcaje etajate pe mai multe niveluri cu capacități mari de stocare, în jur de 1.000 buc. Nu mai sunt ambuteiaje în trafic, totul este o plăcere. Toate străzile de la periferie sunt asfaltate și canalizate. Rețeaua de apă intră în fiecare locuință care are baie și toaletă. Gunoiul se colectează selectiv pe toată suprafața capitalei. Încălzirea spațiilor de locuit nu mai este demult o problemă. Lemne de foc se mai folosesc pentru a face focul în șeminee la sărbători. Toate școlile au demult autorizații de funcționare, nu mai cad ziduri sau plafoane, au toate cantine pentru elevi, săli de sport și laboratoare bine utilitate cu tot ce trebuie. Spitalele sunt dotate cu aparatură performantă, saloanele și sălile de analiză și de operație au tot ce trebuie, că au început să vină pacienți nu numai din țările riverane, dar și din Israel, Turcia sau Austria. Sunt grădinițe și creșe suficiente pentru toți copiii. Lacurile Capitalei sunt curate și au tot felul de ambarcațiuni (yahturi, vapoare), iar la limita dintre biefuri, au ecluze să se poată trece dintr-o parte în alta. Parcurile sunt bine amenajate și păzite, sunt terase cu muzică bună peste tot. Pistele de bicicliști

sunt pe toate arterele. Capitala are patru săli de sport cu capacitate de peste 10.000 locuri și două patinoare. Și uite fără să vreau, am făcut o perspectivă cu ce-ar trebui să fie în București în anii 2040-2050.

Dacă toate acestea ar fi realizate până atunci, și nu va fi Centura terminată și încă una la 4-5 km spre exterior la nivel de autostradă cu cel puțin trei benzi de circulație pe sens și încă două inele circulare în interior și 7-8 radiale, ar trebui să treacă Centurile la Capitală. Dacă în 10-15 ani nu va funcționa metroul din Drumul Taberei în Pantelimon, dacă nu va fi linia până la Aeroportul Otopeni sau Linia din Alexandriei până în Colentina, atunci se poate cere ca metroul să treacă la Capitală.

Dar, până atunci, hai să terminăm cu străpungerea până la A1, că de la Podul Ciurel (cu chiu cu vai se va termina anul viitor) nu s-a făcut nimic și, în aceste condiții s-au cheltuit niște bani degeaba. Hai să terminăm și străpungerea de la A2 cu pasaje denivelate peste Centură. Totodată trebuie terminat și întregit Splaiului Independenței, în zona Pieței Unirii, cu un pasaj hobanat sau suspendat. Știu că se vor opune arhitecți, cei de la mediu, cei de la cultură, inginerii se vor opune pentru că nu este ușor și vor fi puși la muncă.

Va trebui să se taie artere și radiale și circulare cu orice risc, după un plan bine

chibzuit, cu intersecții denivelate bine încadrate în zonă. Un plan de dezvoltare pentru 40-50 ani. Dacă se vor face numai cârpeli, se va ajunge ca la Rio de Janeiro, unde nu mai era loc și s-a făcut o nouă capitală – Brasilia.

La noi nu o putem muta nici la Pantelimon sau la Voluntari pentru că și acolo s-au făcut casele una în alta.

Pentru aceasta trebuie aleși doi-trei arhitecți, fără dorințe ascunse să-și rezolve probleme ale neamurilor și să traseze artere radiale și circulare cu lățimi de 30-40 m și, cu această ocazie, poate scăpăm și de casele cu bulină roșie. Dar, pentru aceasta trebuie să se construiască case civilizate, pentru cei strămutați. Trebuie să se construiască suficiente parcuri etajate, cu piloți de parcare, cu jeton. La fel și pistele de bicicliști, trebuie să se ajungă în orice colț al Capitalei, nu cu lățimi meschine ca la circ, cu lățimi să se poată intersecta două biciclete. Pentru liniile de tramvai, trebuie o cale de rulare solidă, nu cum sunt acum unele linii că parcă se circulă pe pod de pontoane, trebuie făcute linii solide și, după aceea, tramvaiul să circule cu minim 50km/h.

Se poate pune problema navigabilității pentru agrement, a salbei de lacuri a Capitalei. Nu pescaje (adâncimi) mari, 2,0-2,5 m adâncime și cu ecluze cu lungimi



Așa arată Pasajul "Pod Constanța" – un adevărat pericol pentru bucureșteni

de 25-30 m să se poată trece dintr-un bief în altul. Pentru aceasta trebuie întocmit un proiect și cred că ceva documentație s-ar mai găsi, pe la urmașele ICAB – “Apa Nova” sau Administrația Lacuri și Parcuri. Trebuie gândită câte o dragă în fiecare bief, zona de refulare alimentată electric pentru curățare anuală, protecția valurilor. Se pot amenaja și piste de canotaj, bazine de înot și, în aceste condiții, să nu se mai deverseze haznale în lacuri și vor fi și ape curate cu pește.

O problemă foarte gravă cu care se confruntă Capitala este întreținerea tramei stradale și, în special, a podurilor și pasajelor. La Pasajul Grant parapetii sunt distruși, rosturile de dilatație sunt căzute și gaura rămasă s-a umplut cu asfalt, nefiind departe ziua când o deschidere de pod va cădea peste calea ferată.

La Pasajul Basarab s-au avariat parapetele direcționale din beton, parapetele metalice sunt umplute cu rugină, rosturile de dilatație la deszăpezire au fost agățate și s-au deteriorat și acum apele curg pe infrastructură, în stația intermodală de la Gara Barasab nu mai merg lifturile, banda (trotuarul rulant) de transport pietoni în



Parapetele metalic – rampa Giulești, “Podul Grant”

Gara de Nord nu mai funcționează de la inaugurare. Ușile de acces în pilonii Podului Hobanat sunt deschise și poate ne trezim cu vreun psihopat sus la 80 m dând spectacol cu poliție, pompieri sau negociatori.

Podul Constanța nu mai are mult și se va prăbuși peste Calea Griviței. Ce-i drept, acesta este al Căii Ferate dar, pe

sub el circulă Bucureștiul. Și asta pentru că Administrația Străzilor nu are un corp de picheri care să întocmească zilnic rapoarte cu starea străzilor și a podurilor din Capitală.

Și uite așa, hai să luăm și metroul și Centura ocolitoare la Primărie, pentru că oricum nu mai avem nimic de făcut în București.



“Pasajul Grant” – mixtura asfaltică peste rosturile metalice: o soluție tehnică tipică... “bucureșteană”!

Modelarea traficului rutier la nivel național

TUDOR Bogdan¹
EFTIME Ștefania²

În ultimii ani, la nivelul țării noastre, traficul rutier a devenit din ce în ce mai important fiind ales în detrimentul celorlalte moduri de transport (feroviar, naval, aerian), considerându-se că acestea din urmă au infrastructura mai puțin dezvoltată sau sunt mai costisitoare. Chiar și la nivel mondial, se înregistrează un interes din ce în ce mai mare pentru acest mod de transport. Astfel, pentru a putea crea condiții de siguranță pe toate categoriile de drumuri, preocupările se îndreaptă către domeniul sistemelor inteligente de transport. Însă, beneficiile sistemelor de transport inteligent nu se pot obține fără un proces de analiză a caracteristicilor traficului, a modului în care acesta se desfășoară de-a lungul timpului.

În calitatea sa de organism de strategie și dezvoltare tehnică a Companiei Naționale de Administrare a Infrastructurii Rutiere (CNAIR), Centrul de Studii Tehnice Rutiere și Informatică (CESTRIN), pe plan național, s-a implicat activ în transpunerea în practică a politicii rutiere adoptate de Companie, îndeosebi în realizarea de studii și expertize de trafic rutier necesare studiilor de fezabilitate pentru diversele proiecte de modernizare a drumurilor.

ABORDAREA STUDIILOR DE TRAFIC

Plecând de la situația existentă, și anume drumuri publice și autostrăzi date în folosință la diverse orizonturi de timp, este construit modelul de trafic la nivelul întregii țări având ca an de bază anul ultimului recensământ general de circulație. Astfel, se pleacă de la următoarele date:

- anchetele Origine – Destinație efectuate în același an cu recensământul general de circulație pe drumurile publice;
- volumele de trafic recenzate cu ocazia recensământului general de circulație;
- parametrii socio – economici ai zonelor de trafic;
- parametrii rețelei actuale de drumuri (capacități de circulație, viteze de circulație etc.).

În continuare, din punct de vedere metodologic, pentru anul de bază considerat, se elaborează un model clasic de trafic în trei pași, și anume:

1. generarea cererii de călătorii;
2. distribuția călătoriilor între zonele de trafic;
3. afectarea cererii de călătorie pe rețeaua de drumuri.

Propunerile de dezvoltare a rețelei rutiere a CNAIR sunt incluse la diferite orizonturi de timp și cuprind construcția de autostrăzi, drumuri expres, variante ocolitoare, etc.

Ținând cont de cele de mai sus, folosind coeficienții de prognoză a traficului, precum și parametrii socio – economici ai zonelor de trafic, se elaborează un model de prognoză, care va oferi date de trafic pe categorii de vehicule, pentru diferite perioade de timp și luând în considerare diverse evoluții ale rețelei de drumuri naționale.

1 – Doctor inginer, Director Executiv, CESTRIN

2 – Șef Secție Inginerie de Trafic, CESTRIN



CONSTRUCȚIA MODELULUI DE TRAFIC

Construirea modelului de trafic pentru anul de bază se face pe baza prelucrărilor datelor de trafic culese în cadrul ultimului recensământ general de circulație desfășurat pe drumurile publice și a anchetelor de circulație Origine – Destinație care au avut loc în aceeași perioadă.

Realizarea modelului de trafic a constat în următoarele:

- Zonificarea teritoriului (împărțirea teritoriului în zone generatoare de trafic – zone de trafic);
- Construcția grafului rețea (modelarea rețelei naționale de drumuri ținând seama de principalele caracteristici ale acestora);
- Modelarea cererii de călătorie (estimarea numărului de călătorii, pe categorii de vehicule, aferente fiecărei zone de trafic);
- Distribuția călătoriilor între zonele de trafic;
- Calibrarea modelului (corelarea valorilor de trafic simulate cu cele măsurate).

Date de bază

În elaborarea studiului de trafic se utilizează următoarele date de trafic de pe rețeaua de drumuri naționale:

- recensământul general de circulație pentru rețeaua de drumuri naționale;
- înregistrările din posturile de anchetă O/D;
- coeficienți de trecere la MZA;
- algoritmul de agregare a zonelor de trafic detaliate utilizate în cadrul anchetelor O/D în zonele considerate de CESTRIN pentru zonificarea țării.

Datele din anchetele O/D au fost utilizate pentru generarea unor matrice O/D, pe categorii de trafic.

Zonificarea teritoriului

Zonificarea teritoriului utilizată în dezvoltarea modelului de trafic a fost făcută prin împărțirea în zone de trafic în conformitate cu limitele administrative ale localităților. Fiecare județ este, în general, împărțit în 4 sau 5 zone de trafic. Fiecare punct de trecere a frontierei este definit ca o zonă exterioară, distinctă. Astfel, teritoriul României, în urma recensământului general de circulație

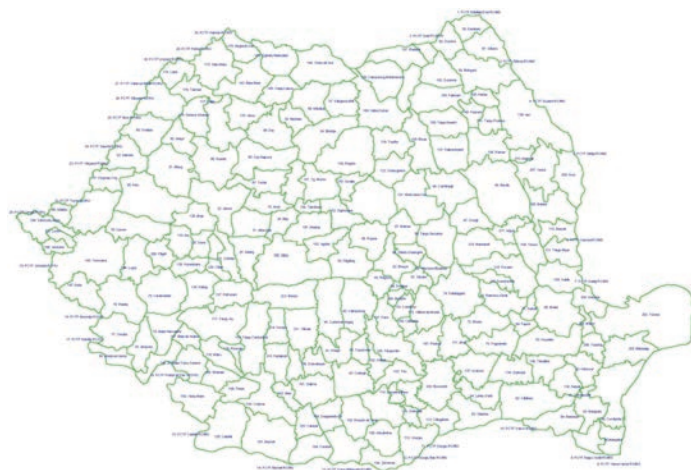


Figura 1
Zonificare națională (2015)

desfășurat în anul 2015, a fost împărțit în 220 zone de trafic, din care 190 zone de trafic interioare și respectiv 30 zone de trafic exterior. Pentru fiecare zonă de trafic sunt colectate date socio-economice de la Institutul Național de Statistică.

Zonificarea la nivelul întregii țări se prezintă în figura 1.

Graful rețea

În construirea grafului rețea au fost luate în considerare mai multe clase de bare corespunzător următoarelor categorii:

- autostrăzi;
- drumuri expres;
- drumuri naționale cu 4 benzi de circulație;
- drumuri naționale cu 2 benzi de circulație;
- drumuri județene.

Fiecare bară din graful rețea a primit caracteristici (lungime, capacitate, etc.) care să simuleze cât mai fidel condițiile de circulație pe sectorul de drum pe care îl modelează.

Modelarea schimbării de comportament a sectoarelor de drum aflate în diferite zone de relief sau afectate de trecerea prin localități s-a făcut și prin ajustarea vitezelor de bază din model.

Modelarea cererii de călătorie/deplasare

Modelele de estimare a cererii de călătorie sunt în general bazate pe modele teoretice verificate ulterior prin măsurători. În



Figura 1
Graf rețea România (2015)

cadru modelului de țară, pentru determinarea cererii de călătorie s-a utilizat un procedeu în trei pași:

1. Generarea călătoriilor – pas în care este estimat pentru fiecare zonă numărul total de călătorii, sosiri și plecări, pe baza datelor socio-economice aferente zonei respective;

2. Distribuția călătoriilor – pas în care călătoriile sunt distribuite pe perechi de zone în baza unui algoritm de calcul, constituindu-se matricea origine – destinație (O-D);

3. Afectarea călătoriilor – pas în care este estimat volumul călătoriilor/deplasărilor pentru fiecare bară a grafului rețea.

Un model de afectare distribuie pe un graf rețea fluxurile de trafic de tip origine – destinație.

În cadrul modelului de țară, evaluarea fluxurilor de călătorii s-a realizat cu ajutorul programului de planificare a transporturilor VISUM produs de PTV (<http://www.ptvag.com>).

Distribuția traficului între zone. Metodologia de calcul a matricelor origine – destinație (O/D).

Matricele O/D reprezintă cererea de transport ca relații între zonele de trafic. Ele au fost determinate pentru toate categoriile de vehicule plecând de la informațiile din posturile de anchetă O/D, din Baza de Date deținută de CESTRIN.

Pentru determinarea matricelor O/D globale, matricele de post au fost reunite pe categorii de vehicule. Având în vedere că anumiți curenți de trafic, de tip origine – destinație, sunt contorizați în mai multe posturi de anchetă, de-a lungul unei relații de trafic fiind plasate mai multe puncte de anchetă, pentru eliminarea valorilor redundante s-a utilizat algoritmul valorii maxime.

Folosind acest procedeu, pentru fiecare relație i-j în matricea O/D globală a fost reținută cea mai mare valoare găsită în matricele de post pentru relația i-j.

Este evident că acest procedeu a condus la matrice globale care conțin relații de trafic mai mari deoarece s-a ales valoarea maximă a traficului, valoare care nu este constantă în timp de la o zi la alta. Acest lucru a fost remediat ulterior prin procedeu de calibrare în care fluxurile de trafic afectate pe rețea sunt comparate cu volumele rezultate din recensămintele de trafic, exprimate în valori M.Z.A. Procedura de calibrare reduce matricele globale la un nivel care să permită simularea unor valori de trafic cât mai apropiate de cele reale măsurate.

Până în acest moment al calibrării modelului, matricele maxime obținute surprind proporții mici din relațiile i-j de trafic posibil existente între zonele interioare. În plus aceste matrice conțin pe diagonala principală relații de trafic interior rezultate în urma anchetei O/D. Pentru aceste cazuri valorile de trafic interior au fost scăzute de pe diagonală și s-a mărit corespunzător traficul de penetrație al zonei respective.

În forma de față matricele globale nu sunt suficient de consistente pentru a intra în procesul de calibrare. Din acest motiv, pentru determinarea matricelor apriori, golurile matricelor observate au fost completate folosind modelul de distribuție gravitațional. Pe baza informațiilor din aceste matrice s-au stabilit, pentru fiecare categorie de vehicule, legi de distribuție a călătoriilor/deplasărilor în funcție de distanța între zone, ca expresie a cererii de călătorie. Aplicând aceste curbe de distribuție a traficului în funcție de distanța matricei globale de călătorii/deplasări s-au calibrat parametrii modelului gravitațional. Verificarea acestor calibrări s-a făcut prin compararea curbelor de distribuție rezultate din traficul observat cu cele aferente distribuției traficului simulat obținut cu modelul gravitațional.



Calibrarea modelului. Analiza modelului de afectare

Următorul pas în construirea modelului de trafic pentru anul de bază l-a reprezentat afectarea matricelor O/D (maxime/apriori) pe graful rețea.

Pentru afectarea matricelor O/D s-a utilizat procedura de afectare Equilibrium Lohse. Prin această procedură se modelează comportamentul de "învățare" al utilizatorilor rețelei. Astfel, plecând de la o afectare "totul sau nimic", conducătorii includ în căutarea rutei următoarele informațiile corespunzătoare adunate în timpul călătoriei.

În urma afectării s-a obținut încărcarea cu trafic a fiecărei bare din graful rețea. Pentru ca modelul de trafic să reproducă cât mai bine structura curenților de trafic înregistrată pentru anul de bază se utilizează o procedură de calibrare. După ce se obține o simulare realistă a fluxurilor de trafic prin corectări succesive ale parametrilor barelor, se realizează o afectare simultană a tuturor matricelor O/D.

Analiza/validarea modelului de afectare la nivelul anului de bază

La finalul operațiilor de calibrare a modelului de trafic actual se face atât o afectare a matricelor O/D pe categorii de trafic,

pentru fiecare categorie în parte, cât și o afectare simultană a celor 4 matrice O/D. În această fază se fac ultimele ajustări ale parametrilor rețelei rutiere actuale.

Așadar, pe ansamblul rețelei numărul de vehicule afectate este foarte apropiat de cel al vehiculelor recensate.

ELEMENTE DE PROGNOZĂ A TRAFICULUI

Pentru elaborarea modelului de trafic de prognoză este necesară construirea unor matrice de prognoză la diverse orizonturi de timp, pornindu-se de la matricele O/D calibrate pentru anul de bază.

Potențialele zonelor (totalul plecărilor din / și sosirilor în acea zonă) din matricea pentru anul de bază sunt extrapolate cu ajutorul unor factori de creștere la nivelul fiecărei etape de prognoză. Acești factori de creștere medii pe ansamblul ariei studiate sunt diferențiați pe zone deoarece evoluția parametrilor socio-economici ce caracterizează fiecare zonă nu sunt egali, deci capacitatea de dezvoltare (atrageră/generare de trafic) nu este egală. În vederea stabilirii factorilor de creștere a potențialelor de prognoză a traficului rutier sunt analizate o serie de date statistice de sinteză referitoare la țara noastră, precum:

- evoluția populației;
- evoluția PIB;
- evoluția gradului de motorizare;
- evoluția traficului rutier pe drumurile naționale;
- coeficienți de evoluție medii pe țară stabiliți de CESTRIN.

CONCLUZII

Creșterea traficului din ultimii ani, în special a traficului greu, impune luarea unor măsuri pentru sporirea capacității de circulație, a fluentei și a siguranței circulației rutiere pe întreaga rețea de drumuri.

Așadar, în urma parcurgerii pașilor anterior prezentați, se obține o imagine cât mai reală atât asupra condițiilor de circulație la nivel național, cât și asupra mărimii traficului ce tranzitează România, putând astfel să se realizeze o prioritizare a lucrărilor ce se impun.

INFO

„Podul Ciurel“, București

La începutul Splaiului Independenței începe un pod, de pe malul stâng al Dâmboviței, traversează Dâmbovița și Bulevardul Virtuții și continuă cu Străpungere spre A1, în spate, la Centrul Comercial Carrefour Militari.

Principalele categorii de lucrări sunt: 23.000 mc beton armat, 24.000 tone oțel beton, tabliere metalice 3.000 tone, mai sunt oțeluri înalt aliate (toroane) pentru beton precomprimat 150 tone și toroane pentru hobane 146 tone.

Podul are 31 infrastructuri, care sunt fondate pe coloane de 2,0 m și coloane de 1,5 m diametrul cu lungimi la peste 30 m.



Pe aceste infrastructuri reazemă tabliere din metal și tabliere din beton. Aceste tabliere reazemă pe infrastructuri pe apa-

rate de reazem din neopren cu nucleu din plumb ca disipator de energie pentru seisme. Rosturile de dilatație sunt rosturi moderne și au lungimi de 260 m. Urcarea și coborârea de pe pod se face pe bretele de acces care au lungimea de 863 m.

Lungimea podului este de 532 m, iar înălțimea stâlpilor pe care se ancorează hobanele este de 68 m.

Dincolo de pod nu au început lucrările pentru străpungere spre autostradă, pentru finalizarea acestui proiect.

Lucrările sunt executate de *Max Boegl*, *Astaldi*, *Euroconstruct*.

ing. Ioan Ursu

Timișoara, 11-12 mai 2017

Conferința națională „Managementul traficului și mobilitatea”

În zilele de 11-12 mai 2017 s-a desfășurat la Timișoara Conferința națională „Managementul traficului și mobilitatea”, organizată de către Filiala Banat a Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri din România, în parteneriat cu Primăria Timișoara și în colaborare cu Academia de Științe Tehnice din România - Secția Transporturi, respectiv Facultatea de Construcții a Universității Politehnica Timișoara.

La eveniment au participat peste 100 de specialiști din întreaga țară, oameni angrenați în toate activitățile din domeniul rutier și al managementului de trafic, din primării, birouri de arhitectură, din unități de proiectare, execuție și administrare a drumurilor și din universitățile tehnice din România.

În deschiderea lucrărilor conferinței au fost rostite cuvinte de bun venit din partea organizatorilor: prof.dr.ing. Gheorghe LUCACI - Președintele Filialei Banat a Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri din România, prof.dr.ing. Daniel DAN - Prorector al Universității Politehnica Timișoara și conf.dr.ing. Valentin ANTON - Președintele Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri din România în calitate de gazde ale evenimentului.

Pe parcursul celor două sesiuni tehnice (11 și 12 mai dimineața) au fost susținute lucrări care au tratat subiecte din domeniul abordat, dintre care se menționează:

1. Planul de mobilitate urbană pentru polul de creștere Timișoara (Loredana SIBIAN - Primăria Timișoara);
2. Interconectarea transportului pe șine, autobuze/troleibuze, bike și pietonal în Polul de Creștere Timișoara (Radu RADOSLAV, Mihai Ionuț DANCUI - Universitatea Politehnica Timișoara);
3. Sisteme ITS la nivelul coridorului IV Pan European și pe drumurile europene din România. Monitorizarea și informarea participanților la trafic (Horațiu SIMION, Dan SĂNDULESCU, Cristian STEMLER - D.R.D.P. Timișoara);
4. Modelarea multinivel a sistemelor de transport (Valentin ANTON - Universitatea tehnică de Construcții București, Ana-Maria MITROI CIOBICĂ - S.C. METROUL S.A. București);
5. Realizarea sistemului integrat de mobilitate al municipiului Timișoara - baza pentru implementarea de noi subsisteme în vederea dezvoltării unei platforme complexe de tip SMART CITY (Ion DEDU - SWARCO ROMÂNIA);
6. Asistența JASPERS pentru pregătirea proiectelor de mobilitate urbană durabilă în orașele României (Mihai GRECU - JASPERS ROMÂNIA).

În spiritul celor prezentate în sesiunea tehnică din cursul dimineții, în după-amiaza zilei de 11 mai, participanții la conferință au fost invitați să viziteze Centrul de Comandă și Control al Sistemului de Management al Traficului din Timișoara, unde s-a desfășurat o amplă dezbateră referitoare la acest proiect, apreciat ca cel mai performant din România.

De asemenea, participanții au vizitat obiectivul „Amenajarea Complexului rutier din zona Michelangelo”. Amenajările realizate prin proiectul de „Reabilitare a infrastructurii publice urbane a malurilor Canalului Bega” au fost admirate cu ocazia unei plimbări cu vaporetto pe canalul Bega.



Centru de monitorizare a traficului

În organizarea conferinței am beneficiat de sprijinul sponsorilor noștri, cărora le mulțumim cu respect. Doi dintre aceștia (ViaCon România și HOLCIM România) și-au prezentat activitatea în cadrul acestei manifestări.

În cadrul discuțiilor au avut loc intense schimburi de idei și opinii pe marginea temelor abordate. Dezbaterile au continuat în cadrul cinei oferite de organizatori și au condus la crearea unei atmosfere conviviale plăcute. Dintre concluziile și propunerile rezultate în urma desfășurării acestei deosebit de interesante manifestări tehnico-științifice se menționează:

1. Studiile de mobilitate stau la baza abordării tehnice corecte a gestiunii traficului și dezvoltării teritoriului urban;
2. Acțiunile din domeniul managementului de trafic trebuie armonizate cu tendințele de abordare la nivel internațional, cu precădere european;
3. Disponibilitățile JASPERS de asistare a autorităților locale și centrale pentru pregătirea și fundamentarea proiectelor de management al traficului constituie o oportunitate excepțională de care cei care doresc să inițieze asemenea proiecte trebuie să profite;
4. Pentru asigurarea personalului specializat, la toate nivelurile de competențe sunt necesare cursuri de formare profesională. În acest sens se impune implicarea mediului universitar și specialiștilor din societățile de inginerie specializate, respectiv din administrație;
5. Crearea unei platforme de comunicare on-line ar permite un schimb permanent de informații, experiență între toți factorii interesați;
6. Sistemele de management al traficului implementate, inclusiv cel din Timișoara trebuie „resetate” și dezvoltate după finalizarea fiecărui proiect de infrastructură;
7. Este necesară abordarea unei strategii noi pentru traficul staționar (parcaje) în ideea realizării unui echilibru între modurile de transport și promovării unui transport durabil;
8. Crearea unor instituții noi care să sprijine dezvoltarea de competențe și soluții în domeniul I.T.S. ar permite asigurarea posibilităților reale de rezolvare a problemelor de mobilitate. Un „Institut de Cercetare/Dezvoltare I.T.S.” în Timișoara, cu acțiune regională, printr-o cooperare Primăria Timișoara - Universitatea Politehnica Timișoara, ar putea fi o concretizare a acestei idei.

Lucrările prezentate în cadrul conferinței vor putea fi accesate pe site-ul Filialei Banat a Asociației Profesionale de Drumuri și Poduri.

Timișoara, 12.06.2017
prof.dr.ing. Gheorghe LUCACI

„Kilometrul Zero“ sau... „Zero kilometri“?

„Kilometrul zero“ al drumurilor românești

De cele mai multe ori, în prezentările oficiale, tehnice sau publicistice sunt enunțate distanțele kilometrice ale drumurilor din România, într-un mod total incorect. Chiar și anumite proiecte tehnice, elaborate de inginerii de drumuri, păcătuiesc prin a inversa ordinea numerotării kilometrice a rețelei rutiere naționale. De exemplu, atunci când s-a inaugurat sectorul de autostradă (A1) care leagă Aradul de Nădlac toate ziarele (și chiar documentația tehnică) au prezentat Autostrada Nădlac-Arad, ca și când kilometrul zero al României s-ar fi aflat la Budapesta. De asemenea, sectorul de autostradă care va conecta Piteștiul de Sibiu ni se prezintă fără întrerupere ca fiind „Autostrada Sibiu-Pitești”. În fiecare țară de pe glob „kilometrul zero” are o importanță deosebită și face parte din patrimoniu național, cultural și tehnic al națiunii respective.

Toate drumurile duc la Roma

Cel mai vechi și important „kilometru zero” încă mai supraviețuiește la Roma („Milliarul Aureum”) ridicat de către împăratul Caesar Augustus, lângă Templul lui Saturn în forumul central al capitalei imperiului roman. Augustus a construit acest monument în anul 20 î. Hr, reprezentând punctul specific de pornire a celebrei expresii „Toate drumurile duc la Roma”. De aici porneau drumurile prin „Via Apia”, din Poarta Capena, spre Brundisium, Grecia și provinciile orientale; „Via Salaria” și „Via Nomentana” porneau din Porta Collina și „Via Aurelia” spre Galiția și Spania, prin „Via Ostensis”, spre porturile principale din Corsica, Sardinia, Sicilia și Africa.

În Cuba, de exemplu, „kilometrul zero” este situat în „Capitolul” din centrul orașului Havana, și este reprezentat printr-o replică a unui diamant de 25 de carate, originalul aparținând, se pare, țarului Nicolae al II-lea al Rusiei. În China „punctul zero” al autostrăzilor este situat în piața Tiananmen, în Franța „kilometrul zero” se află în fața intrării principale a catedralei „Notre Dame”, în Rusia, în Piața Roșie din Moscova, în Spania în „Puerta del Sol” din Madrid și lista ar mai putea continua.

Interzis de comuniști

După cum se poate observa, în toată lumea „kilometrul zero” se află în zonele cele mai importante din țările respective având nu numai valoare de simbol ci și o semnificație tehnică și istorică deosebită. Istoria kilometrului zero din România este una deosebit de interesantă și plină de tâlc. Monumentul aflat în fața bisericii „Sf. Gheorghe” din București a fost construit în anul 1937. În anul 1952 construcția a fost

distrusă și acoperită cu pământ de către regimul comunist pe motiv că ... ar conține însemne mistice! Abia pe data de 9 iunie 1998 monumentul a fost reconstruit și inaugurat de către primarul general de atunci, al capitalei, **Viorel Lis**.

Monumentul este amplasat în locul în care este marcată originea numărării kilometrice a drumurilor naționale care leagă Capitala de toate provinciile țării. Formată dintr-un bazin circular în care se află montată o roză a vânturilor, construcția este împărțită în opt sectoare pe care sunt înscrise drumurile și stemele tuturor provinciilor istorice românești: Muntenia, Dobrogea, Basarabia, Moldova, Bucovina, Ardeal, Banat și Oltenia. În centrul monumentului se află o sferă metalică sugerând ecuatorul globului terestru pe care sunt sculptate 12 basoreliefuli zodiacale (considerate semne mistice de către regimul comunist). Monumentul este creația sculptorului **Constantin Baraschi** (1902-1966), cel care a contribuit și la realizarea decorațiunilor „Arcului de Triumf”, a realizat monumentul eroilor din fața Gării din Predeal, busturile lui Bălcescu, Sahia și Coșbuc din Parcul Carol, iconostasul bisericii Cașin ș.a.

„Să nu-ți faci chip cioplit”...

Constantin Baraschi este cel care a realizat sculptura acestui monument, proiectul fiind conceput de arhitecții **Horia Creangă** și **Ștefan Niculescu** în anul 1937. Este momentul în care (1937 s.n.) municipalitatea Capitalei hotărăște instalarea în fața Bisericii „Sf. Gheorghe” a unui monument ce urma să se numească „Piatra militară”. Acesta urma să se compună dintr-un bazin circular cu o roză a vânturilor având înscrise numele și stemele



Roma



Havana



Beijing



Paris



Moscova



Madrid

București



provinciilor românești. În mijlocul acestei construcții urma să fie amplasată o statuie reprezentându-l pe Sfântul Gheorghe omorând balaurul. Patriarhia română a refuzat proiectul considerând că acesta ar încălca cea de-a doua poruncă și anume „să nu-ți faci chip cioplit, nici vreo înfățișare a lucrurilor care sunt în ceruri sau pe pământ sau în apele mai jos decât pământul”

Sculptorul Constantin Baraschi a propus atunci ca în locul statuii Sfântului Gheorghe să fie amplasată statuia lui.... Făt Frumos! Nici această idee nu a fost acceptată, timpul a trecut și a început războiul. După sfârșitul acestuia stemele și numele de Bucovina și Basarabia au trebuit să dispară datorită comuniștilor, sfera a fost demontată iar bazinul acoperit cu pământ până în anul 1952. Restaurarea monumentului, după anul 1989, a fost extrem de greu de realizat datorită dispariției schițelor originale și absenței unor fotografii sau desene ale acestuia.

Un loc uitat de istorie

Din păcate, prea puțini turiști sunt sfătuiți să vadă unde se află „kilometrul zero” al drumurilor României și, spunem cu regret, nici prea mulți dintre conaționalii noștri nu știu acest lucru. Biserica Sfântul Gheorghe, de exemplu, a fost ctitorită la 1574 din lemn și piatră de râu, iar domnitorul Constantin Brâncoveanu a reconstruit actuala biserică în anul 1705, loc în care se află și mormântul marelui domnitor alături de alte odoare de preț. Condamnat de turci pentru trădare Constantin Brâncoveanu are deasupra mormântului său o placă de marmură

albă. Doamna Maria Brâncoveanu, în anul 1720, nu a scris nimic pe lespedea acestuia de teamă ca nu cumva turcii să profaneze mormântul. Vă veți întreba desigur, de ce am pomenit toate acestea? Pentru că nu e drept, cinstit și creștinește să mai vorbim de „Autostrada Nădlac-Arad” sau „Sibiu-Pitești” când lucrurile stau exact invers, iar istoria ne obligă la respect pentru valorile neamului.

„Kilometrul zero” sau „zero”... kilometri?”

1. Între timp a mai apărut un „kilometru zero” pe harta României, și anume cel considerat ca fiind al Revoluției Române și aflat în zona Teatrului Național din București. Considerat a fi la început un reper simbolic al renașterii naționale de după 1989, în mintea multora există ideea că, de fapt, de aici începe măsurătoarea kilometrilor drumurilor naționale românești. (există și un simulatru de bornă rutieră în acest loc).

2. Starea în care se află monumentul de la Sfântul Gheorghe nu este una prea fericită, acesta aflându-se pe domeniul Primăriei Generale. Nu ar fi, credem, o problemă dacă C.N.A.I.R. sau A.P.D.P. s-ar ocupa, în limitele permise de lege, de întreținerea și curățenia acestui monument. Considerăm că nu ar fi lipsit de interes ca în acest loc să existe măcar câteva indicatoare, iar imaginea lui să nu lipsească de pe hărțile rutiere și pliantele turistice.

3. Din păcate, „kilometrul zero” de la Sf. Gheorghe reprezintă punctul de plecare doar pentru drumurile naționale românești. N-ar fi lipsit de interes ca în același

loc să fie montat un ecran pe care să apară distanțele kilometrice față de principalele puncte de pe glob.

4. Pentru noi, pentru români „Kilometrul zero” nu reprezintă doar un simplu reper tehnic. Ar trebui să avem cândva un „kilometru zero” moral, decizional și tehnic prin care să se termine cu lentoarea și chiar incompetența celor care au cheltuit miliarde fără să lase nimic în urma lor. Nu ne putem permite să avem un monument al „kilometrului zero” atât de frumos și important lăsat în bătaia vântului („simbolistica rozei”)!...În vreme ce privind în oglindă, borna cel mai des întâlnită în ultimii ani este, din păcate „zero kilometri” de drumuri și autostrăzi construite.

Prof. Costel Marin



București,
Teatrul Național

Reperetele Unirii:

Drumul lui Dragoș-Vodă reabilitat

Nicolae POPOVICI

Reabilitarea drumului național care leagă două străvechi ținuturi românești – MOLDOVA și MARAMUREȘ - a început să prindă contur. Constructorii și beneficiarii speră ca lucrările să fie încheiate până la aniversarea Centenarului Unirii, când cele două provincii vor avea parte de importante manifestări istorice.

Lucrările la acest sector sunt în întârziere cu cinci ani, față de unele sectoare ale acestui drum din Județul Maramureș, deoarece beneficiarul a fost nevoit să rezilieze contractul semnat cu o firmă neserioasă. Analizând documentele tehnice și situația din teren, încercăm să facem o trecere în revistă a proiectelor de reabilitare a celor două sectoare de drum și să vă oferim câteva informații despre lucrările aflate în derulare.

Înainte de toate, să spunem că zona este renumită, deoarece, așa cum spun locuitorii de aici, **"într-un an sunt șapte luni de iarnă și cinci luni de frig, iar vara este într-o miercuri sau joi"**. De aici, concluzionăm că lucrările executate trebuie să aibă în vedere clima în timpul căreia se lucrează și, în final, "trăiește" acest drum național.

Traseul străbătut de DN 18 este una dintre cele mai vechi legături dintre Transilvania și Moldova, cunoscut încă din secolul al XIV-lea, pe vremea întemeierii statului feudal Moldovenesc. Drumul național DN 18 are originea în municipiul Baia Mare, la intersecția cu DN 1C, traversează Carpații Orientali și se termină în Bucovina, la intersecția cu DN17, în localitatea Iacobeni.

Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași, are în administrare pe DN 18, în județul Suceava, două sectoare în reabi-

litare, grupate în două loturi, respectiv între pozițiile kilometrice 180+400 și 220+088.

Sectoarele de drum traversează câteva localități pitorești - Valea Stânei, Botoș, Ciocănești, Cârlibaba și Iacobeni, pe unul dintre cele mai frumoase trasee din România, așezat într-o zonă superbă de munte. De altfel, drumul național DN18 este încadrat în categoria drumurilor de munte în conformitate cu prevederile AND 583-2002.

Lățimea platformei existente variază între 6.50 și 9.00 m, cu un carosabil de 6.00-7.00 m și acostamente de 0,50 – 1,00 m fiecare. De asemenea, există secțiuni în zone de intravilan, mult mai largi, având lățimea de aproximativ 11,00 – 12,00 m. Drumul are o sinuozitate accentuată, cu o lungime totală a curbilor care reprezintă 32% din traseu.

Pe întregul traseu sunt construite nouă poduri cu deschideri mai mari de cinci metri și peste 200 de podețe cu deschideri de 1- 5 m.

Sistemul rutier existent este de tip suplu, având în componență straturi din mixturi bituminoase peste o fundație, în mare parte din agregate de carieră. Din carotele extrase pe sectoare omogene, a rezultat că structura rutieră este alcătuită din straturi bituminoase în grosime medie de 14-15 cm, așezate pe straturi de fundație din agregate naturale concasate cu grosimi variabile 60 – 80 cm. Din analiza efectuată de specialiști la amplasament s-a constatat că nu este necesară reconstrucția totală a structurii rutiere.

În conformitate cu normele tehnice în vigoare, viteza de proiectare adoptată pentru un drum de clasa tehnică III în zona de





deal și munte este de 80 km/h. Având în vedere condițiile de desfășurare a traseului, pe unele tronsoane, pentru evitarea unor lucrări costisitoare (ziduri și podețe noi sau realizarea benzii a 3-a) care necesitau modificarea totală a traseului existent, viteza de proiectare a fost redusă la 50 km/h. Din aceleași considerente au fost menținute unele raze existente, chiar pentru viteze mai mici de 40 km/h în localități, având în vedere că pentru corecția acestora ar fi fost nevoie de demolări de case și ieșiri din limitele de proprietate.

La proiectarea elementelor geometrice ale traseului în plan s-a urmărit ca axa proiectată să se suprapună pe cât posibil pe axa drumului existent. Totuși, pentru realizarea caracteristicilor geometrice și de echipare ale drumului, prevăzute a fi executate, conduce la lucrări de mutare și protejare a rețelelor și instalațiilor existente. Conform contractului, în asemenea situații, antreprenorul va asigura protecția și relocarea tuturor infrastructurilor de utilități afectate de construcția drumului.

Lucrările de reabilitare a drumului, care sunt lucrări de natura reparațiilor capitale și care vor conduce în final la îmbunătățirea condițiilor de circulație, constau din:

- Lucrări de terasamente și lucrări la structura rutieră care implică lărgirea și limitarea reprofilării în profil longitudinal și transversal, precum și prevederea de trotuare și accese la proprietăți. Secțiunea transversală a drumului reabilitat are partea carosabilă de 7,00 m (două benzi de circulație 2x3,50 m) și acostamente de 0,75 m.
- Reciclarea în situ a straturilor de mixturi asfaltice în grosime medie de 15 cm stabilizate cu lianți hidraulici tip DOROPORT și bitum spumant și acoperirea acestui strat de bază cu o îmbrăcăminte în două straturi, un strat de legătură din BAD 20 de 6 cm și un strat de uzură din MAS 16 de 4 cm, în vederea îmbunătățirii portanței și suprafeței de rulare;
- Corecția punctuală a traseului prin îmbunătățirea elementelor geometrice ale unor curbe, inclusiv asigurarea vizibilității în plan și în profil în lung, fără a părăsi coridorul de expropriere;

- îmbunătățirea scurgerii apelor în lungul drumului prin prevederea șanțurilor pereate cu beton, a rigolelor de acostament, a rigolelor carosabile sau a unor colectoare de canalizare;
- înlocuirea podețelor cu diametre sau deschideri mai mici de 2,00 m, precum și repararea unor podețe existente, asigurându-se, pe cât posibil, înălțimea minimă de 1,50 m, pentru a putea fi decolmatate ușor;
- îmbunătățirea drenajului sistemului rutier sau protejarea acestuia de infiltrații ale apelor din versanți, prin execuția pe anumite sectoare a unor drenuri longitudinale sub rigole și șanțuri;
- reparații sau construcții de ziduri de sprijin sau alte lucrări de susținere și consolidare;
- amenajarea la nivel a tuturor intersecțiilor cu alte drumuri publice, în funcție de categoria acestora și configurația terenului în zona adiacentă;
- sporirea siguranței circulației prin prevederea de dispozitive de protecție a drumului, în principal parapete metalice zincate cu nivele de protecție ridicată și foarte ridicată;
- sporirea siguranței circulației prin prevederea de trotuare în localități;
- sporirea siguranței circulației prin prevederea de elemente de semnalizare și marcaje;
- amenajarea zonelor de parcare și prevederea acestora, dar și a zonelor de traversări pentru pietoni, amenajate astfel încât să poată fi utilizate și de către persoanele cu handicap locomotor;
- cele nouă poduri existente se vor reabilita, utilizându-se acțiunile și modelele de calcul în conformitate cu SR EN 1991:1 (Eurocod 1) și SR EN 1992:2 (Eurocod 2), pentru dimensionarea elementelor noi din beton structural și cu respectarea cerințelor clasei "E" de încărcare pentru reabilitarea sau consolidarea structurilor existente, conducând la o lățime a părții carosabile de 7,80 m și trotuare;
- identificarea rețelelor și utilităților afectate de lucrările de reabilitare a DN 18, relocarea și protejarea acestora conform normativelor specifice și reglementărilor legale în vigoare.

Frezarea și reciclarea straturilor de asfalt existente, cu mențiunea că, în cazul zonelor unde grosimea acestora este mai mică de 20 cm, se va acționa cu material de aport pentru realizarea unui strat de bază de minim 20 cm, ce va conține bitum spumat și lianți hidraulici. Peste acest strat de bază se va așterne un strat de legătură din BAD 20 de 6 cm grosime și un strat de uzură din MAS 16 de 4 cm grosime.

Structura rutieră rezultată în dreptul sistemului rutier existent este:

- 20 cm strat de bază din material reciclat cu lianți hidraulici și bitum spumat
- 6 cm strat de legătură din BAD 20
- 4 cm strat de uzură din MAS 16.

Pentru lărgirea părții carosabile au fost prevăzute casete care au următoarea structură rutieră:

- 20 cm strat de formă din material necoeziv,
- 25 cm strat inferior de fundație din piatră spartă,
- 25 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optim,
- 20 cm strat de bază din material reciclat cu lianți hidraulici și bitum spumat,
- 6 cm strat de legătură din BAD20,
- 4 cm strat de uzură din MAS 16.

O problemă deosebit de importantă pe acest drum național o reprezintă scurgerea apelor, atât a celor captate cât și a celor meteorice. Ținând cont de caracteristicile locale ale drumului pe zonele de traversare a localităților, marginile platformei au fost amenajate astfel încât să permită prevederea dispozitivelor de colectare și evacuare a apelor, a dispozitivelor de siguranță, continuizarea trotuarelor existente și proiectarea unora noi cu lățimea de 1,00 m.

Rigolele de acostament vor fi turnate pe loc din beton C30/37, cu grosimea de 10 cm și lungimea de 90 cm, așezate pe un substrat din nisip de 5 cm. Acest sistem de colectare se aplică pe sectoarele cu ampriză redusă, cu fundament din stâncă care nu necesită dren și se așează pe spațiul destinat amenajării acostamentului.

Rigola cu plăcuță carosabilă are grosimea de 10 cm, lungimea de 90 cm și este formată din corpul rigolei și plăcuță carosabilă din beton armat C30/37. Se montează în general în interiorul localităților, având dublu rol de colectare a apelor și facilitează accesul la proprietățile private, din drumul național, fără a întrerupe continuitatea scurgerii apelor.

În localități, unde în prezent circulația pietonală se desfășoară pe acostamentele drumului și chiar pe partea carosabilă, în scopul creșterii siguranței rutiere, au fost prevăzute trotuare. În funcție de configurația locală și lucrările de consolidări terasamente și scurgerea apelor, acestea au lățimea de 1.00 m, realizate din 5 cm BA8 și strat fundație de minim 15 cm piatră spartă.

Ținând cont de caracteristicile mediului de trafic cât și a terenul disponibil, în proiect s-au prevăzut parcuri și stații de autobuz, menținute și reamenajate corespunzător. În plus, la km 199+975, pe partea dreaptă, se va amenaja o parcare de lungă durată, dotată cu: benzi de accelerare și decelerare, semne și marcaje rutiere, sistem de canalizare menajeră și pluvială, energie electrică și apă potabilă, spații pentru parcuri autoturisme, autocamioane și autobuze, spații de protecție și agrement și WC public.

La toate podurile existente se va interveni, utilizându-se acțiunile și modelele de calcul în conformitate cu SR EN 1991:1 (Eurocod 1) și SR EN 1992:2 (Eurocod 2), pentru dimensionarea elementelor noi din beton structural și cu respectarea cerințelor



clasei "E" de încărcare pentru reabilitarea sau consolidarea structurilor existente, conducând la o lățime a părții carosabile de 7,80 m și trotuare de 1,0 m.

Lucrările de reabilitare a podurilor se vor derula în două etape distincte, în fiecare etapă executându-se lucrările pe câte jumătate din lățimea părții carosabile și trotuarul aferent, cealaltă jumătate fiind rezervată circulației dirijată în ambele sensuri. Atât în amonte, cât și în avalul podurilor, s-a prevăzut calibrarea albiei și racordarea cu albia naturală. Având în vedere condițiile de amplasament și acțiunea directă a apelor râului Bistrița, în cazul viiturilor asupra rampei Cărlibaba, se va executa un zid de apărare din gabioane, $h=2,0$ m, în lungime de 60,0 m. Sub poduri au fost prevăzute saltele din gabioane de 2,5 x 0,5 x 4,00 placate cu beton clasa C25/30 (15 cm grosime) pentru protejarea talvegului și a fundațiilor culeilor podurilor, iar în aval de poduri au fost prevăzute praguri de cădere din gabioane cu înălțimea de 2 m.

Semnalizarea rutieră pe verticală s-a proiectat în concordanță cu standardele române SR 1848/1- 2015 (*Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Clasificare, simboluri și amplasare*), SR 1848/2-2015 (*Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Prescripții tehnice*), SR 1848/3-2015 (*Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Scriere, mod de alcătuire*) - SR 1848/7-2015 (Marcaje) - forma, simbolurile, inscripțiile, culorile și locurile de amplasare ale indicatoarelor rutiere, a căror semnificație se adresează participanților la traficul pe drumurile publice, definit conform reglementărilor legale în vigoare.

Indicatoarele vor fi montate pe partea dreaptă a drumului, în sensul de mers, astfel încât să se asigure o bună vizibilitate a acestora. De asemenea, s-a prevăzut ca înălțimea până la marginea inferioară a indicatorului să fie de $1,30 \div 1,80$ m, față de cota căii în ax. Proiectul de semnalizare rutieră se va definitiva după realizarea Auditului de Siguranță Rutieră.

În vederea sporirii siguranței circulației se vor monta elemente de iluminat public pentru toate lucrările de artă respectiv, pasaje superioare sau inferioare, viaducte, intersecții cu drumurile naționale și cu drumurile județene, spațiile de servicii și parcare de lungă sau scurtă durată de pe drumurile naționale.

"Guvernul României a reușit să obțină finanțarea acestui Obiectiv foarte important pentru noi, dar a trebuit să depășim probleme foarte grele până am ajuns să vedem iarăși utilaje la lucru pe DN 18. Din această finanțare sunt asigurate cheltuieli pentru toate activitățile: întocmirea studiilor de fezabilitate și de mediu, proiectul tehnic, construcția și lucrările de supervizare. Seriozitatea cu care tratăm acest obiectiv este îmbinată cu profesionalismul echipelor de constructori. Sunt convins că de anul viitor vom avea încă un traseu turistic foarte căutat de către turiști, atât din țară, cât și din străinătate", ne-a spus ing. Ovidiu LAICU, directorul regional executiv al D.R.D.P. Iași.

Monitorizarea lucrărilor de drumuri cu ajutorul dronelor: risc sau beneficiu?

Prof. Costel MARIN

Câteva date statistice:

Potrivit unui studiu publicat la sfârșitul anului trecut industria dronelor este una dintre cele mai promițătoare în privința creșterii economice în viitor. Cu o imagine mai puțin pozitivă la început datorită asocierii lor cu armele de război, această industrie se dezvoltă incredibil atât în domeniul afacerilor cât și în cel comercial. Iată câteva statistici, într-un articol semnat de Tim Jennings, producătorul companiei „DroneHambar”:

- 1,127 miliarde dolari ar putea fi valoarea industriei dronelor până în anul 2020, potrivit companiei de consultanță PWC;
- 7 milioane de drone ar putea zbura în S.U.A. până în anul 2020 față de 2,7 milioane drone în prezent;
- S.U.A. controlează 35 % din piața mondială a dronelor, Europa 30%, China 15%, iar ceilalți competitori controlează restul de 20%;
- Datorită concurenței și costurilor componentelor prețurile dronelor scad rapid;
- Toate aceste statistici sunt simple predicții, un factor care ar putea influența negativ industria dronelor fiind cel al reglementărilor guvernamentale, din ce în ce mai severe.

Potrivit „American Shipper” în 17 state departamentele de transport utilizează sau testează dronele în activitatea de inspec-

ție a pădurilor, monitorizarea accidentelor de circulație, detectarea unor degradări tehnice etc. Alte 16 Agenții studiază raportul cost-beneficiu în utilizarea dronelor la drumuri, comparativ cu metodele tradiționale. De exemplu, Departamentul de Transport din Michigan a ajuns la concluzia că utilizarea unei drone la o inspecție a unui pod costă doar 250 dolari/oră, comparativ cu inspecția clasică care costă 4600 dolari/oră.

„Roboții care zboară reprezintă viitorul construcției de drumuri”

Acesta reprezintă titlul unui articol publicat încă din anul 2014 în revista americană „Better Roads”. Cu secole în urmă, subliniază articolul, oamenii au crezut că lumea va fi preluată de roboți. Previziunile s-au dovedit a nu fi sută la sută corecte dar nici nu au fost complet greșite. Când vine însă vorba despre construcția de poduri și autostrăzi „roboții care zboară” (dronelile) par să înceapă să joace roluri uriașe.

Javier Irizarry, profesor asociat la Școala de Construcții din Georgia Tech și director al laboratorului de tehnologie pentru construcții ConeTech, a primit un grant de 75.000 dolari de la Administrația Federală a Autostrăzilor și Departamentul de Transport al Georgiei pentru a studia utilizările potențiale ale dronelor sau „UAV” (*unmanned aerial vehicles* – vehicule aeriene fără piloți) la construcția de autostrăzi. Cercetările efectuate nu au fost scutite de critici. Termenul de drone par să-i deranjeze pe mulți datorită „conotațiilor





negative” rezultate la utilizarea acestora în scop militar. Termenul este utilizat frecvent incorect: drona reprezintă un aparat de zbor fără pilot, dar nu complet autonom, afirmă profesorul Irizarry, tehnic această denumire trebuind să se aplice doar aeronavelor care zboară independent de controlul uman. Mai potrivit ar fi se pare termenul de „unmanned aerial vehicles” și anume „vehicule aeriene fără pilot”. Pentru a crea o listă de sarcini privind utilizarea acestor aparate în infrastructura rutieră, echipa de cercetare a studiat mai bine de un an diferite paliere pe care se află atribuțiile stabilite de Departamentul de Transport. Dintre sarcinile menționate angajații au declarat că „dronel” (sau UAV) ar putea ajuta la monitorizarea și gestionarea traficului, programarea semafoarelor, urmărirea accidentelor și ambuteiajelor etc. În ceea ce privește construcția de drumuri și poduri rolul dronelor poate fi util pentru a verifica stadiul lucrărilor, semnalizarea șantierelor, măsurile de siguranță rutieră și prevenirea accidentelor, inspecțiile la poduri etc. Impedimentele țin însă de legislația Agenției Federale de Aviație (FAA) care interzice utilizarea oricăror aparate de zbor fără aprobarea Agenției. Mulți dintre piloții dronelor sunt amendați de FAA deoarece utilizează aceste aparate „în scopuri comerciale”, ceea ce încă este interzis, ajungându-se în multe situații chiar în instanță.

Limite și contradicții

Compania japoneză „Clue Inc” a dotat anul acesta Autoritatea rutieră din Ghana cu drone de înaltă tehnologie în construcția de drumuri și autostrăzi din această țară. Compania însă oferă și „software-ul” aferent și care implică doar gestionarea datelor, suport pentru proiectare și, de asemenea, monitorizarea defectelor. În nici un caz nu este vorba despre supravegherea muncitorilor și utilajelor într-un scenariu posibil de „big brother”. Ar mai fi de amintit faptul că Cercetătorii de la Universitatea din New Mexico (UNM) și Universitatea din San Diego lucrează anul acesta la un sistem de drone care ar putea fi folosit pentru detectarea și cartografierea daunelor provocate în infrastructura de transport după dezastrele naturale.

Utilizarea dronelor în construcții: Risc sau beneficiu?

Utilizarea dronelor fără autorizarea Autorității Aeriene Federale din S.U.A. nu este un lucru cu care se poate glumi. Cea mai mare amendă pentru utilizarea unei drone pentru zboruri neautorizate în New York și Chicago a fost, în anul 2015, de 1,9 milioane dolari! Un articol publicat în „Best Practices Construction Law” de către avocatul și specialistul în tehnologie **Luke Abaffy** caută să dea un răspuns la întrebarea de mai sus: „Utilizarea dronelor în construcții: risc sau beneficiu?”. Potrivit autorului, „standardele naționale de inspecție a autostrăzilor federale prevăd că o dronă poate efectua o inspecție a situațiilor dificile (critice, de exemplu, la poduri) dar nu poate înlocui o echipă de inspectori la fața locului. Prin urmare, dronel reprezintă o cheltuială suplimentară”. În ceea ce privește riscurile, afirmă avocatul, beneficiarul lucrării și membrii echipei de proiect au capacitatea de a păstra fotografiile, înregistrările video și alte informații care pot confirma nereguli sau întârzierea lucrărilor.

Problema apare atunci când între părți (proiectant, constructor, beneficiar etc) nu apar în contracte clauze privind păstrarea și utilizarea dovezilor. Atunci când există un litigiu cu un contractor reclamația trebuie, evident, făcută pe baza informațiilor cunoscute, fie prin declarație de martori, documente, fotografii, videoclipuri etc. Condiția este ca aceste informații și dovezi să fie stocate, credibile și ușor de accesat.

Există probabilitatea ca judecătorul sau arbitrul să facă apel tot la probele tradiționale de revizuire, cu excepția cazurilor în care există limitări impuse de Administrația Aeriană Federală, referitoare la echipamentele cu dronă. De exemplu, nerespectarea înălțimii de zbor sau a perimetrului în care nu trebuie să pătrundă nimeni în afara operatorului de dronă, înălțimea minimă fiind de 50 metri, iar perimetrul de 500 metri. Dacă se constată că probele au fost colectate încălcându-se regulamentele de zbor, acestea sunt anulate.

Nu toți putem avea drone...

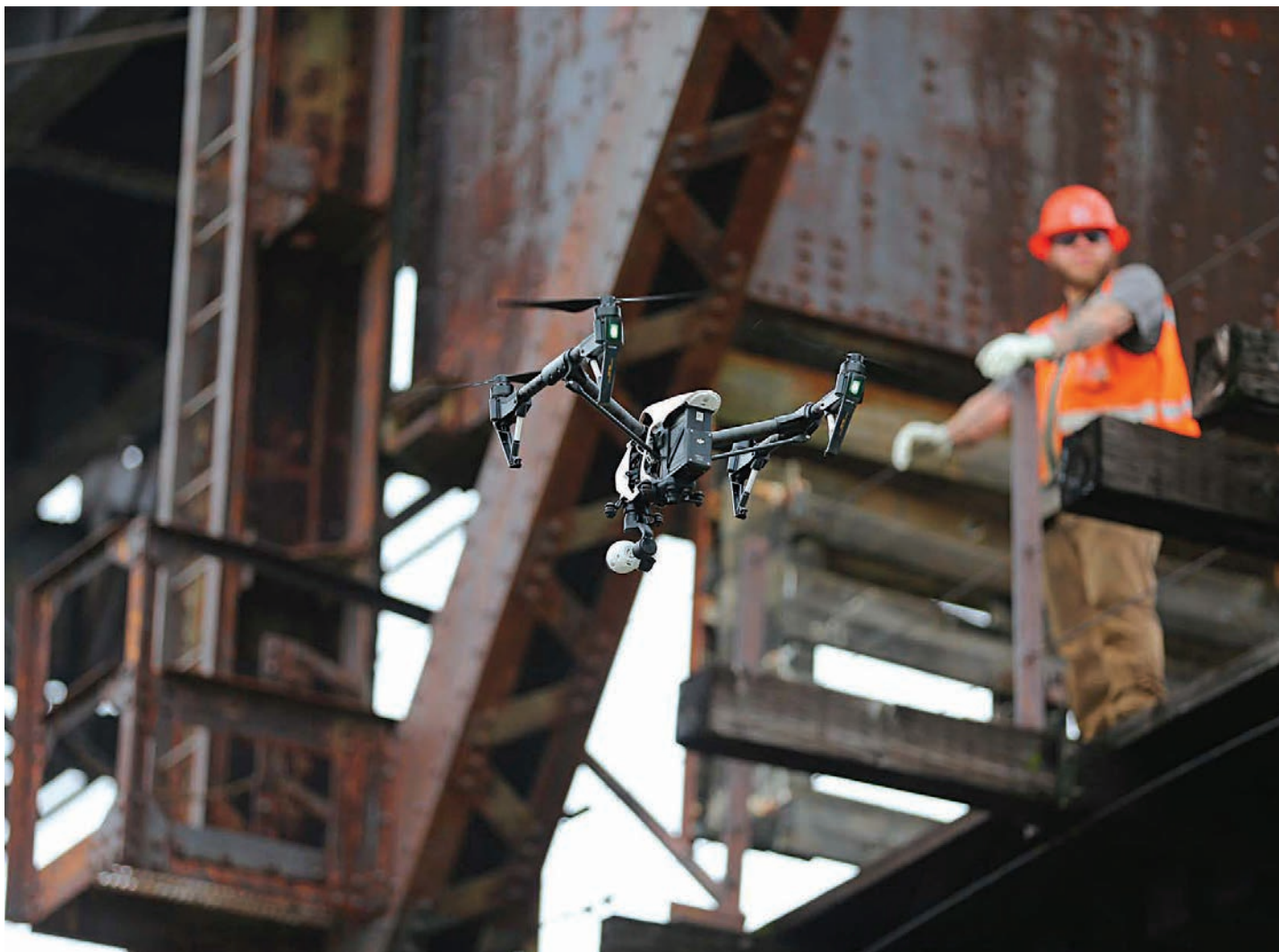
Problema care se pune acum pe plan mondial este aceea dacă fiecare cetățean poate cumpăra oriunde și oricând o dronă de pe un raft, ambiguitate care domnește încă în legislația diferitelor țări, de la care, nici noi nu facem excepție. Dar, dacă le avem sau le vom avea, nu trebuie să pierdem din vedere avantajele pe care acestea le pot oferi. De exemplu, la sfârșitul lunii martie a.c., biroul șerifului din Maryland a folosit o dronă pentru a recupera echipamente de construcție de pe un șantier în valoare de 400.000 dolari.

O idee deosebit de interesantă au avut autoritățile din Filipine privind utilizarea dronelor pentru monitorizarea proiectelor publice. Programul de monitorizare va fi utilizat atât în proiecte guvernamentale cât și în cele de parteneriat public privat, în special în zona construcției de drumuri și autostrăzi. Noutatea constă în aceea că nu numai autoritățile pot monitoriza lucrurile cu ajutorul dronelor ci și persoanele particulare. Toate rezultatele vor putea fi vizionate liber, transparent, potrivit „Legii privind libertatea de informare a națiunii”, din această țară.

În loc de alte concluzii:

1. Utilizarea dronelor în scopul monitorizării lucrărilor de construcții de drumuri poduri și autostrăzi nu exclude ci completează activitatea la fața locului a inspectorilor (consultanți).

2. În S.U.A. pentru ca o dronă să poată fi folosită în scop comercial Federația Aviației Americane solicită o derogare (Secțiunea 333) prin care stipulează următoarele: „Prin lege orice operațiune a aeronavelor în spațiul național aerian necesită o aeronavă certificată și înregistrată, un pilot autorizat și o aprobare operațională”. La nevoie este necesar și un certificat de navigabilitate pentru a funcționa în condiții de siguranță în Sistemul Național de Spațiu Aerian. Aceste măsuri vin și în contextul prevenirii unor atacuri teroriste sau de altă natură..
3. Utilizarea dronelor înseamnă economii importante financiare și materiale, monitorizarea termenelor, analiza tehnică comparată, corectarea erorilor etc. Toate acestea în condițiile elaborării unor regulamente specifice atât din punct de vedere comercial, cât și din cel al siguranței în exploatare.
4. Legislația în domeniul utilizării dronelor nu este încă suficient elaborată și reglementată pe plan mondial. Trebuie analizate clar normele de utilizare comercială a acestora dar și normele impuse de autoritățile aviatice și cele ale proprietății, protejării intimității persoanelor, precum și cele din contractele civile.
5. Întrebările esențiale rămân cele legate nu numai de modul care se filmează și fotografiază dar și de cele privind stocarea și utilizarea informațiilor respective, în ce scop și în ce situație pot fi utilizate legal sau doar în scop personal.
6. Intenția de a folosi asemenea tehnologii moderne la monitorizarea lucrărilor de construcții de drumuri și autostrăzi în România este una lăudabilă, cu precizarea că o serie de cerințe exprimate în acest articol trebuie respectate și pe viitor, bine reglementate.



Legi pentru drumuri (1872 – 1877)

L. E. G. E

Promulgată prin Decretul no. 573 din 18 Martie 1872

"Monitorul Oficial" No. 64

Ministerul Lucrărilor Publice, Nicolae Krețulescu

Art. 1 - Locuitorii comunelor urbane îndatorați, după art 27 din legea drumurilor, vor plăti valoarea zilelor de lucru în bani, precum și locuitorii comunelor rurale cari după art. 28 au și ei facultatea a plăti asemenea zile în bani, vor desface această datorie cel mai târziu până la 1 Mai a fiecărui an. Primarii comunelor cari nu vor urmări împlinirea unor asemenea bani și nu vor executa facerea zilelor în natură la timp, conform art. 32 din lege sunt pasibili de penalitatea prevăzută la alin. IV, art. 2 din legea de percepție.

Art. 2 - Locuitorii cari fiind în o depărtare mai mare de 20 kilometri de punctele lucrărilor (nu vor putea fi luați la alte lucrări în limitele acestei distanțe) vor face însă zilele județene în lucrări de șosele comunale sau vicinale și vice-versa, dacă nu le vor plăti în bani conform art. 28.

Art. 3 - Taxele zilelor convertite în bani se fixează pe fie care an de consiliile județene după prețurile curente și cu aprobarea ministerului lucrărilor publice.

Dacă ministerul nu se va pronunța în termen de 30 de zile asupra tarifelor presintate de consiliuri, ele rămân executorii.

Art. 4 - Cele-lalte dispozițiuni prevăzute în art. 27 și 28 din legea promulgată la 1868 sunt și rămân în vigoare.

Art. 5 - Locuitorii comunelor urbane și rurale, asupra cărora, din diferite împrejurări, plata zilelor de prestațiune s'a grădădit din an în an, vor răfui plata acestor zile rate anuale împărțite pe trei ani.

Art. 6 - Toate legile și osebitele dispozițiuni contrarii legii de față sunt și rămân abrogate.

LEGE

PENTRU MODIFICAREA ȘI COMPLECTAREA

ART. 26, 27 ȘI 28 DIN LEGEA DRUMURILOR

Promulgată cu Decretul No. 1,160 dela 5 Aprilie 1880,

"Monitorul Oficial" No. 85

Ministrul Lucrărilor Publice,

Ion C. Brătianu

Art 1. - La art. 26 se va adăoga următorul aliniat:

Aceste zile vor putea asemenea fi întrebuițate pentru lucrări de apărare contra inundațiunilor, la rectificări de cursuri de râuri, pârauri și viroage făcute în același scop, precum și la scurgeri de bălți, la săpături de canale pentru alimentare cu apă, la drenaje și irigațiuni în scop de salubritate publică toate a bărci ministerului lucrărilor publice.

Art. 2. - Articolul 27 se modifică precum urmează:

Locuitorii din comunele urbane vor răspunde în bani valoarea acestor trei zile. Această prețuire se va determina la începutul fiecărui an de consiliul comunal și se vor publica prin afișe tipărite sau lipite la ușa primăriei. Suma totală a acestor zile se va trece în budget la capitolul veniturilor, însă sub nici un cuvânt nu se va putea întrebuița în alte lucrări decât cele arătate la art. 26. Pentru sumele corespondente la această dare, comunele urbane, cu aprobarea consiliului județean, vor putea crea venituri prin imposite indirecte, însă produsul lor nu va putea fi întrebuițat decât la construcțiunea și întreținerea stradelor comunei, sau la celelalte lucrări de cari se vorbește la art. 26.

Art. 3. - Primul aliniat de sub art. 28 se modifică precum urmează:

Pentru construcțiunea și întreținerea căilor județene clasificate astfel prin anume lege, precum și pentru facerea celorlalte lucrări menționate la art. 26, consiliile județene pot cere dela fiecare locuitor din județ o dare anuală de maximum trei zile de lucru.

L. E. G. E.

MODIFICAREA LEGEI DRUMURILOR DIN 1868

ÎN CEEACE PRIVEȘTE PRESTAȚIUNEA ÎN NATURĂ

Promulgată prin Decretul No 1685 din 25 Iunie 1881, în

Monitorul Oficial No. 75 din 4 Iulie acelaș an

Ministrul Lucrărilor Publice, Colonel N. Dabija

Art. 1. - Se desființează cele trei zile județene de prestațiune în natură, ce locuitori erau obligați a face pentru drumurile județene prin menționata lege.

Art. 2. - In locul acestor zile, consiliile județene sunt autorizate a percepe până la două zecimi adiționale asupra următoarelor contribuțiuni directe: Foncieră, patentă și licență.

Art. 3. - Consiliile județene, în sesiunea lor ordinară, vor determina totodată lucrările de executat cu aceste mijloace conform legii în vigoare. Fondurile provenite din aceste zecimi vor forma un capital special, care nu va putea fi întrebuițat decât pentru drumuri și dependențele lor.

Art. 4. - Lucrarea drumurilor se va face prin antreprize, pe baza unor proiecte aprobate de ministerul lucrărilor publice, și conform legii de comptabilitate.

Art. 5. - Cele trei zile ce sunt datori locuitorii a da în virtutea legii în vigoare pentru drumurile comunale și vicinale se mențin; însă întrebuițarea lor în natură nu se va putea face decât numai în raza comunei din care face parte locuitorul chemat la lucru. Când unul din locuitori chemați să dea zilele de lucru în natură nu-și va îndeplini datoria, primarul, după două chemări succesive și apropiate, îl trece printre cei ce datorează prestațiunea în bani, pe care îi împlinește aplicând legea de urmărire. Pentru această categorie se va forma un tablou suplimentar, iar banii vor forma un fond special pentru construirea șoselei comunale și vicinale.

Art. 6. - La fiecare primărie de comună rurală se va ține un registru parafat și sigilat de comitetul permanent, în care se va deschide partide pe numele fiecărui locuitor supus la darea zilelor în natură, în acest registru se va arăta zilele datorite de fiecare locuitor, zilele ce a lucrat, lucrarea la care a fost întrebuințat, precum și locul unde sau executat. () chitanță reproducând indicațiunile registrului va fi eliberată locuitorului la eșirea sa din lucru.

Art. 7. - Această lege se va pune în aplicare la 1 Ianuarie 1882.

Art. 8. Orice dispozițiuni din legiuri și regulamente anterioare, contrarii lezei de față, sunt și rămân abrogate.

LEGE

PENTRU MODIFICAREA UNOR ARTICOLE DIN LEGILE

PENTRU DRUMURI

Din 30 Martie 1868 și 25 Iunie 1881

Promulgată cu Decretul No. 1,548 dela 27 Mai 1882, în

Monitorul Oficial No. 50 din 1 Iunie 1882

Ministrul Lucrărilor Publice, Colonel N. Dabija

Art. I. - La art. 5 din legea drumurile de la 30 Martie 1868 se adaogă următorul aliniat:

Drumurile cari leagă stațiunile și gările căilor ferate atât cu orașele și comunele rurale, cât și alte drumuri de comunicație de orice categorie, fac parte asemenea din căile comunale și se vor construi și întreține de comuna respectivă pe al căruia teritoriu sau rază administrativă cade.

Art. 2. - La art. 5 din legea de la 25 Iunie 1881 se intercalează următorul al doilea aliniat:

Zilele ce vor prisosi peste necesități de construcțiune și întreținere a drumurilor comunale sau vicinale, se vor afecta pentru întreținerea și reparațiunea căilor județene deja construite, pe cât vor traversa raza administrativă a comunei; iar în casuri excepționale, se poate întrebuința până la o treime din aceste zile pentru reparațiuni urgente a unor asemenea drumuri.

LEGE

MODIFICAREA ARTICOLULUI 5 AL LEGEI DIN 1881

ÎN CEEACE PRIVEȘTE PRESTAȚIUNEA ÎN NATURĂ

ȘI PENTRU ADĂOGAREA UNUI ARTICOL ADIȚIONAL ȘI UN ALT ARTICOL FINAL

Promulgată prin Decretul No. 1948 din 10 Iunie 1886, publicat în "Monitorul Oficial" No. 56 acelaș an.

Ministrul lucrărilor Publice, Radu Mihai

Art. unic. - Articolul 5 al lezei din 1881 pentru prestațiunea în natură se modifică precum urmează:

Art. 5. - Orice locuitor așezat într-o comună rurală sau urbană, de cel puțin șase luni, fără deosebire de naționalitate sau protecțiune, și având vârsta de la 21 până la 60 ani împliniți, e dator să lucreze cinci (5) zile pe an la drumurile comunale și vicinale.

Locuitorii din comunele rurale vor executa acest lucru cu brațele, de nu au vite de jug sau de ham.

Locuitorii cari au vite trăgătoare vor face aceste 5 zile cu vitele ce au, adică:

Cei cu două vite trăgătoare vor face aceste zile cu carul cu două vite;

Cei cari au patru vite vor face aceste zile cu carul cu patru vite;

Cei care au șase vite trăgătoare vor face zilele cu carul cu șase vite.

Greutatea transportului cu carele, în raport cu numărul vitelor trăgătoare, ca și distanțele, se va fixa de consiliile județene cu aprobarea ministerului lucrărilor publice.

Unelte de lucru, afară de sape sau lopeți, trebuitoare locuitorilor chemați să lucreze șoselele, li se vor da de autoritățile respective.

Întrebuințarea în natură a zilelor de prestate între comunele vecine se va face în comun de locuitorii ambelor comune, fără a se ține seama de raza fie cărei comune. Zilele de prestație comunale sau vicinale vor putea fi întrebuințate și pentru întreținerea șoselelor județene existente, ce străbat teritoriul comunei. Sunt scutiți de aceste obligațiuni :

Preoții și monahii de ori ce rit;

Învățătorii școalelor din comună;

Oamenii infirmi, fără mijloace și recunoscuți în genere că nu pot munci.

Art. adițional. - Inginerii și conductori județelor vor fie numiți de ministerul lucrărilor publice și retribuiți de județe.

Toate proiectele de traseuri de noi șosele și de lucrări noi de artă, de la două mii lei în sus, vor fi supuse aprobării acestui minister. Prefecții districtelor vor asigura și surveghia executarea șoselelor proiectate.

În cazul când fondul special pentru facerea șoselelor comunale și vicinale, prevăzut la art. 3 al lezei din 1 iulie 1881, nu va fi îndestulător pentru construirea podurilor sau a altor lucrări de artă de o mai mare importanță, necesarii acestor șosele, consiliile județene vor putea întrebuința în acest scop parte din fondul drumurilor, provenit din zecimele adiționale ce județele percep în virtutea art. 2 din sus citata lege.

Fondul provenit din zilele de prestațiune în bani nu va fi deturnat nici într'un mod de la destinația sa.

Art final. - Toate dispozițiunile lezei drumurilor ce nu se modifică prin legea de față, rămân în vigoare.

LEGE

Promulgată prin înaltul Decret No. 735 din 2 Aprilie 1877 publicat în "Monitorul Oficial" No 76 din 1877.

Ministrul Lucrărilor Publice, Ion Docan

Art. Unic. - Piatra și pietrișul cari se aduc din străinătate pentru pavagiul stradelor și pentru construcțiunea și întreținerea șoselelor în județele Corvului, Brăila, Ialomița, Vlașca, Teleorman, Romanai, Dolj, Mehedinți, Cahul, Bolgrad și Ismail, precum și în plasa Olteniței din județul Ilfov, se scutesc de drepturi de vamă la importațiune.

Scutirea se va acorda după cererile adresate administrației superioare a vămilor de către autoritățile județene sau comunale: cererile vor trebui să fie investite totdeauna de actele necesarii pentru dovedirea destinațiunei petrei sau petrișului.

LEGE PENTRU DRUMURI

CAPITOLUL I

Dispozițiuni generale

Art. 1. - Toate drumurile sau căile de pe întregul teritoriu al țării atât cele înființate, cât și cele ce se vor deschide în viitor, se împart în patru categorii:

- a) Drumuri sau căi naționale;
- b) Drumuri județene;
- c) Drumuri vicinale;
- d) Drumuri comunale.

Art. 2. - Căile naționale sunt acelea cari, plecând din capitala țării, se îndreptează capitalele de județe, porturi mai de căpetenie sau puncte de graniță mai însemnate și centre economice cu caracter de interes general.

Art. 3. - Drumuri județene sunt acelea cari pun în legătură directă: două sau mai multe capitale de județ, oșebitele plăși ale unui județ cu capitala sa, sau cari plecând dela capitala județului ajung la un port sau punct de graniță.

Art. 4. - Drumuri vicinale sunt acelea cari pun în legătură un număr oarecare de comune între ele sau cu reședința plășei, sau cu o stațiune de căi ferate.

Art. 5. - Drumuri comunale sunt acelea cari ori se mărginesc pe teritoriul unei comune megiașe între ele, sau o singură comună cu o stațiune de căi ferate.

Art. 6. - Toate căile arătate la art. 1 fac parte din domeniul public și astfel nu pot fi deschise sau închise decât după prescripțiunile legii de față.

Art. 7. - Lărgimea drumurilor de deosebite categorii se hotărăște precum urmează:

a) Drumurile șoseluite la punerea în aplicare a acestei legi vor păstra și în viitor lărgimea ce li s'au dat după legea din 1868 și după art. 79 din legea de expropriere, adică: căile naționale vor păstra lărgimea de 26 metri coprinzând partea împietruită sau pavată, acostamentele, șanțurile sau teșiturile și câte o zonă liberă pe fiecare parte pentru plantațiuni și deposite de materiale. Șoselele județene rămân cu lărgimea de 20 metri și cele vicinale cu cea de 15 metri în total;

b) Dela punerea în aplicare a legii de față, lărgimea drumurilor coprinzând partea împietruită, acostamente, șanțurile și zonele laterale libere pentru plantațiuni și deposite se statornicește de acum înainte după cum urmează:

- 20 metri pentru șoselele naționale;
- 15 metri pentru șoselele județene;
- 12 metri pentru cele vicinale, și minimum
- 10 metri pentru șoselele comunale.

La aceste lărgimi, la cas de nevoie, se va adăoga lărgimea trebuincioasă pentru teșituri.

Art. 8. - Toate dependențele unui drum de orice categorie precum: poduri, apeduce, ziduri de sprijinire, șanțuri, case de cantonieri, plantațiuni și podețe peste șanțuri cari dau acces drumurilor laterale fac parte din acel drum și astfel se construiesc și se întrețin cu resursele afectate lui.

Art. 9. - Orice drum național sau județean urmează fără întrerupere în străbaterea comunelor rurale și urbane și ca atare se întreține în toată întinderea cu mijloacele afectate lui. Pentru părțile aliate în străbaterea orașelor întreținerea se va face de Stat sau județ în natură, când strada va fi șoseluită sau, când primăria ar voi să paveze acea parte de șosea printr-o subvențiune în bani dată acelei comune, egală cu costul întreținerii aceleiași lungimi de drum șoseluit.

Art. 10. - Clasarea căilor naționale și județene sau declasarea lor se face prin decret regal: pentru drumurile vicinale și comunale prin decisiune ministerială, după ce utilitatea construirii acestor drumuri va fi fost recunoscută și votată de consiliile județene sau comunale, după categoria drumului.

Art. 11. - Locul trebuincios pentru facerea din nou a unei căi șoseluite, cu toate dependențele ei, se va lua fără despăgubire, lăsându-se proprietarilor în schimb drumul cel vechi pe care se făcea până aci comunicațiunea, oricare ar fi suprafața ce se ia și aceea ce se se dă, dacă atât drumul cel vechi cât și cel nou cad pe aceeași proprietate și merg în aceeași direcție. Când va trebui să se desființeze clădiri, sădări, păduri, împrejurii sau orice alte îmbunătățiri, proprietarii vor fi despăgubiți pentru acestea conform legii de expropieri.

Dacă șoseaua ce se face din nou, sau al cărei traseu se rectifică, trece pe o proprietate unde nu a fost mai înainte drum, care să se poată lăsa proprietarului în schimb, se va despăgubi potrivit legii de expropieri.

Drumul cel vechi, când trebuie părăsit cu totul, se lăsa, fără despăgubire, proprietarului terenului pe care cade.

Terenurile luate pentru drumuri intră în domeniul public al administrației careia aparține drumul, pe toată suprafața lui, fără ca foștii proprietari ai acestor terenuri să mai păstreze veri un drept asupra lor:

Art. 12. - Materialele de piatră, pietriș, nisip sau pământ, trebuincioase pentru construcțiunea sau întreținerea tuturor drumurilor arătate la art. 1 se vor extrage din prundurile gârlelor și din cariele și camerele de împrumut cari se vor deschide, fără altă plată decât despăgubirea pentru suprafața degradată cu extragerea și drumurile de trecere. Aceste despăgubiri nu se vor plăti pe proprietățile Statului sau pe râurile de domeniu public. Camerele de împrumut pentru pământ se vor face pe cât cu puțință, în imediata apropiere a lucrărilor. Dreptul de a se lua gratuit materiale de mai sus se limitează la nevoile șoselelor coprinse într-o circonferință, a cărei rază nu trece de 20 kilometri dela locul de extragere.

Art. 13. - Nu se pot deschide cariere, potrivit art. 12, în curțile împrejurite de lângă case, nici în grădini.

Art. 14. - Când se vor lua materialele prevăzute la art. 12 din carierele deschise de proprietarul fondului cu cheltuiala sa, și pe cari acesta le exploatează sau el însuși sau prin chiriași, aceste materiale i se vor plăti, iar prețul se va hotărî sau prin bună învoială, sau după cum urmează.

Art. 15. - Atât despăgubirea pentru suprafața degradată cu extragerea materialelor dela art. 12 și următoarele, precum și a drumurilor de trecere cât și prețul acelorasi materiale din carierele deschise de particulari. Când nu va mijloci buna învoială, se va

hotărî de judecătorul de ocol, oricare ar fi valoarea litigiului, cu drept de apel. Termenele vor fi urgente.

Art. 16 - Piatra, pietrișul și nisipul, trebuincioase la construcția și întreținerea drumurilor de orice categorie, vor fi transportate pe căile ferate ale Statului cu cel mult doi bani tona kilometrică pentru vagoane complet încărcate; aceste materiale vor putea fi puse în deposit în stațiunile căilor ferate și în porturi fără nici o plată de locațiune pentru locul pe care îl vor ocupa și care se va desemna de administrațiunea respectivă.

CAPITOLUL II

Construcțiunea și întreținerea drumurilor

Art. 17. - Drumurile de orice categorie nu se vor putea construi decât în urma clasărei lor, potrivit regulilor statornice mai sus.

Art. 18. - Atât construcțiunea, cât și întreținerea căilor naționale, precum și a dependențelor lor, se fac de către ministerul lucrărilor publice cu fondurile alocate în bugetul general al Statului.

Art. 19. - Executarea construcțiunii și întreținerea drumurilor județene, vicinale și comunale rurale, împreună cu toate dependențele lor, se vor face de ministerul lucrărilor publice atât cu mijloacele bănești ale județelor, cât și cu zilele de prestație în natură.

Art. 20. - Prefecții de județ sunt datori a executa îndeplinirea zilelor de prestație și a supraveghia buna lor întrebuințare, precum și activitatea personalului tehnic local, raportând ministrului de lucrări publice.

Art. 21. - Orice locuitor așezat într-o comună rurală sau urbană de cel puțin șase luni, fără deosebire de naționalitate sau de

protecțiune și având vârsta dela 21 la 60 ani împliniți, este dator să lucreze 5 zile pe an la drumurile județene, vicinale sau comunale dupe trebuință și conform tablourilor de repartițiune cari se vor întocmi potrivit regulilor statornice prin legea de față. Locuitorii din comunele rurale vor executa acest lucru cu brațele, de nu au vite de jug sau de ham. Locuitorii cari au vite trăgătoare vor face aceste 5 zile cu vitele ce au, adică :

Cei cu o vită trăgătoare vor face aceste zile cu căruța cu o vită;

Cei cu 2 vite trăgătoare vor face aceste zile cu carul cu 2 vite;

Cei cari au 4 vite trăgătoare vor face zilelele cu carul cu 4 vite

Cei cari au 6 sau mai multe vite trăgătoare vor face zilele cu carul cu 6 vite.

Uneltele de lucru, afară de sape sau lopeți trebuitoare locuitorilor chemați să lucreze la șosele li se vor da de autoritățile respective. Sunt scutiți de aceste obligațiuni:

Preoții și monachii de ori-ce rit precum și cântăreții bisericesti;

Învățătorii școalelor din comunele rurale;

Primarii comunelor rurale, precum și jurații comunali;

Soldații și sub-ofițerii în activitate;

Părinții călărașilor cu schimbul și ai soldaților le marină;

Oamenii infirmi, lipsiți de mijloace și recunoscuți ca atari printr-o încheiere a consiliului comunal sub a sa răspundere și pe temeiul unor certificate în regulă.

Art. 22. - Aceste zile vor putea fi asemenea întrebuințate pentru lucrări de apărare contra inundațiilor, rectificări de cursuri de râuri, pârauri și viroage făcute în același scop, instalațiuni de telefoane, precum și la scurgeri de bălți, la săpături de canaluri pentru alimentarea cu apă, la drenaje și irigațiuni în scop de salubritate publică, împăduriri, etc. Toate acestea, însă, numai prin excepțiune, cu aprobarea ministerului lucrărilor publice și numai când ar prisosi zilele de la drumuri.

Un pios omagiu: ANGHEL SALIGNY

Despre modul în care știm să ne respectăm valorile neamului am scris, s-au scris și se vor mai scrie pagini întregi. Cei care călătoresc de zeci de ani spre Litoral nu au cum să nu admire, de exemplu, geniala operă a inginerului Anghel SALIGNY, și anume podul construit de acesta la Cernavodă. Un pod considerat la vremea aceea cel mai lung din Europa și proiectat și construit în numai cinci ani (1890-1895). Sunt cunoscute recordurile și truda inimaginabile care au contribuit la măreția acestei opere inginerești.

Puțină lume știe însă, că Marele Inginer (mai român ca mulți dintre români) își doarme somnul de veci în „Cimitirul Sf. Vineri” din București, la câteva sute de metri de „Gara de Nord” și „Palatul C.F.R.”. Rar, foarte rar cineva mai aprinde o lumânare sau trece pe lângă monumentul funerar în care sălășluiește în eternitate „Anghel SALIGNY”. Din păcate și casa în care acesta a locuit, pe strada „Occidentului” nr. 10 (tot pe lângă „Gara de Nord”), a ajuns o ruină în loc să devină un muzeu. Și totuși, începând de anul trecut podarii și drumarii de la C.F.D.P. și A.P.D.P. București au hotărât ca în fiecare an



la 17 iunie, ziua morții lui Anghel SALIGNY să depună coroane de flori la mormântul acestuia și să organizeze o slujbă de pomenire. Și anul acesta gestul de omagiu și aducere aminte a fost respectat de câțiva dintre podarii care au înțeles și au respectat opera acestui inegalabil ctitor al ingineriei moderne de drumuri și poduri românești. Din nefericire însă, din ce în ce mai puțini...

Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămînți rutiere moderne*

Problema gropilor poate fi rezolvată (II)

CAPITOLUL I: GENERALITĂȚI

Secțiunea 1

Obiect și domeniu de utilizare

Art.1 - Prezenta anexă se aplică la întreținerea drumurilor cu îmbrăcămînți rutiere moderne, prin remedierea și reciclarea îmbrăcămînților asfaltice utilizând surse de căldură în infraroșu (tehnologia IR).

Art.2 - Tehnologia de încălzire cu raze infraroșii este o metodă care permite:

- repararea îmbrăcămînții asfaltice în orice sezon, inclusiv pe timp friguros;
- reciclarea la cald "in situ" a îmbrăcămînților asfaltice bituminoase.

Art.3 - Prezenta anexă conține următoarele:

- tipurile de defecțiuni ce apar la îmbrăcămînțile rutiere, care pot fi remediate utilizând surse de căldură în infraroșu;
- cauzele care pot provoca defecțiunile de mai sus;
- procesul tehnologic de remediere a defecțiunilor.

Art.4 - Semnalizarea rutieră a punctelor de lucru la lucrările de întreținere și reparare din zona drumurilor, precum și asigurarea circulației pe timpul execuției lucrărilor se vor efectua conform legislației specifice în vigoare.

Art.5 - Prezenta anexă se adresează tuturor factorilor implicați în procesul investițional: investitori, proprietari și administratori de drumuri, producători de materiale pentru construcții, proiectanți, executanți de lucrări, specialiști cu activitate în domeniul construcțiilor atestați /autorizați în condițiile legii, organisme de verificare/control, etc.

Secțiunea 2

Prevederi generale

Art.6 - Defecțiunile îmbrăcămînților rutiere bituminoase la care se poate utiliza tehnologia IR sunt prezentate în tabelul 1, grupate în funcție de locul de apariție.

Tabelul 1 Sinteza defecțiunilor

Nr. crt.	Grupa defecțiunilor	Tipul defecțiunii
1	Defecțiuni ale îmbrăcămînții structurii rutiere (D.I.S.R.)	Peladă Văluriri și refulări Suprafață încrețită Praguri
2	Defecțiuni ale structurii rutiere (D.S.T.R.)	Fisuri și crăpături Făgașe longitudinale Gropi
3	Defecțiuni ale complexului rutier (D.C.R.)	Tasări locale

* Anexa 4 la reglementarea tehnică (indicativ and 547 - 2014)

Art.7 - Defecțiunile îmbrăcămînților rutiere bituminoase se datorează în general următoarelor grupe de cauze:

- exploatare în condiții de trafic intens și greu;
- capacitate portantă a complexelor rutiere necorespunzătoare;
- calitate necorespunzătoare a materialelor utilizate pentru construcție;
- execuție de lucrări în condiții de calitate îndoielnică;
- condiții de exploatare agresivă, neluate în calcul la proiectare;
- lipsă de întreținere adecvată condițiilor climaterice, de trafic și duratei de exploatare.

Art.8 - Tehnologia IR se aplică, după caz, în funcție de suprafețele afectate și în funcție de cauzele apariției defecțiunii.

Secțiunea 3

Definiții și terminologie

Art.9 - Terminologia utilizată în prezenta anexă este cea din standardul SR 4032-1.

Tehnologia de remediere a defecțiunilor la îmbrăcămînțile rutiere bituminoase și reciclarea "in situ" la cald a asfaltului prin utilizarea surselor de încălzire cu raze infraroșii are la bază combinarea, după caz, a următoarelor operații:

Pregătire suprafață: Curățarea suprafeței prin măturare, periere și eliberare de bulgări de pământ, pietre etc., după caz, eliminarea apei și uscarea prealabilă cu ajutorul panoului radiant, marcarea cu cretă a zonei care urmează a se remedia.

Termoprofilare: Încălzirea îmbrăcămînții bituminoase în mod controlat (fără degradare termică) până la o temperatură de 160-180 °C, în profunzime 6- 8 cm până ce materialul devine prelucrabil și lipsit de umiditate, precum și refacerea profilului acesteia prin scarificare, completare, după caz, cu material de adaos, nivelare și recompartare.

Fuziune: Încălzirea marginii stratului vechi de îmbrăcămînți asfaltică, scarificare, după caz, și întrepătrunderea acestuia cu stratul nou prin compactare sau încălzirea unei zone cu rost, fisură etc., scarificare și realizarea întrepătrunderii prin compactare.

Termoregenerare: Regenerarea "in situ" la cald a mixturii asfaltice din zona defecțiunii prin adăugare de agent de reîntinerire și omogenizare cu mixtura asfaltică scarificată.

Reîntinerire mixtură asfaltică: Îmbunătățirea caracteristicilor bitumului degradat prin îmbătrânire.

Brichetare/Mărunțire: Operație de turnare a mixturii asfaltice în forme sau de mărunțire a acesteia la dimensiuni de max. 4 cm.

Corectare: Reciclare la cald "in situ" a mixturii asfaltice decopertate din zona cu defecțiuni prin adaos de agregate naturale, aditiv, bitum și/sau agent de întinerire în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare privind reciclarea la cald a îmbrăcămînților rutiere bituminoase.

Reîncălzire mixtura asfaltică stocabilă: Încălzirea în reciclatorul mobil a mixturii asfaltice stocabile la rece în vederea punerii în operă la cald ca material de adaos.

Secțiunea 4

Documente de referință

Art.10 – Documentele de referință utilizate sunt următoarele:

- Directiva 2006/42/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind echipamentele tehnice și de modificare a Directivei 95/16/CE
- SR EN 746-2:2010 Echipamente pentru procese termice industriale. Partea 2: Cerințe de securitate referitoare la sistemele de manipulare și de ardere a combustibililor.
- SR 4032-1:2001 Lucrări de drumuri. Terminologie.
- Normativ privind reciclarea la cald a îmbrăcăminților rutiere bituminoase, indicativ NE-026:2004

CAPITOLUL II:

PREVEDERI GENERALE DE EXECUȚIE

Secțiunea 1

Utilaje, unelte, aparate de măsură și control

Art.11 - Echipamentele și uneltele utilizate în tehnologia IR sunt următoarele:

- Panou radiant utilizat pentru încălzire controlată a îmbrăcăminților asfaltice cu defecțiuni;
- Termocontainer utilizat pentru transport material de adaos cu posibilitate de menținere a temperaturii mixturii asfaltice calde;
- Reciclator mobil de tip container cu producție discontinuă, cu tambur cu producție discontinuă, sau cu tambur cu producție continuă, utilizat pentru corectare mixturi asfaltice sau pentru preîncălzire material de adaos depozitabil;

Notă: Se pot utiliza, după caz, următoarele utilaje compacte :

- Utilaj compact dotat cu panou radiant și cu termocontainer pentru transport material de adaos;
- Utilaj compact dotat cu panou radiant și cu reciclator pentru corectare mixturi asfaltice sau pentru preîncălzire material de adaos depozitabil.
- Cilindru sau placă vibrocompactoare;
- Pompă pentru pulverizare agent de întinerire;
- Roabă;
- Unelte de mână (mături, perii, greble, lopeți);
- Stingător de incendiu;
- Pirometru laser.

Art.12 - Utilajele pot fi montate pe șasiul unui autocamion sau al unui trailer sau pot fi transportabile, cu posibilitate de descărcare și încărcare rapidă.

Notă: Utilajele trebuie să respecte cerințele de performanță din SR EN 746-2 și din Directiva nr. 2006/42/CE.

Art.13 - Cerințe pentru panoul radiant:

- Arzătoarele din dotare trebuie să fie cu preamestec și cu combustie de suprafață pentru a se evita contactul flăcării cu îmbrăcămintea asfaltică, rezistente la șocuri mecanice, umiditate, depuneri de material rezultat din încălzirea mixturii asfaltice;
- Automatizarea arzătoarelor trebuie să permită funcționarea sigură (aprindere electronică sau piezoelectrică și supravegherea flăcării cu senzor de ionizare sau termocuplu) și controlată (risc de degradare termică a mixturii asfaltice scăzut - reglaj intensitate de radiație prin setare putere arzător și limitare temperatură de încălzire a mixturii asfaltice prin termostatare);

- Posibilitate de reglaj pe înălțime;
- Limitare temperatură a suprafețelor cu care personalul muncitor poate intra în contact;
- Mobilitate pentru poziționare deasupra zonei cu defecțiune;
- Posibilitate de limitare a zonei încălzite în funcție de suprafața defecțiunii;
- Eficiența energetică crescută prin recuperarea căldurii gazelor de ardere.

Art.14 - Cerințe pentru termocontainer:

- Capacitatea termocontainerului trebuie să asigure depozitarea unei cantități de mixtură asfaltică necesară pentru cel puțin 8 ore de lucru;
- Automatizarea arzătoarelor trebuie să permită funcționarea sigură (aprindere electronică sau piezoelectrică și supravegherea flăcării cu senzor de ionizare sau termocuplu) și controlată (risc de degradare termică a mixturii asfaltice scăzut - distribuție cât mai uniformă a încălzirii pe suprafața termocontainerului și limitare temperatură de încălzire a mixturii asfaltice prin termostatare);
- Limitare temperatură a suprafețelor cu care personalul muncitor poate intra în contact.

Art.15 - Cerințe pentru reciclator:

- Productivitatea reciclatorului trebuie să asigure în timp util cantitatea necesară de material de adaos în funcție de suprafața panoului radiant;
- Automatizarea arzătoarelor trebuie să permită funcționarea sigură (aprindere electronică sau piezoelectrică și supravegherea flăcării cu senzor de ionizare sau termocuplu) și controlată (risc de degradare termică a mixturii asfaltice scăzut - distribuție cât mai uniformă a încălzirii pe suprafața reciclatorului și limitare temperatură de încălzire a mixturii asfaltice prin termostatare);
- Posibilitate de malaxare (manuală sau mecanizată) a mixturii asfaltice.

Art.16 - Alegerea utilajelor se va face ținând cont de următoarele considerente:

1. Suprafața panoului radiant se alege funcție de anvergura defecțiunii și de productivitatea cerută. În cazul în care porțiunea de drum cu defecțiuni are o suprafață mai mare decât cea a panoului radiant, tehnologia permite executarea încălzirii în etape pentru remedierea defecțiunii dar, astfel, productivitatea este mai scăzută iar planeitatea este dificil de realizat. De preferință se va adopta cuplarea a mai multor panouri radiante atât pentru încălzirea unor suprafețe mai mari, cât și pentru realizarea unei încălziri rapide din mers, cum ar fi situația impusă de fisuri longitudinale sau făgașe cu lungimi mari. Se va evita utilizarea panourilor mari pentru suprafețe cu defecțiuni mici, deoarece în acest caz eficiența energetică este scăzută iar încălzirea inutilă impune și activități de scarificare și regenerare inutile.

2. Forma panoului radiant se alege funcție de tipul defecțiunii, astfel:

- pentru peladă, gropi, faianțări, fisuri și crăpături multiple, tasări, se va utiliza un panou radiant cu un raport lungime/lățime mic;
- pentru văluriri și refulări, praguri sau dâmburi, rupturi de margine, făgașe, se va utiliza un panou radiant cu raport lungime/lățime mediu;
- pentru fisuri longitudinale sau transversale se va utiliza un panou radiant cu raport lungim/lățime mare.

3. Volumul termocontainerului se alege funcție de cantitățile de lucrări programate.

4. Productivitatea reciclatorului trebuie corelată cu productivitatea panoului radiant. Astfel, se va corecta sau preîncălzi materialul de adaos strict atât cât este necesar pentru suprafața defecțiunii care este încălzită în același timp de panoul radiant.

Secțiunea 2 Materiale

Art.17 – Materiale care pot fi utilizate pentru remedierea defecțiunilor cu tehnologia IR sunt următoarele:

1. Mixturi asfaltice livrate la cald din stații de asfalt transportate în termocontainer cu posibilitate de menținere a temperaturii:
 - mixturi asfaltice pentru stratul de uzură;
 - asfalt turnat.

2. Mixturi asfaltice depozitabile transportate, de preferință în saci și reîncălzite până la 160-180 °C în reciclator înainte de punere în operă ca material de adaos:

- mixturi asfaltice proaspete brichetate/mărunțite;
- mixturi asfaltice obținute după frezare corectate, după caz, cu agregat și regenerate cu agent de întinerire de tip rășină (fără necesitate de adaos de bitum). Aceste mixturi se vor realiza pe bază de analize de laborator, în conformitate cu normativul NE 026 privind reciclarea la cald a îmbrăcăminților rutiere bituminoase, cu eliberarea unui certificat de calitate și conformitate.

Notă: Materialele de adaos se vor alege în urma unui studiu tehnico-economic efectuat în funcție de gradul de degradare și în funcție de sezon.

3. Agent de reîntinerire:

- aditivi, sub formă de emulsii sau rășini, ce au în compoziție maltene și asfaltene, care îmbunătățesc caracteristicile bitumului oxidat sau îmbătrânit. Emulsiile se pulverizează pe materialul scarificat iar rășinile se adaugă în reciclator peste mixtura asfaltică decopertată sau în mixtura asfaltică depozitabilă.

Secțiunea 3 Proces tehnologic, prezentarea defecțiunilor și modul de remediere cu tehnologia IR

1. Proces tehnologic

Art.18 – Procesul tehnologic pentru remedierea defecțiunilor îmbrăcăminților rutiere utilizând tehnologia IR se desfășoară, astfel:

Pasul 1. Pregătire



- se îndepărtează cu lopata toate resturile de materiale (pământ, pietre, bucăți de asfalt, etc.) și se curăță cu mătura praful și resturile de material mărunț;
- după caz, se usucă zona cu panoul radiant și se repetă operațiile de curățare;

- se marchează zona cu defecțiune cu cretă într-un dreptunghi paralel cu axul drumului ținând cont de o distanță minimă de 10 cm de la marcaj până la zona cu defecțiune.

Pasul 2. Încălzire



- se poziționează panoul radiant până acoperă zona de încălzit marcată cu respectarea paralelismului între marginile panoului radiant și laturile dreptunghiului marcat;
- se setează panoul radiant la temperatura de 160°C, la intensitatea de radiație și înălțimea potrivită în funcție de temperatura exterioară, gradul de îmbătrânire al bitumului și de agregatul din îmbrăcămintea asfaltică;

- se pornește panoul radiant, respectiv se pornesc arzătoarele corespunzător cu zona care urmează să fie acoperită;

- la atingerea temperaturii de 100°C se reduce intensitatea de radiație și se menține până la atingerea temperaturii de 160°C;

- după atingerea temperaturii de 160°C se retrage parțial panoul radiant de pe zona încălzită și se verifică cu pirometrul laser dacă temperatura la suprafață este de 160°C și cu o cazma se verifică gradul de înmuiere în adâncime. Dacă mai este nevoie, se rezonează panoul radiant și se continuă încălzirea, cât este necesar;

- se mută panoul radiant pe zona ce urmează a se încălzi și se reiau operațiile de încălzire.

Pasul 3. Scarificare



- conturul marcat se taie spre interior cu cazmaua, la o adâncime de 2- 4 cm;
- zona interioară se raclează cu cazmaua și se sfărâmă;
- se mărunțește mixtura și se scarifică cu grebla uniform pe toată suprafața;
- se îndepărtează bulgării, pietrele sau bucățile de asfalt nemărunțite.

Pasul 4. Reîntinerire



- agentul de întinerire (sub formă de emulsie) este pregătit în conformitate cu specificațiile producătorului;
- agentul se pulverizează cu pompa, uniform pe întreaga suprafață scarificată, în cantitatea specificată de producător;
- se continuă scarificarea pentru omogenizare.

Pasul 5. Adăugare de material



- se adaugă mixtura proaspătă caldă sau mixtura depozitabilă reîncălzită în reciclator, se nivelează, se conturează după marcaj materialul și se ține cont nivelul de compensare pentru compactare;
- se acordă atenție ca stratul de uzură de la suprafață să conțină agregat mărunț și, dacă se amestecă cu agregatul de dimensiune mai mare din straturile inferioare, acesta se elimină cu grebla.

Pasul 6. Compactare



- se verifică temperatura mixturii, iar dacă aceasta este mai mică de 110°C se reîncălzește suprafața cu panoul radiant;
- se compactează cu vibrocompactorul începând cu conturul, în așa fel încât linia de contur să fie pe mijlocul plăcii sau a cilindrului vibrocompactor;
- după caz, pentru umplerea porilor se poate realiza și un tratament de suprafață.

Nota 1: În cazul în care degradarea se întinde pe o suprafață mare, se prelevează probe de material, care se analizează într-un laborator de specialitate (autorizat/acreditat). După identificarea compoziției mixturii asfaltice se determină cantitățile necesare de agent de întinerire și, după caz, cantitățile de materiale necesare pentru corectare (agregate naturale, aditiv, bitum, etc.). Pentru suprafețe mici și medii se recomandă, pe cât posibil, utilizarea, ca material de adaos, a aceluiași tip de mixtură asfaltică ca cel din care a fost realizată îmbrăcămintea bituminoasă. **(P)**

In memoriam:

Poduri peste veacuri... (II)

Dr. ing. Ioan BUCĂ

Vorbind de civilizația romană, trebuie plasate la loc de frunte lucrările de canalizare și alimentare cu apă. Încă din secolul VI î.e.n. se construiește la Roma un mare canal boltit, cunoscut sub numele de "Cloaca maxima" cu un diametru interior de 6 m. Canalul era executat din trei inele de zidărie uscată de câte 0,3 m grosime. Resturi ale acestei lucrări se mai văd și astăzi, după mai bine de 2500 de ani. Alimentarea cu apă a Romei se făcea de-a lungul cunoscutei șosele "via Appia", pe un apeduct de 17 km lungime.

Primul apeduct construit pe bolți de zidărie pare să fi fost cel de la Marcia terminat în anul 143 î.e.n. Din lungimea totală de 92 km, zece km erau realizați pe ziduri și bolți.

În Spania au fost construite trei apeducte importante: Merida, Taragona și Segovia. Unul dintre cele mai importante apeducte romane a fost construit în Galia de sud lângă orașul Nîmes și este cunoscut și astăzi sub denumirea de "Pont du Gard". A fost executat în primii ani ai imperiului pe vremea lui August. Apeeductul traversează râul Gard - un afluent al Rhonului și se remarcă printr-o suplețe neobișnuită pentru lucrările din piatră, având raportul dintre lățimea pilei și lumina bolții de 1/5 spre deosebire de celelalte lucrări romane ce se caracterizau prin raportul 1/3 / 7/. Etajul inferior are șase arce cu deschideri cuprinse între 17 și 27 m.

Etajul următor acoperă o lungime mai mare deoarece valea se lărgeste și constă din 11 bolți peste care se ridică ultimul etaj care suportă canalul și constă din 35 de bolți de 5,3 m diametru, cu lățimea ceva mai mică decât cea a etajelor inferioare. Lungimea totală a lucrării este de cca. 280 m iar înălțimea canalului deasupra

ra râului de cca. 50 m. Toate bolțile sunt semicirculare și sunt realizate din roci vulcanice provenind dintr-o carieră de pe malul stâng al râului. Unele piese ajung până la 6 tone. De-a lungul anilor lucrarea s-a degradat. În special în secolul XVII, în timpul războaielor religioase care au tulburat Sudul Franței, viaductul a suferit degradări. Pentru a înlesni transportul tunurilor peste apeduct, zidăria de piatră a pilonilor etajului I a fost tăiată parțial. Pentru a nu transforma totul în ruină, la scurt timp, guvernatorul de Languedoc a dispus repararea stricăciunilor. În 1747 a fost construită o șosea care traversează valea pe arce alipite pe fața aval a primului etaj. În 1955 întreaga lucrare a fost restaurată pentru a o păstra în bune condițiuni. Splendoarea ei eclipsează multe lucrări similare.

Pe lângă podurile, viaductele și apeductele de zidărie, romanii au construit și poduri importante de lemn, mai ales atunci când, în condiții de campanie, lucrările trebuiau executate repede. Din mărturiile transmise nouă se știe că în anul 59 î.e.n. în războiul său împotriva galilor, Cezar pune să se construiască un pod de lemn peste Rin a cărui descriere o face în lucrarea sa "De bello gallico". Podul s-ar fi executat în zece zile și ar fi avut circa 600 m lungime. Paleele erau alcătuite din piloți înclinați cu babe pe care rezemau urși așezați joantiv peste care s-a amenajat o cale de pământ bătut. Gel mai mare pod de lemn construit de romani prilejuit de campania împotriva dacilor, a fost podul peste Dunăre de la Drobeta. El a fost construit pe vremea împăratului Traian după primul război dacic, în anii 104-105 e.n. Concepția și conducerea lucrărilor i-au fost încredințate arhitectului Appollodor din Damasc, care a scris și o monografie a lucrărilor. Din păcate, monografia s-a pierdut, dar unele amănunte au fost păstrate în scrierile istoricului Dio Cassius. Pe Columna lui Traian de la Roma apar de asemenea scrieri reprezentând podul "Traian" de la Drobeta.

Infrastructura podului a fost executată din zidărie, iar suprastructura din arce de lemn. Amplasamentul său era în dreptul orașului Tr. Severin (vechea denumire Latină Drobeta), la km 929+700.



Figura 12

Pont du Gard. Aquarelă – Florea Elena



Figura 13

Podul peste Rin. Aquarelă-Florea Elena

**Figura 14**

**Podul lui Traian peste Dunăre la Drobeta-Turnu Severin, România, pe columna lui Traian de la Roma.
(foto: Călin Grădinar)**

Pentru prima oară ruinele infrastructurii podului dintre care unele se mai află și astăzi pe maluri și în apă, au fost studiate în anul 1858, de către ing. E. Popovici, care lucra la Primăria orașului Tr. Severin. În acel an, datorită unei secete persistente, nivelul apelor a fost foarte scăzut și pilele au ieșit deasupra apelor. Astfel, ing.-E. Popovici a putut întocmi o schiță de plan și un profil transversal al fluviului, indicând amplasamentul pilelor podului.

Reconstituirea podului a fost făcută de ing. Dupperex, fost profesor la Școala de poduri și șosele din București. El a executat o ridicare precisă a resturilor infrastructurii. Pentru reconstituirea suprastructurii el s-a servit de indicațiile lui Dio Cassius, precum și de reproducerile de pe columna lui Traian, de la Roma. Podul avea 21 de deschideri, cu 20 de pile și două culei.

Grosimea unei pile era de 18 m, lumina între două pile 33 m, lungimea totală a podului 1071m. Suprastructura era alcătuită din arce concentrice de lemn de stejar, pe care rezema calea, tot din grinzi de stejar. Este evident că Apollodor a copiat formele constructive ale podurilor de zidărie. Podul se termina cu două portale, pe ambele maluri, culeele având goluri de descărcare executate din bolți de piatră în plin cintru. Ambele capete ale podului erau fortificate.

Construcția fundațiilor a fost desigur problema cea mai grea de rezolvat. Dupperex crezuse că fundațiile au fost construite din anrocamente, formate din blocuri mari de piatră. În anul 1909, Serviciul hidraulic a trebuit să distrugă o pilă care obstrua șenalul navigabil. Cu aceasta ocazie s-a putut stabili adevăratul sistem de fundație. Pe conturul pilei au fost bătuți piloți pătrați, cu dulapi în interior. Înăuntrul acestei incinte au fost coborâte blocuri de piatră cioplite regulat.

În interiorul acestui zid uscat au fost așezate blocuri de beton, confecționate cu mortar de var și adaos de puzzolană (liantul hidraulic mixt, cunoscut sub denumirea "ciment roman"). Folosirea blocurilor de beton s-a făcut desigur pentru accelerarea execuției, cioplirea pietrei cerând prea mult timp.

Tot pentru același motiv, elevațiile pilelor deasupra apei au fost executate din cărămidă. De asemenea, unele blocuri de beton au drept agregat fărâme de cărămidă. Blocurile de beton și piatră ale fundațiilor erau legate între ele cu ajutorul unor grătare din bârne de lemn de stejar. Fundațiile erau așezate direct pe fundul albiei Dunării, fiind supuse afuielilor, care au și distrus până la urmă podul. Afirmația că podul ar fi fost incendiat, prin anii 274

- 275, o dată cu retragerea legiunilor lui Marcus Aurelianus din Dacia, nu este dovedită. Mai probabil este că podul a fost distrus de o viitură mare, deoarece pilele sale obstruau albia Dunării pe mai mult de 1/3.

În afară de podul de la Tr. Severin, un alt pod peste Dunăre a fost construit pe vremea lui Constantin, pe la anul 328, în dreptul satului Celei. Acest pod avea paleele din lemn, culeile fiind din zidărie. El purta denumirea de "podul de aramă", după materialul din care erau făcute scoabele. Este probabil că suprastructura sa era alcătuită tot din arce de lemn. Odată cu realizarea hidrocentralei "Porțile de Fier II" nivelul Dunării în zona podului va crește cu circa 5 m. În baza unei convenții româno-iugoslave se proiectează în momentul de față conservarea ruinelor și refacearea capetelor de pod în forma atestată de documente. Împreună cu castrul, amfiteatrul, termele și mozaicul roman, capul podului "Traiani" de la Drobeta va constitui un complex muzeistic cu incontestabilă valoare istorică și va pune în valoare această zonă a vechiului amplasament a unuia din cele mai importante poduri romane.

O descriere amplă a procedeelor și metodelor folosite a rămas până în zilele noastre în lucrarea lui Vitruvius "DE Architectura". Lucrarea lui Vitruvius, contemporan al lui Cezar și August cuprinde 10 cărți, dintre care cea de-a opta trata despre apeducte și canalizări.

Marile lucrări de construcții ale romanilor erau executate de corporații de arhitecți (în limba greacă, arhitect înseamnă "constructor șef"), care concepeau lucrările și conduceau și organizau munca sclavilor. Despărțirea meseriei de inginer de cea de arhitect s-a făcut abia în secolul al XIX-lea.

Arhitecții antici dimensionau lucrările după anumite reguli, păstrând proporțiile generale, prin raportarea lor la un modul. Planurile se desenau în mărime naturală, pe amplasamentul ales, iar elevațiile pe o arie nivelată, experiența permitea de la lucrare la lucrare îmbunătățirea soluțiilor și a formelor constructive.

Pentru arhitectul antic, problema stabilirii proporțiilor unor construcții nu însemna în mod conștient nici dimensionarea de rezistență, nici căutarea unor forme estetice. Studiul proporțiilor ca o problemă de artă de sine stătătoare a fost pusă de abia pe vremea Renașterii italiene, iar problema dimensionării științifice a construcțiilor, și mai târziu, abia în secolul al XVII-lea. Arhitectul rezolva problema tehnică conform tradiției și folosind experiența sa personală. Regulile tradiționale se exprimau sub forma unor similitudini geometrice, iar aceste reguli formale devenind cu timpul adevărate canoane, fiind considerate expresie a perfecțiunii.

Iată câteva din regulile folosite de constructorii romani de poduri:

- în general podurile sunt construcții simetrice; calea pe pod este aproape totdeauna orizontală;
- bolțile au forma semicirculară, adică în plin cintru; aceasta este explicabilă prin ușurința de trasare;
- grosimea bolților este constantă, fiind egală cu 1/13-1/17 din lumina podului;
- pilele, așezate direct pe teren, de obicei fără fundații de adâncime sunt foarte groase: la început 1/2, mai târziu 1/3 din lumina bolților. Romanii, după mărturia lui Vitruvius, foloseau însă și fundații pe piloți. Pe pile se executau uneori goluri de descărcare;
- bolțile se executau din inele juxtapuse, folosindu-se de mai multe ori același cintru, mai rar s-au construit bolți din inele suprapuse pe toată lățimea podului;
- lățimea căii este de obicei 8 - 11 m;

- cele mai multe poduri și apeducte au fost executate în zidărie uscată. Spre sfârșitul perioadei, romanii folosesc și blocuri de beton, uneori și bolți cu nervuri din zidărie de piatră, iar spațiile intermediare sunt umplute cu beton.

Iată și caracterizarea arhitecturii dată de Vitruvius. "Știința arhitecturii este bazată pe diferite cunoștințe...; ea se formează din practică, și teorie...; practica este folosirea permanentă și chibzuită a experienței pentru executarea manuală a lucrărilor, din orice material, după schița dată...; teoria justifică și demonstrează execuția în conformitate cu cerințele rațiunii".

Timp de 4 - 5 secole, după căderea imperiului roman de Apus, în timpul Evului Mediu obscur, nu s-au construit prea multe poduri. De prin secolul X, oamenii au început să-și construiască orașe, să intensifice schimburile comerciale, să-și construiască drumurile și podurile necesare transporturilor. Dar singurii oameni care mai știau cum să construiască un pod erau călugării căci doar ei mai păstrau tradiția civilizațiilor trecute.

Astfel, primele poduri medievale ale secolelor XI, XII și XIII au fost construite de clerici. A existat chiar un grup al ordinului benedictin, pornit din Italia, cunoscut sub numele de „confreria podarilor” = „The Brotherhood of Bridgebuilders” ce prefigura viitoarele bresle meșteșugărești.

Dintre podurile Evului mediu vom aminti mai întâi două dintre cele mai cunoscute în toată lumea din cântecele populare cântate începând cu copiii din grădinițe: podul Saint Benezet peste Rhone la Avignon și vechiul pod al Londrei peste Tamisa, ambele construite de călugării podari. Podul peste Rhone la Avignon a fost construit între anii 1177 și 1187 de către călugării podari = fre-res-pontifes sub conducerea călugărului Benezet. Legenda spune că în timpul unei predici a episcopului de Avignon, binecredincioșii fură treziți din somnul ce-i toropise, de către un tânăr păstor care a dat năvală în biserică. Foarte agitat, povesti asistenței viziunea sa în care primise mesajul divin de a se construi la Avignon un pod peste Rhone. Fiind neîncredător, episcopul i-a cerut ciobănașului să care o piatră de dimensiuni uriașe până în locul unde ar trebui construit podul.

Episcopul și credincioșii au rămas uimiți văzându-l pe ciobănaș cum duce, cu multă ușurință, piatra până în locul unde sa află astăzi culeea podului. Imediat au început să adune banii necesari pentru construirea podului care a durat zece ani. Lucrarea a rămas opera de căpetenie a lui Benezet iar micul ciobănaș a devenit unul dintre cei mai mari constructori de poduri. Această lucrare reprezintă un mare progres față de podurile realizate de romani.



Figura 15
Podul Saint-Bénézet (Pont d'Avignon).

Podul avea o lungime totală de aproape 900 m, iar traseul era poligonal, constituit din trei segmente, cel central de pe Insula și cele două laterale care uneau malurile cu insula. Numărul deschiderilor nu este cunoscut exact. Probabil au fost vreo 20 din care s-au păstrat până azi doar patru. Deschiderile erau neegale mergând până pe la 33 m. Bolțile de piatră au formă circulară, cu pleoștiri de 1/3 mai mari decât cele romane (1/2) și cu grosimi foarte mici la cheie de numai 0,87 m. Executarea bolților s-a făcut în patru inele paralele. Pilele erau foarte mari având lățimi de până la 8,3 m și lungimi de până la 33 m. Benezet a adoptat avantbecul triunghiular roman introducând în plus și un arierbec triunghiular pe care romanii nu-l aveau decât în mod excepțional.

Lățimea maximă a podului era de 4 m. În dreptul micii capele care se afla pe pod lățimea se îngusta la 2 m. Aceste gâtuiuri erau proiectate ca puncte strategice din punct de vedere militar și comercial, fiind folosite și ca puncte de vamă.

Benezet muri înainte de a fi terminat podul. A fost declarat sfânt și înmormântat în capela construită pe pod și închinată patronului călătorilor, Saint Nicolas.

Fiecare dintre noi își amintește cum fredona în copilărie cântecul popular francez „Sur le pont d'Avignon”.

*Sur le pont d'Avignon
On y dance, on y dance
Sur le pont d'Avignon
On y dance tout en rond.*

*On the bridge of Avignon
People dance, and people prance;
On the bridge of Avignon
People dance all in a round.*

Cam în același timp în care în Franța se construia podul Saint Benezet, tot un călugăr - Peter of Colechurch visa la construirea unui pod pe arce de piatră peste Tamisa la Londra. Până atunci Tamisa era traversată doar de poduri de lemn construite în timpul ocupației romane în genul podului lui Caesar de peste Rin. Ideea primului pod de piatră la Londra a fost primită cu un enorm entuziasm. Lista de subscripții ce cuprindea de la rege și arhiepiscopul de Canterbury până la ultimul țăran, a atârnat pe pereții capelei podului până în secolul XVI. Construcția a durat de la 1176 până la 1209 și ca și Benezet, Colechurch n-a apucat să-și vadă opera terminată căci a murit și a fost îngropat în capela de pe pod. Podul avea 19 deschideri cuprinse între 5 și 8,3 m, cu pile foarte groase ce au obstruit albia Tamisei deși aveau forma de barcă cu avantbec și arierbec. Londonezii ironizau această construcție spunând că a trece pe sub pod înseamnă a „împușca podul” sau că „podul Londrei e făcut ca deșteptii să treacă pe deasupra și prostii pe dedesubt”. Podul avea o deschidere ridicătoare și o poartă de fier la una din culei care întrerupea accesul pe pod în dreptul portalului. De asemenea cea de a șaptea deschidere era ridicătoare pentru navigația vaselor cu catarg. Dacă la început pe pod se construiseră doar capela, cu timpul s-au construit peste o sută de clădiri, majoritatea prăvălii și chiar și o moară ce folosea viteza mare a curentului de apă sub pod. Se spune că în timpul reginei Elisabeta cea mai modernă casă se afla pe podul Londrei. La 1579 ea a fost demontată bucată cu bucată și remontată pe un pod ridicător din Olanda prevestind tehnologia prefabricării. Podul a durat 600 de ani perioadă în care permanent au fost necesare lucrări de consolidare, în special la fundații. Istoria lui se termină în 1831, când s-a pus piatra de temelie a noului pod. Dar povestea vechiului pod al Londrei a umplut și va umple multe cărți cu istorii palpitante despre focuri, turniruri, bălciuri, bătălii, parade, drame, cântece și dansuri. Un alt punct de referință al Evului Mediu îl constituie realizarea unor remarcabile poduri de lemn în arc acoperite. Doi frați elvețieni, Johannes și Franz Ulrich



Figura 16

Macheta vechiului Pod al Londrei. (foto: internet - going2london.com)

Grubenmann, din mijlocul satului elvețian Teufen, s-au remarcat ca buni dulgheri în construcția podurilor de lemn. Între 1755 și 1766 ei au construit trei poduri de lemn cu performanțe tehnice ce depășeau cu mult nivelul vremurilor lor.

În 1766 Ulrich Grubenmann vine la Schaffhausen la invitația edililor pentru a discuta posibilitatea execuției unui pod peste Rin. De la prima întrevedere pleacă furios spunând: "Proștii, m-au chemat să-mi spună cum ar trebui să construiesc podul și nu m-au întrebat cum aș vrea eu să-l construiesc". Dar Ulrich s-a întors peste câteva săptămîni cu un model la scară al podului propus de el, o îndrăzneată structură pe arce avînd 130 m deschidere. Edilii au rîs spunînd că o asemenea structură nu poate sta în picioare. Furios, dulgherul s-a așezat pe model spunînd: "Dacă modelul mă ține pe mine, podul va suporta convoaie de căruțe".

Edilii s-au angajat totuși cu condiția să schimbe proiectul, introducînd două deschideri în loc de una cu prevederea unei pile în mijlocul Rinului. Furios Grubenmann și-a propus să-i păcălească pe edili și sub aparența unui pod cu două deschideri a realizat o structură pe arce de 130 m deschidere ce simula doar rezemarea pe pila centrală. Structura era autoportantă și doar la încărcări utile mai mari se deforma elastic rezemînd și pe pila centrală.

În același timp celălalt frate Johannes a construit un pod de lemn acoperit peste Rin la Reischenau cu o remarcabilă deschidere de 80 m, ca apoi între 1764 - 66 cei doi frați să-și unească talentele și priceperea construind un pod de 67 m deschidere peste Limmat la Wettingen. Toate cele trei poduri au fost distruse de trupele lui Napoleon în 1799 dar ele rămîn ca repere în istoria podurilor pentru nivelul lor tehnic remarcabil.

Pentru că ne aflăm la sfîrșitul secolului XVIII-lea, va trebui spus, revenind la podurile boltite de zidărie, că de la breslele podarilor de la începutul și mijlocul Evului Mediu, aceste structuri au evoluat atît sub aspect tehnic, cît și arhitectonic.

Din punct de vedere tehnic se caută deservirea circulației în cât mai bune condiții și în acest sens se renunță la orice construcție

pe pod, lășind totodată partea carosabilă. În același scop se reduc pantele terasamentelor de acces la pod ceea ce obligă la realizarea unor bolți cu pleostiri mai mari și grosimi mai mici. Pilele își reduc dimensiunile pentru a îmbunătăți condițiile de scurgere a apelor sub pod, la unele poduri structura se realizează pe bolți gemene renunțându-se la boltă pe toată lățimea părții carosabile. Sub aspect arhitectonic apar îmbunătățiri rezultate atît din suplețea structurii cît și din adoptarea unor forme mai studiate ale bolții. Se combină diferite arce de cerc pentru a obține acea formă în mâner de coș" a bolții cît și "cornul de vacă" pentru racordarea bolții cu pilele adiacente.

Cele mai ilustrative poduri pentru această evoluție a structurilor pe bolți par a fi lucrările inginerului francez Jean Rodolphe Perronet (1708 - 1794),

Pot fi amintite podul peste Sena la Neuilly, considerat drept capodopera lui Perronet cît și podul Concorde peste Sena la Paris. Podul Neuilly avea cinci deschideri de cîte 39 m pe bolți cu pleostirea de 1/4. Pilele erau suple reprezentînd doar 1/8 din lumina bolților și se racordau cu bolțile prin acele "cornuri de vacă". Astăzi podul este înlocuit cu un pod de beton armat. Jean Rodolphe Perronet a fost și primul director al Școlii Naționale de Poduri și Șosele întemeiată la Paris în 1747, școală care a cultivat în continuare tradiția podurilor boltite de zidărie. Ele își ating apogeul cu lucrările inginerului Paul Sejourne (1859 - 1938) titularul catedrei de poduri de zidărie la Școala Națională de Poduri și Șosele din Paris, începînd cu 1902.

Unul dintre cele mai frumoase poduri ale lui Sejourne este fără îndoială viaductul Luxemburg. Cele două bolți gemene cu o lumină de 72 m și o grosime la cheie de numai 1,44 m ce traversează valea râului Pedrouse, au fost construite între 1899 și 1903.

Pentru că am amintit Școala Națională de Poduri și Șosele din Paris, poate ar fi necesar să ne reîntoarcem la arhitecturii antichității și la lucrările lor, pentru a relua firul evoluției cunoștințelor constructorilor de poduri.



Figura 17
Viaductul Luxemburg. (foto: internet - Claude Wians)

Apollodor, Vitruvius, sau Messius Rusticus își spuneau arhitecți în sensul de constructor șef și conduceau ca atare concepția și execuția lucrărilor. Concepția structurilor nu avea la bază legile comportării acestora ci doar unele constatări pragmatice concretizate în reguli de alcătuire și execuție. Acest mod de a construi s-a perpetuat secole de-a rândul acumulând experiența lucrărilor executate. În Evul Mediu conducătorul lucrării era un meșter priceput, de obicei zidar, deși tot arhitect în sensul folosit în antichitate, el este un membru al breslei cunoscând detaliile meșteșugului, fiind prin aceasta cu totul deosebit de arhitectul roman, de cele mai multe ori un cavaler, care nu s-ar fi înjosit să învețe o meserie manuală. Cunoștințele teoretice ale meșterului erau foarte reduse; cel mult știa să citească, cunoștea puțină aritmetică și câteva reguli de geometrie. Dar acești meșteri trebuiau să construiască economic; ei nu mai dispuneau de mână de lucru, practic nelimitată, ca arhitecții romani. De aceea, folosind experiența proprie și a breslei, ei perfecționează formele constructive, căutând să reducă cheltuielile. Si totuși podurile mari reprezentau sarcini economice grele și uneori construcția lor dura zeci de ani.

Spre mijlocul secolului XV, a fost alcătuit un tratat de construcții datorat arhitectului Italian R. Alberti (1404-1472). Lucrarea lui este formată, din 10 cărți; în capitolul 6 din cartea IV-a, Alberti tratează despre arta construcției podurilor.

Tratatul lui Alberti este o excepție pentru epoca sa; pe vremea aceea meseria de constructor se învăța din practică. De la Vitruvius nu mai fusese redactată o astfel de lucrare.

Spre deosebire de tratatul lui Vitruvius, care reprezintă numai reguli practice, Alberti încearcă pentru prima oară să pună și să rezolve și probleme de rezistență. Astfel, el își explică comportarea grinzilor de lemn încovoiate prin lucrul fibrelor care sunt întinse la partea inferioară și comprimate la partea superioară. El încearcă să-și explice și lucrul bolților de piatră și arată că împingerile cresc cu turtirea. Este interesant de semnalat că noțiunile lui Alberti, empirice, nu puteau să desprindă forma de material; pentru el, grinda este grinda de lemn, arcul este bolta de piatră.

În astfel de condiții, noțiunile empirice despre lucrul elementelor nu puteau fi generalizate pentru a folosi la dimensionarea lor. Pentru Alberti este încă valabil principiul imitării naturii, folosit de antici; "clădirea este o ființă vie, la concepția ei trebuie respectată natura". Pentru dimensionare el recomandă diverse reguli bazate pe moduli.

Evul mediu a fost în ansamblul său o epocă de dezvoltare a tehnicii construcției podurilor, în special în secolele XII - XV, după ce în prima sa perioadă însemnase stagnare și chiar regres. Progresele au fost forțate de noile cerințe ale relațiilor de producție feudale, tehnica construcției este meșteșugărească și urmărește în primul rând executarea de lucrări cât mai economice. Renașterea a însemnat proclamarea suveranității rațiunii împotriva autorității papale; ea a restabilit încrederea omului în sine și în puterea sa creatoare, ea a reabilitat natura umană, bună în esență și capabilă de progres". "Esenza gândirii Renașterii este



Figura 18
Pagini din lucrarea "Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze, meccanica i movimenti locali", publicată de Galileo Galilei în anul 1638.

revolta împotriva dictaturii spirituale a bisericii. Umaniștii întorc spatele la tot ce e "ceresc" pentru a nu se ocupa decât de ce e pământesc. Potrivit expresiei lui Roger Bacon, "ei studiază știința în marea carte a naturii". Observația și experiența permit lui Leonardo da Vinci să întemeieze mecanica, să întrevadă legea gravitației și să reducă sunetul și lumina la forme ale mișcării fizice".

Pintre fondatorii mecanicii teoretice poate fi considerat și Galileo Galilei (1564 - 1642), care a publicat în 1638 lucrarea sa "Discorsi i dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze, meccanica i movimenti locali". În acest tratat este abordată pentru prima oară teoria încovoierii unei grinzi încastrate și calculul eforturilor unitare. Rezolvarea lui Galilei era însă greșită: el credea că în secțiunea de încastrare eforturile unitare sunt egale pe toată înălțimea și că sunt numai de întindere.

În anul 1678 Robert Hooke (1635 - 1703), fizician, geometru și arhitect, publica în lucrarea "De potentia restitutive" rezultatele încercărilor sale cu resoarte și corpuri elastice. El formulează principiul "ut tensio, sic vis", denumit și legea lui Hooke. În secolul al XVII-lea a fost creată geometria analitică, de către Descartes (1586 - 1650), și calculul infinitezimal, de către Newton (1642 - 1727), și Leibnitz (1646 - 1716).

Iakob Bernoulli (1654 - 1705), folosind calculul diferențial, încearcă să stabilească săgeata unei grinzi încastrate încovoiate, încercare de altfel greșită. Cu această ocazie el a emis ipoteza secțiunilor plane care-i poartă numele (1694).

Așadar, la sfârșitul secolului al XVIII-lea, erau formulate bazele teoriei care ar fi permis calculul eforturilor unitare într-o grindă încovoiată. Cu toate acestea, problema n-a fost rezolvată decât peste 120 de ani de către Henry Navier; și aceasta pentru simplu motiv că problema rezistenței nu se punea încă.

Mecanica aplicată la studiul construcțiilor a făcut noi progrese în secolul al XVIII-lea. Lahire (1640-1718), în lucrarea sa "Traite de mecanique" (1695), formulează prima metodă pentru calculul bolților, care constă în stabilirea funicularului sarcinilor. În 1730, Compelet emite explicația modului de rupere a bolților prin deschiderea "roșturilor de rupere". Aceste idei sunt dezvoltate în anul

1773 de Coulomb (1736 - 1806), care formulează teoria echilibrului limită, al bolților; el rezolvă în același timp și problema calculului zidurilor de sprijin.

În anul 1757 Leonard Euler (1707 - 1783) publică studiul său asupra flambajului coloanelor.

Paralel cu cercetările teoretice Coulomb și Euler au făcut și încercări experimentale. Astfel de încercări asupra bolților au fost efectuate de Perronet și Ghaudet (1732 - 1807).

Nivelul cunoștințelor inginerului de poduri, metodele de calcul și proiectare de la începutul secolului al XIX-lea sunt redată în lucrarea lui Ghaudet "Traite de la construction des ponts" (1809 - 1813), apărută după moartea sa.

În tratatul lui Ghaudet se arată diferitele sisteme de alcătuire a podurilor de lemn: pentru deschideri mici, urși simpli sau cu șuburi; de la 12-25, sisteme complicate de contrafișe; de la 25-40 m arce. Nu se indică o metodă pentru calculul secțiunilor și se dau direct dimensiunile elementelor rezultate din practică.

Forma bolților și împingerea lor orizontală se determină cu ajutorul teoriei Lahire, iar grosimea era dimensionată cu formule empirice. Culeele și zidurile de sprijin erau calculate destul de corect, cu ajutorul teoriei lui Coulomb.

În anul 1712, la Moscova, pe timpul lui Petru I și în anul 1719 la Petersburg au fost create primele școli de ingineri de poduri și șosele. În Franța, școala de poduri și șosele a fost înființată în 1747, iar directorul ei a fost până în 1794 Perronet. În 1775 ea se transformă, în Școala Politehnică. Au urmat școlile ingineresti din Praga 1806, Wiena 1815, Karlsruhe 1825. În 1867 este înființată la București Școala Națională de Poduri și Șosele transformată și ea mai târziu în Școala Politehnică.

Primele școli ingineresti erau cu totul diferite de actualele institute tehnice de învățământ superior. Cunoștințele se câștigau în practica directă a lucrărilor și erau completate seara cu colocvii predate de ingineri cu experiență. Deși încă dominate de empirism, formarea inginerilor la începutul secolului al XIX-lea este diferită de a arhitecților; proiectarea și dimensionarea pe bază de criterii geometrice începe să fie înlocuită de aplicarea mecanicii.



Figura 19

Podul construit în 1706 în China, peste Valea Tatu, lângă orașul Lutingchiao. (foto: internet)

22-23 Iunie – Poiana Brașov

Ședințele Biroului permanent și Consiliul național A.P.D.P.

În organizarea Filialei A.P.D.P. Brașov și a A.P.D.P. România în perioada 22-23 iunie a.c. s-au desfășurat la Poiana Brașov ședințele Biroului Permanent și Consiliului Național A.P.D.P.

Ordinea de zi a cuprins următoarele teme:

- Asupra unor probleme ale Podurilor din România – „Vârsta matură” – ing. Florea SABIN;
- Informare asupra activității Biroului Permanent al A.P.D.P. – (Conf. Dr. ing. Valentin ANTON – Președinte A.P.D.P.-România);
- Informare asupra organizării Congresului Național de Drumuri și Poduri – Iași 2018, ing. Constantin ZBARNEA, ing. Ovidiu LAICU – Director regional D.R.D.P. Iași;
- Calendarul revizuirii Statutului A.P.D.P. și Regulamentului de Organizare și Funcționare – Prof. dr. ing. Gheorghe LUCACI;
- Situația economică a revistei „DRUMURI PODURI” – ing. Cristian BORBELI;
- Diverse:
 - Colaborarea cu ARACO – ing. Cristian BORBELI;
 - Solicitări de colaborare pentru normele tehnice legate de mixturi asfaltice;
 - Probleme curente.

Cu acest prilej au fost prezentate și analizate hotărârile Biroului Permanent A.P.D.P. adoptate la ședințele din lunile aprilie și mai 2017.

CONGRESUL NAȚIONAL DE DRUMURI, 19-22 SEPTEMBRIE 2018, IAȘI

Reamintim încă o dată că la ediția a XV-a a acestui Congres sunt invitați să participe reprezentanții administrațiilor de drumuri (naționale și locale) ai societăților de construcții, ai producătorilor de utilaje, cercetători, proiectanți s.a. De asemenea, vor participa reprezentanți ai unor firme renumite de construcții de drumuri, de peste hotare. Reamintim care sunt temele Congresului:

Temele Congresului sunt:

1. Infrastructura rutieră sustenabilă

- Structuri rutiere;
- Poduri rutiere;
- Terasamente și lucrări de consolidări;
- Întreținerea și exploatarea infrastructurii rutiere;
- Tehnologii și soluții de perspectivă – echipamente și utilaje în construcții.

Raportor temă – prof. dr. ing. Lucaci Gheorghe.

2. Mobilitate, trafic și siguranță rutieră

- Siguranța rutieră și ITS;
- Trafic și mobilitate urbană, transport intermodal;
- Interacțiunea vehicul – drum.

Raportor temă – conf. dr. ing. Anton Valentin

3. Mediu și schimbări climatice

- Managementul infrastructurii rutiere în contextul schimbărilor climatice actuale;
- Promovarea și implementarea proiectelor de transport rutier în condițiile legislației de mediu actuale;



- Soluții de atenuare a impactului asupra mediului.

Raportor temă – conf. dr. ing. Hoda Gavril

Programul derulării transmiterii lucrărilor conform temelor strategice:

- Titlul lucrărilor, autori și un rezumat 15 octombrie 2017 (max. 500 cuvinte, font Times New Roman 12)
- Notificarea acceptării lucrărilor 15 ianuarie 2018
- Transmiterea lucrărilor 1 mai 2018

Vă așteptăm să transmiteți lucrări pe adresa de e-mail office@apdp.ro

ACTUALIZAREA DOCUMENTELOR A.P.D.P.

La Adunarea Generală A.P.D.P. de la Timișoara (31 mai 2017) s-a luat decizia de actualizare a documentelor care reglementează activitatea asociației noastre, respectiv Statutul A.P.D.P. și Regulamentul de Organizare și Funcționare (R.O.F.).

Menționăm că actualizarea se referă la ultimele variante legale ale acestor documente (Statutul A.P.D.P. din aprilie 2015 și R.O.F. din octombrie 2013). În principiu, așa cum s-a precizat și la Adunarea Generală a A.P.D.P., cele două documente sunt considerate corespunzătoare, revizuirea lor urmând a avea în vedere eliminarea unor mici omisiuni, neclarități sau suprapuneri, respectiv armonizarea cu prevederile legislative actuale din România. Se consideră că nu este necesară o modificare radicală a acestor două documente.

La ședința Biroului Permanent al Consiliului Național de la Iași (25 mai 2017) s-a aprobat următorul calendar pentru realizarea revizuirii:

1. Anchetă asupra actualelor documente la nivelul membrilor A.P.D.P. prin intermediul filialelor termen de transmitere a propunerilor la A.P.D.P. din România: termen 31 iulie 2017;
2. Analiza observațiilor și redactarea noilor variante de statut și regulament: termen 31 octombrie 2017;
3. Anchetă asupra noilor documente la nivelul membrilor A.P.D.P. prin intermediul filialelor termen de transmitere a observațiilor la A.P.D.P. din România: termen 30 noiembrie 2017;

4. Definitivarea celor două documente revizuite: termen 28 februarie 2018;

5. Aprobarea celor două documente revizuite: termen Adunarea Generală a A.P.D.P. martie 2018.

Responsabil pentru realizarea acestei activități este domnul Gheorghe LUCACI, vicepreședinte al A.P.D.P. din România.

BANCA DE DATE A INFRASTRUCTURII RUTIERE

În scopul creării interesului de a deveni membru cotizant al A.P.D.P. pornind de la principiul de funcționare al A.I.P.C.R. a fost propusă de către dl. ing. Florea SABIN înființarea în cadrul A.P.D.P. a unei bănci de date a infrastructurii rutiere din România care să poată fi accesată în trei moduri,

1. Informații cu caracter general valabile, la care poate accesa orice vizitator din marele public.

2. Informații de detaliu care să poată fi accesate numai de către membrii A.P.D.P. cu statut de membru cotizant care primește codul de utilizare în momentul achitării cotizației anuale.

3. Informații detalii aprofundate, expertize, studii de fezabilitate, variante analizate și nefinalizate, rezultatele unor cercetări, detalii de execuție a lucrărilor existente etc., cu o plată suplimentară diferențiată.

- Cost pentru solicitanți care nu sunt membri A.P.D.P.
- Cost pentru solicitanți care sunt membri A.P.D.P. Această plată suplimentară să fie depusă în contul taxei pentru Drumuri.

CERTIFICAREA PROFESIONALĂ A FIRMELOR DIN CONSTRUCȚII

În data de 30.05.2017, la solicitarea ARACO, a avut loc o întâlnire de lucru pe tema metodologiei de certificare a firmelor care activează în domeniul construcțiilor.

Au participat:

Din partea APDP:

- Dl. Valentin ANTON, Președinte A.P.D.P.
- Dl. Cristian BORBELI, Membru Birou Permanent A.P.D.P.

Din partea ARACO

- Dl. Laurențiu PLOSCEANU, Președinte ARACO
- Dl. Adrian FLORESCU, Director General ARACO
- Dl. Mircea OROS, Director Tehnic ARACO

Dl. Plosceanu, în calitate de președinte ARACO, a prezentat activitatea asociației reprezentată de dânsul în domeniul certificării profesionale a firmelor din domeniul construcțiilor, remarcând eforturile depuse de-a lungul ultimilor ani pentru elaborarea și promovarea actelor normative necesare.

Dl. Președinte Anton a prezentat activitatea A.P.D.P. în cadrul Grupului Asociațiilor Profesionale din Domeniul Construcțiilor – G.A.P.D.C., activitate desfășurată intens pe parcursul ultimilor 2 ani și finalizată cu înaintarea către MDRAP a propunerii de hotărâre de guvern pentru aprobarea metodologiei de Certificare a firmelor.

Reprezentanții celor două asociații au confirmat punctul comun de vedere asupra propunerii de act normativ și au evidențiat diferențele la nivel de regulament de certificare, subliniind necesitatea actualizării acestui document la nivelul unui regulament comun, care să țină cont de realitățile cu care se confruntă firmele românești în acest moment.

În partea a doua a discuțiilor, reprezentanții ARACO au prezentat un studiu realizat de STRABAG, referitor la analiza comparativă a standardelor și normelor tehnice care tratează conținutul de bitum din mixturile asfaltice, cu implicații în calitatea execuției lucrărilor și a evoluției în timp a acestora. S-a solicitat un punct de vedere profesional.

Reprezentanții ARACO au făcut referire și la eforturile depuse de dânsii în vederea reglementării contractelor de proiectare, proiectare și execuție, execuție lucrări, în contextul relațiilor actuale cu FIDIC și al legislației românești în vigoare. Pornind de la cele de mai sus s-a exprimat propunerea inițierii unui protocol de colaborare între cele două asociații, pe domeniul drumurilor și podurilor, prin care să se acorde sprijin reciproc pe probleme tehnice și legislative.

Reprezentanții A.P.D.P. au convenit să prezinte propunerile în Consiliul Național.

INFORMARE PRIVIND SITUAȚIA ECONOMICĂ A S.C. MEDIA DRUMURI PODURI S.R.L.

La începutul lunii iunie 2017, Dl. Marin Costel, în calitate de administrator al S.C. Media Drumuri – Poduri S.R.L. a înaintat bilanțul contabil și situația contului de profit și pierdere pe anul 2016.

Din analiza cifrelor reies următoarele:

- Cifra de afaceri a scăzut în 2016 de la 470.000 lei la 270.000 lei, reprezentând 57% din valoarea anului precedent;
- Cheltuielile salariale au scăzut de la 128.201 lei la 117.974 lei, reprezentând 92% din valoarea anului precedent.
- Total alte cheltuieli, reprezentând cheltuielile de funcționare dar și cele cu terții au scăzut de la 265.534 lei la 239.465 lei, reprezentând 90% din valoarea anului precedent.

La nivelul Cheltuielilor se remarcă următoarea evoluție:

- Cheltuieli cu materii prime și consumabile 15.164 lei față de 20.047 lei anul precedent;
- Cheltuieli privind mărfurile 50.325 lei față de 84.106 lei anul precedent;
- Amortizări 12.471 lei față de 12.546 lei anul precedent;
- Cheltuieli privind prestațiile externe 138.669 lei față de 150.809 lei anul precedent;
- Alte cheltuieli 33.976 lei față de 7.924 lei anul precedent.

Rezultatul financiar al anului 2016 ne arată o pierdere de 113.637 lei, comparativ cu profitul anului trecut de 58.895 lei.

Situația se datorează în special scăderii numărului de abonamente și a serviciilor de reclama plătită.

CONCLUZII

Consiliul Național A.P.D.P. a dezbătut la capitolul „Diverse” și alte subiecte de interes major. Dintre acestea amintim observațiile aduse „Circularei 1” a Congresului Național de Drumuri și Poduri, și propunerea de a se tipări o suplimentare a tirajului cu modificările aprobate.

De asemenea a fost discutată și problema limita sponsorizării de către APDP a participării la ședințele de lucru ale Comitetelor Tehnice AIPCR.

Mulțumim pe această cale și organizatorilor d-nei ing. Liliana HORGĂ, președinta Filialei A.P.D.P. Brașov și d-nei ing. Adriana NICULA, director D.R.D.P. Brașov. (P)

Traversarea permanentă a Dunării, la Brăila (II)

Ing. Gheorghe BUZULOIU

(continuare din numărul trecut)

Podul peste Dunăre

Amplasamentele prezentate pentru realizarea unei traversări permanente în zona Municipiului Brăila sunt diferențiate în mare măsură datorită: sectorului de navigație maritim sau fluvial, lățimea și adâncimea Dunării la nivelul etiajului, caracterul podului feroviar, rutier sau mixt, precum și a posibilităților de racordare cu rețelele feroviare și rutiere existente. În aceste condiții, pentru fiecare variantă de amplasament se va căuta să se prezinte soluțiile apreciate ca cele mai favorabile. Ținând seama că la capitolul cu prezentarea traversării permanente a Dunării la Galați au fost făcute unele aprecieri asupra tehnologiilor de execuție la soluțiile propuse, pentru traversarea Dunării la Brăila se vor face mențiuni numai în cazurile speciale. În sinteză, se fac următoarele propuneri de soluție pentru podul peste Dunăre la Brăila:

A. Varianta de amplasament de la km 166 al Dunării, aval de municipiul Brăila - zonă Centură Nord

Configurația albiei Dunării în acest amplasament se apropie foarte mult de situația existentă la traversarea Dunării la Galați, amplasamentul de la Turnul de Televiziune, cu observația că terenul pe cele două maluri are practic aceleași cote de nivel. Zona de traversare este îndiguită cu o asigurare de 1%, distanța între diguri este de cca. 2200 m, la cote care asigură protecția zonelor adiacente. Nu s-au constatat până în prezent degradări datorită Dunării la cele mai ridicate cote. Menționăm că nivelul maxim realizat în aprilie 2006 a fost de 6,99 m, comparabil cu nivelul maxim realizat în 1897, de 6,93 m, când Dunărea era neîndiguită.

Pe malul stâng, pe digul de apărare s-a executat o legătură rutieră între municipiile Galați și Brăila, lucrări care au sporit gradul de asigurare a zonelor protejate prin lărgirea și consolidarea digului. Lucrări de consolidare și a digului de apărare de pe malul drept sunt



necesare în corelare cu debitele și nivelele realizate pe Dunăre în anul 2006.

În condițiile în care albia minoră a Dunării, în zona de traversare de la km 166 are elementele caracteristice, lățime și adâncime la etiaj apropiate cu elementele caracteristice ale traversării în zona Turnului de televiziune Galați, se pot adopta aceleași soluții pentru pod și viaductele de acces cu o dispoziție generală corespunzătoare unei albiei simetrice, cu amplasarea podului peste albia minoră corelat cu șenalul navigabil. La soluțiile cu grinzi continue cu secțiune variabilă, din beton armat executat în consolă sau cu suprastructură metalică cu placă din beton în conlucrare (fig. 4), cu deschideri de 170 + 220 + 170 m, se poate lua în considerare și o variantă cu cinci deschideri de 170 + 3 x 220 + 170 m, cu o grindă independentă în deschiderea centrală, variantă favorabilă la execuția lucrărilor. Secțiunile transversale pentru podul principal pentru varianta cu suprastructură metalică cu placă din beton armat sunt prezentate în fig. 5 și fig. 6 și pentru varianta din beton armat executat în consolă, în fig. 7 și fig. 8.

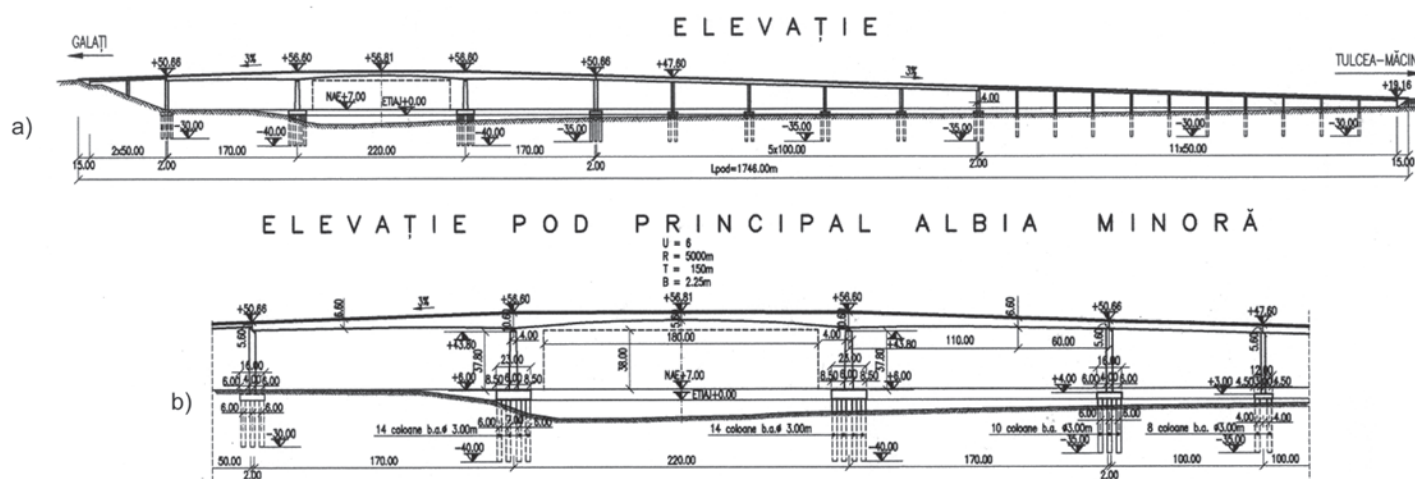


Fig. 4 - Dispoziție generală soluția cu grinzi continue cu placă din beton armat în conlucrare și soluția cu cadre continue din beton armat precomprimat cu execuție în consolă

Lungimea viaductelor de acces s-a limitat la o înălțime a terasamentelor de cca. 10 m și a condiției, pe malul stâng, de a fi asigurată traversarea denivelată a drumului Galați - Brăila de pe digul de apărare. Pentru o pantă de 3% și o rază de racordare în plan

vertical de 6.000 m, au rezultat poduri de cca. 2.700 m lungime. Varianta cu soluția realizată cu un cadru cu structură combinată din beton armat executat în consolă și structură metalică cu placă ortotropă cu deschideri de 160 + 320 + 160 m (fig. 9) asigură condiții

mai bune pentru navigație și o poziție a infrastructurilor principale în zona cu adâncimi mai reduse. Secțiunile transversale caracteristice pentru structura din beton și metal sunt prezentate în fig. 10, fig. 11, fig. 12 și fig. 13.

Pentru aceleași elemente caracteristice, panta, raza de racordare în plan vertical și aceeași înălțime de construcție și în această soluție lungimea podului este de cca. 2700 m. Reducerea numărului de infrastructuri, cu reducerea corespunzătoare a volumului de lucrări în albia minoră a Dunării, se poate realiza și în acest amplasament, prin adaptarea unei soluții cu pod hobatanat cu deschideri de 252+604+252 m (fig.14), cu platelaj mixt din metal și beton armat fig. 15a și fig. 15b, cu înălțimea de construcție de 3,15 m. În această soluție, pentru aceleași caracteristici: pantă, rază de racordare și o înălțime de construcție, rezultă un pod cu lungime de 2.600 m. Pentru acest amplasament, se propune pod rutier cu patru benzi de circulație, cu parte carosabilă de 14,8 m sau două căi cu lățime de 7,00 m și bandă separatoare de 0,80 m. Propunerile cu privire la alcătuirea constructivă și la tehnologia de

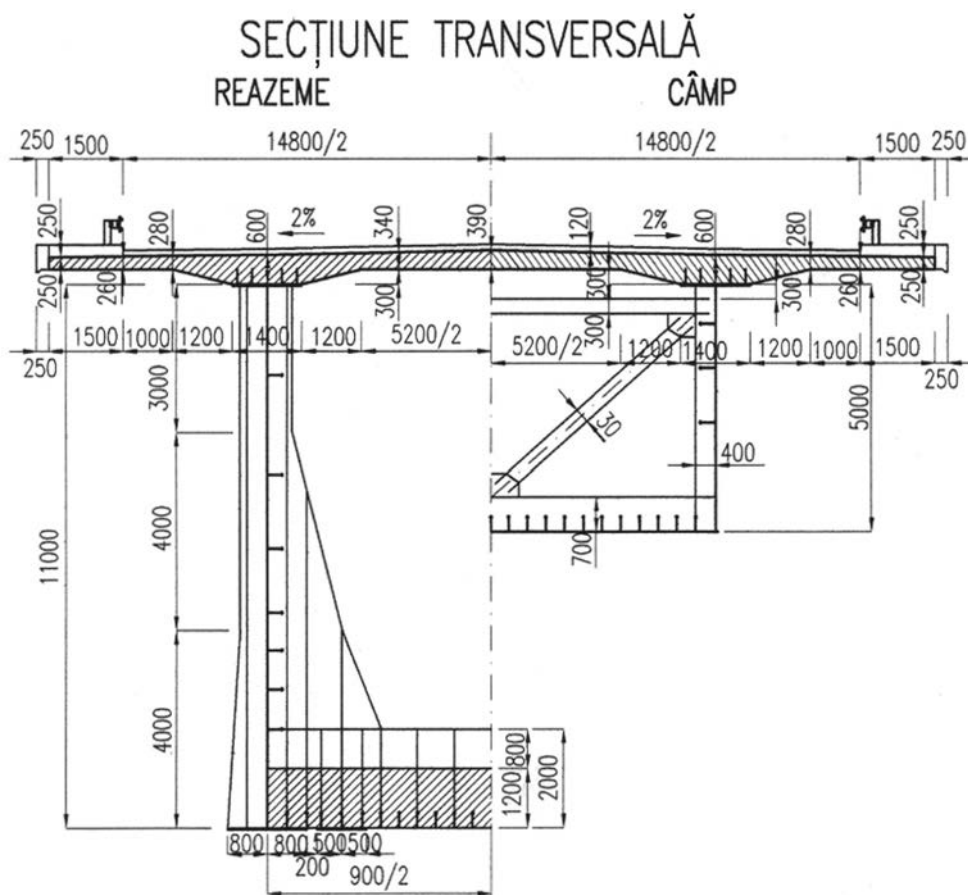


Fig. 5 - Pod principal peste albia minoră

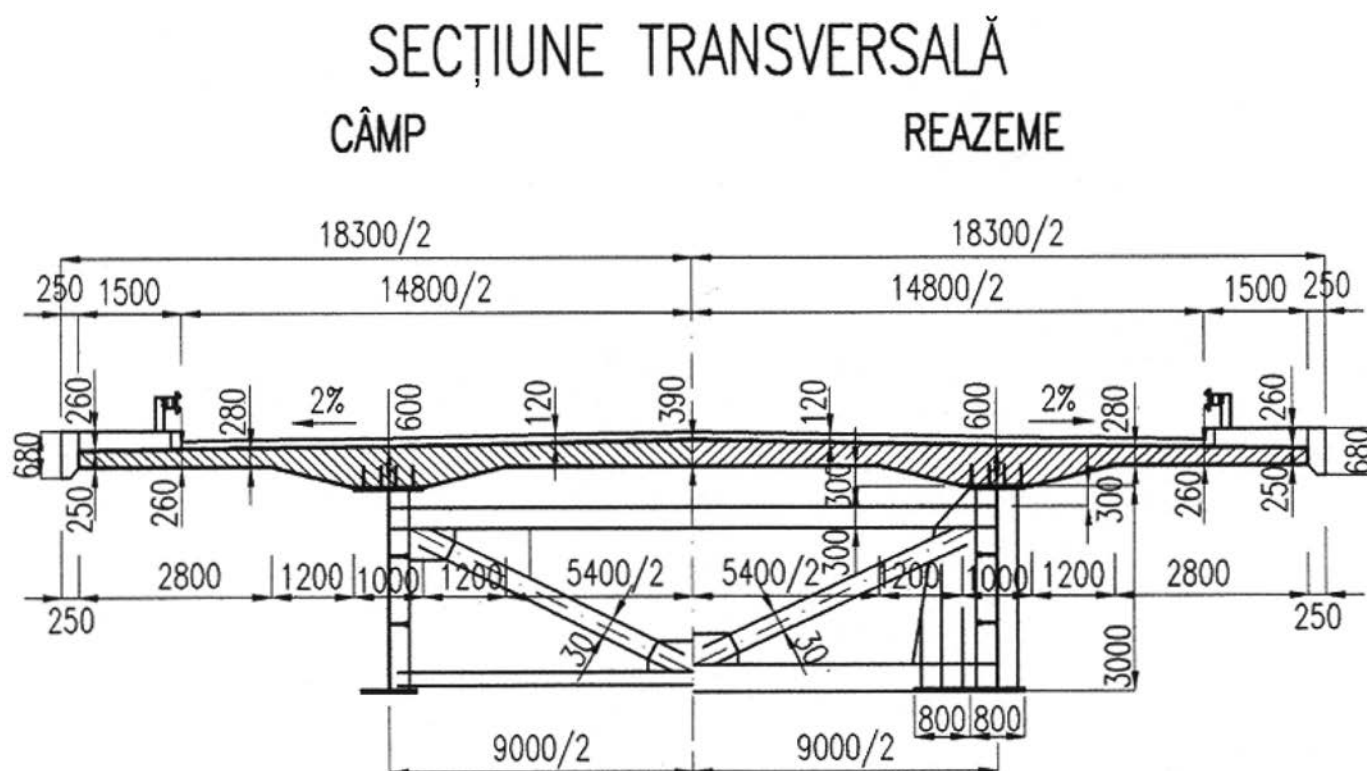
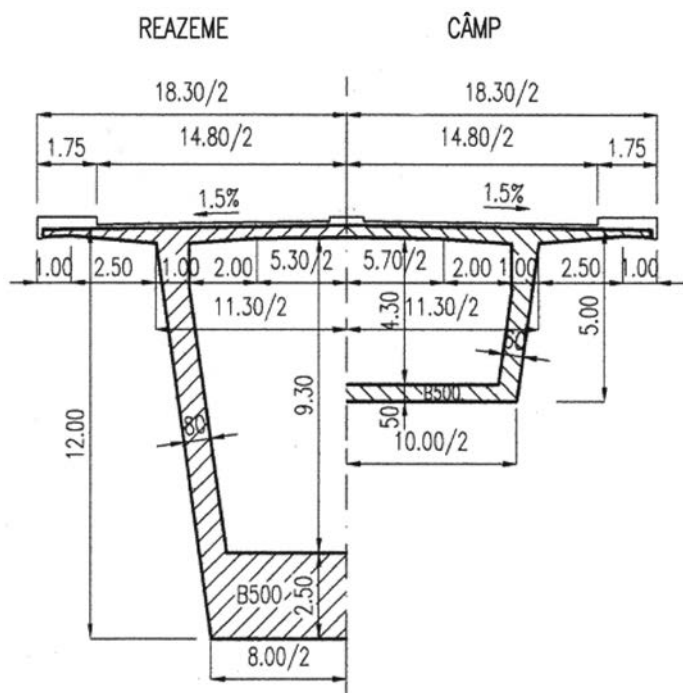
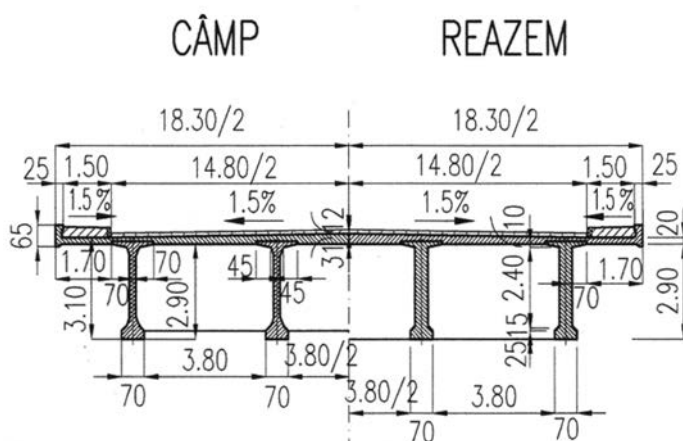


Fig. 6 - Viaducte de acces


Fig. 7 - Secțiune transversală pod principal peste albia minoră

Fig. 8 - Viaducte de acces

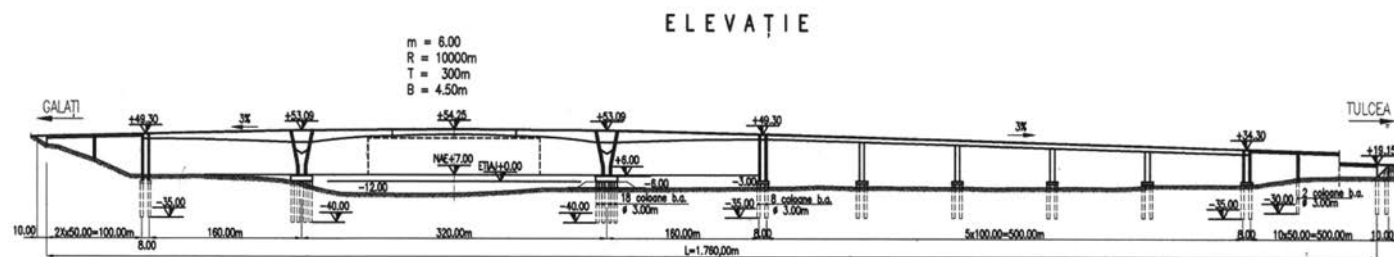
execuție sunt cele făcute la traversarea Dunării în zona municipiului Galați. În varianta executării traversării permanente a Dunării în acest amplasament poate fi preferată soluția cu pod hobanat, datorită reducerii volumului de lucrări în albia minoră.

B. Varianta de amplasament de la km 168+500 (Ghecet - Smârdanul Nou)

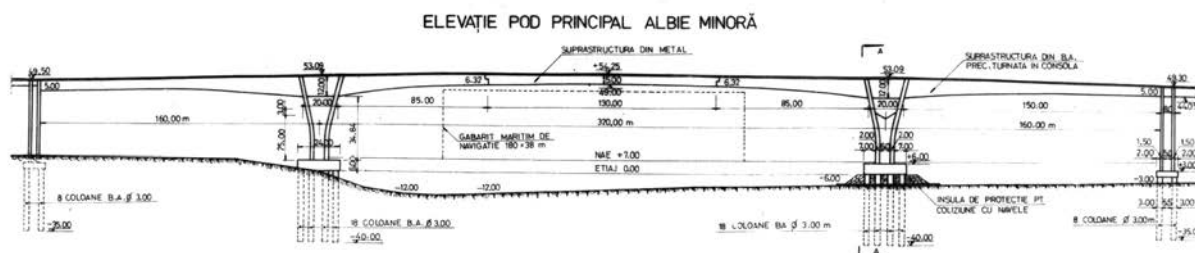
Traversarea se poate realiza aval de confluența cu brațul Măcin, normal pe albia Dunării, pe malul stâng, între debarcaderul amenajat pentru traversarea Dunării cu bacul și cheul comercial aval și pe malul stâng, la limita de la Nord a localității Smârdanul Nou. În această zonă, Dunărea are o lățime la etiaj de 450 m și o adâncime de cca. 25 m, cu gabarite pentru navigația maritimă. Au fost analizate soluții pentru podul principal pentru cale ferată și rutier, cu căile juxtapuse cu trei deschideri de 170 + 220 + 170 m și cu căi suprapuse cu o deschidere de 400 m (fig. 19). Soluția cu trei deschideri impune executarea a două pile în albia minoră a Dunării, cu adâncimea talvegului față de zero etiaj de cca. 20 m, într-o zonă apropiată de confluența cu brațul Măcin și în zona de exploatare a cheului comercial din aval de pe malul stâng. Execuția pilelor din albia Dunării se poate realiza în tehnologia adoptată la podul peste Dunăre la Giurgeni pentru pilele centrale, cu dificultate sporită datorită dimensiunilor mai mari a radierelor, a numărului mai mare de coloane și a adâncimii talvegului de 20 m sub zero etiaj local fig. 19b și fig. 21. De asemenea, infrastructurile din albia Dunării pot crea dificultate în traficul naval, cu perspectiva unor accidente.

În aceste condiții, este mai sigură și favorabilă soluția cu o singură deschidere (fig. 19a), arce cu calea la mijloc, cu deschidere de 400 m și cu platelajul pentru căi suprapuse, calea ferată la partea inferioară și căile rutiere la partea superioară (fig. 20). Pe malul stâng, viaductul de acces se racordează la nivelul platoului pe care se desfășoară cartierul Brăilița, cu nivelul la cca. +20 și pe malul drept în zona îndiguită la cota D.N. 22. La viaductele de acces se pot adopta soluții cu suprastructură din beton armat precomprimat pentru partea rutieră și soluții cu suprastructură metalică pentru calea ferată.

Pentru varianta cu pod mixt de cale ferată și rutier, pentru o pantă de 1,5% rezultă o lungime de pod de cca. 3.730 m și pentru varianta cu pod rutier pentru pantă de 3%, un pod cu lungime de cca. 2.500 m.



a)



b)

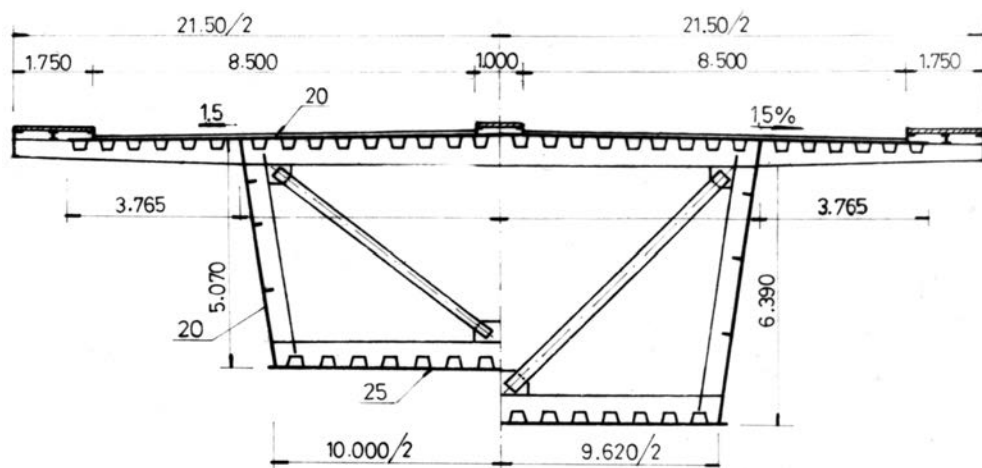


Fig. 10 - Secțiuni transversale suprastructuri metalice

SECȚIUNE TRANSVERSALĂ

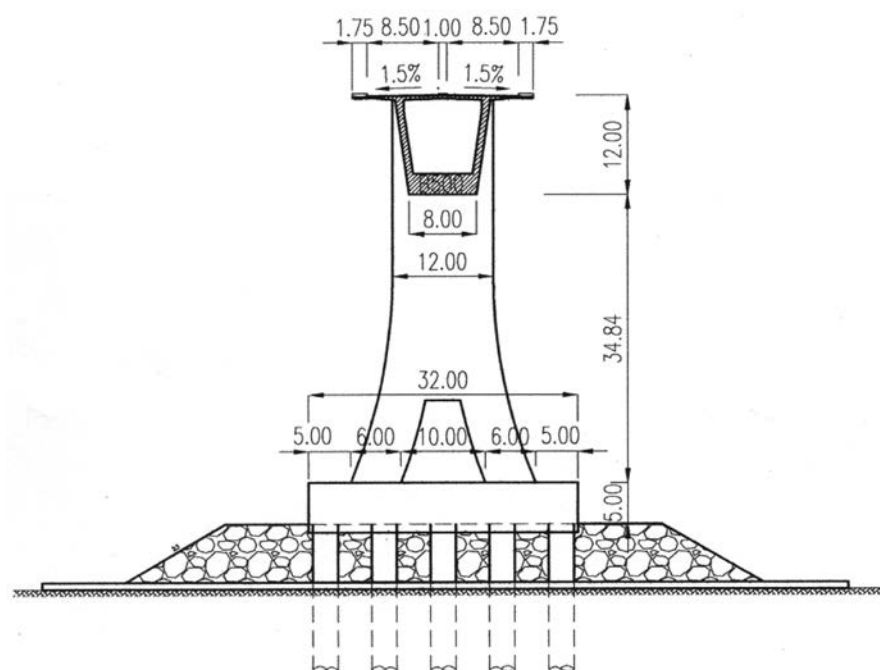


Fig. 11 - Soluția cadru cu suprastructură mixtă

SECȚIUNE ÎN CÂMP

SECȚIUNE PE REAZEM

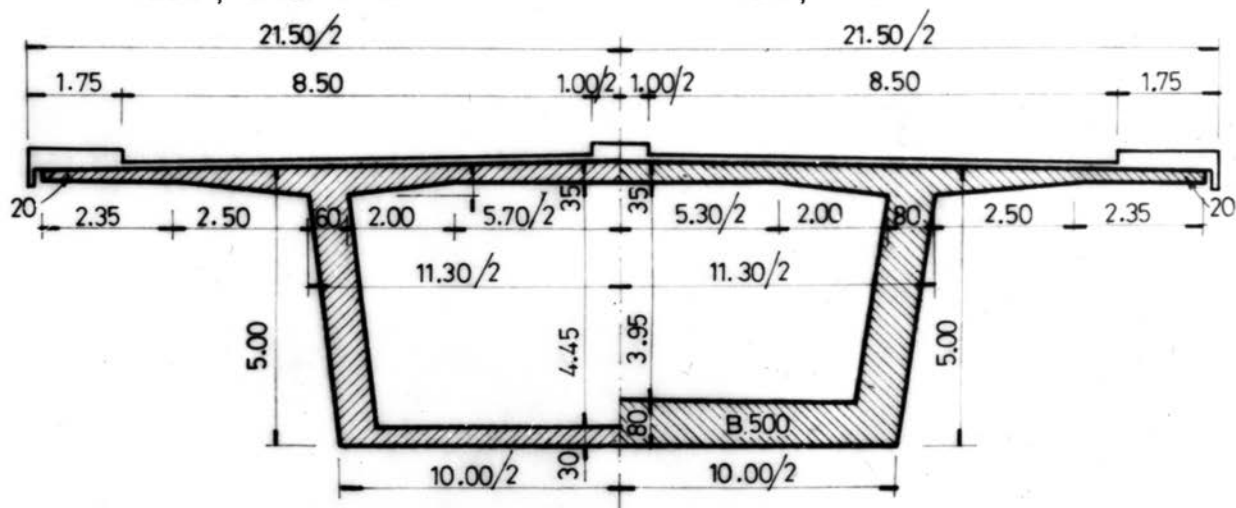


Fig. 12 - Pod albia minoră. Cadru din beton armat precomprimat cu deschideri de 100 m

Toate infrastructurile se pot realiza pe coloane prefabricate din beton armat, cu diametrul mare de 2 - 3 m, introduse prin vibrare și radiere executate în incinte de palplanșe metalice cu rostul elevație - fundație la nivelul terenului. Pentru varianta cu o deschidere de 400 m, în condițiile unor terenuri mai favorabile, se poate analiza și adoptarea soluției de fundare directă în incinta de palplanșe metalice sau incinte circulare cu pereți mulați. Montajul podului peste albia mi-noră se poate realiza parțial în consolă și parțial în tronsoane mari aduse prin plutire și ridicate la cotele finale cu benzi metalice și vinciuri hidraulice.

Orientativ, pentru soluția cu o deschidere de 400 m, se va putea analiza și o variantă de montaj în două etape, cu etapa I montarea în consolă a arcelor și platelajului până la zona de întâlnire cca. 50 m și în etapa II montarea zonei centrale de cca. 300 m lungime, asamblată pe platforma de montaj de pe malul stâng, ca structură arce cu grindă de rigidizare transferată de pe platforma de montaj pe reazeme plutitoare, adusă în amplasament prin navigație și ridicată cu benzi și vinciuri hidraulice la cota finală. După ridicarea zonei centrale, se va realiza legătura arcelor și a grinzii de rigidizare cu sectoarele montate în consolă. Tehnologia de ridicare și asamblare a fost adoptată cu succes la execuția podului peste Dunăre la Giurgeni, la montajul tronsonului central de 102 m pentru încărcări și înălțime de ridicare mai reduse. Realizarea unei structuri în această soluție poate constitui o variantă de referință pe plan mondial pentru construcția podurilor.

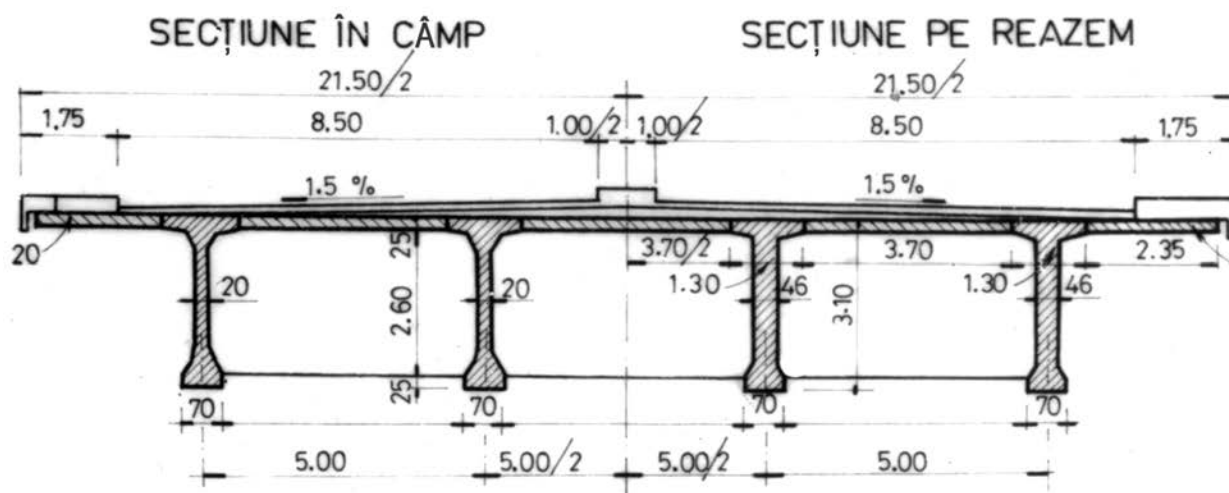


Fig. 13 - Cadre cu suprastructură mixtă; viaducte de acces

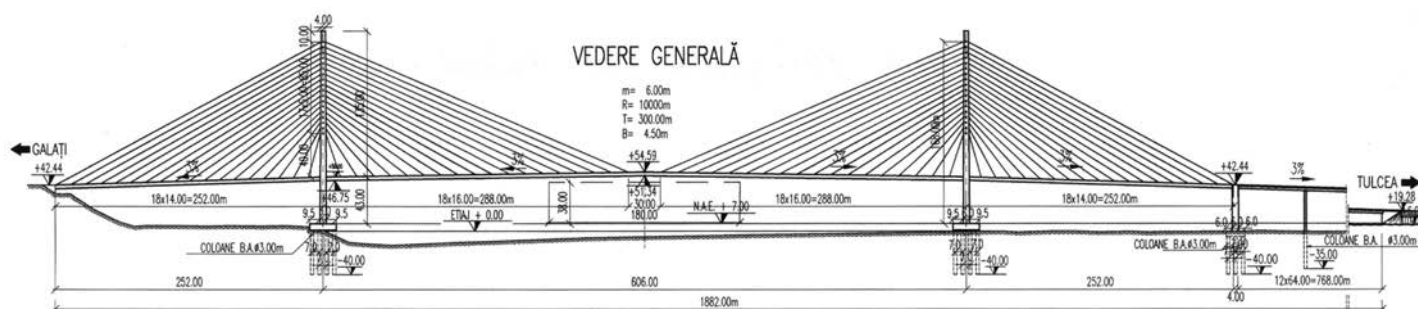


Fig. 14 - Pod hobanat cu platelaj din metal cu placă din beton armat

SECTIUNI TRANSVERSALE

ANCORAJ HOBANE

ANTRETOAZĂ SECUNDARĂ

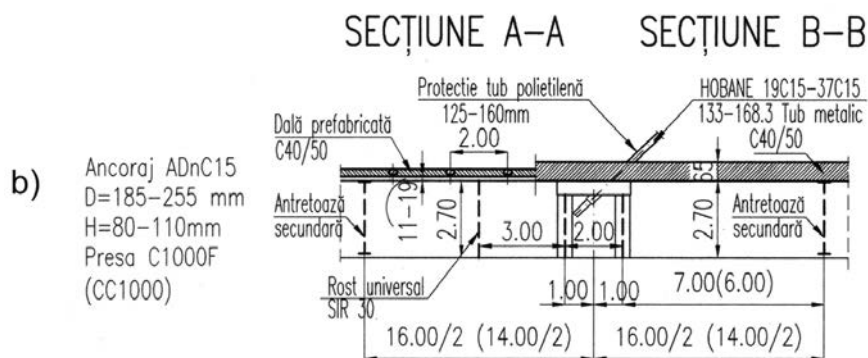
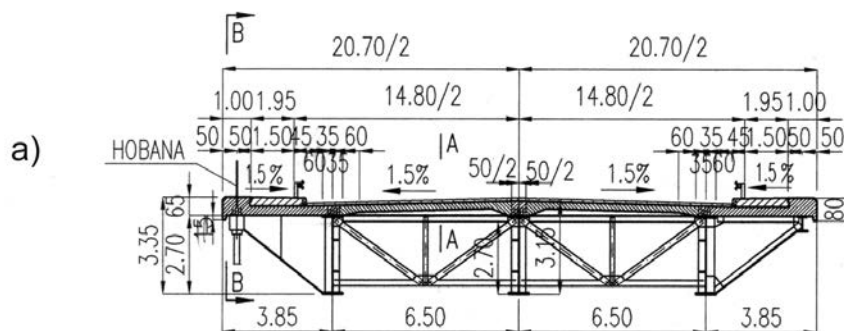


Fig. 15 - Pod hobanat. Platelaj metalic cu placă din beton armat

C. Amplasamentul portului comercial - km 170

Zona de traversare, la cca. 150 m amonte de bazinul portului comercial Brăila, este o zonă de operare navală care necesită spații libere pentru manevre și acostare, situație care impune eliminarea infrastructurilor din albia minoră a Dunării (fig. 17). În această variantă de amplasament, se propune realizarea unui pod pentru circulația rutieră cu patru benzi de circulație, cu lățimea părții carosabile de 14,80 m, în soluția pod hobanat cu deschiderea centrală de 350 m și deschiderea adiacentă de 142 m (fig. 22). Soluția în ansamblu și alcătuirea secțiunii transversale a platelajului se propun de tipul prezentat în varianta pod hobanat la traversarea Dunării la Galați (fig. 15, fig. 16), cu aceleași mențiuni pentru executia lucrărilor.

Viaductul de acces de pe malul stâng, în lungime de cca. 500 m, se racordează la B-dul Independenței, în condițiile asigurării unei traversări denivelate peste șoseaua de cornișe care poate face legătura dintre Vadul Rizierei și drumul Brăila - Galați, de pe digul Dunării în zona B-dului Dorobanți.

Viaductul de acces de pe malul drept, cu o lungime de 900 m, se racordează la digul de protecție și cu D.J. 212 A, de pe Insula Mare a Brăilei.

SECȚIUNE TRANSVERSALĂ

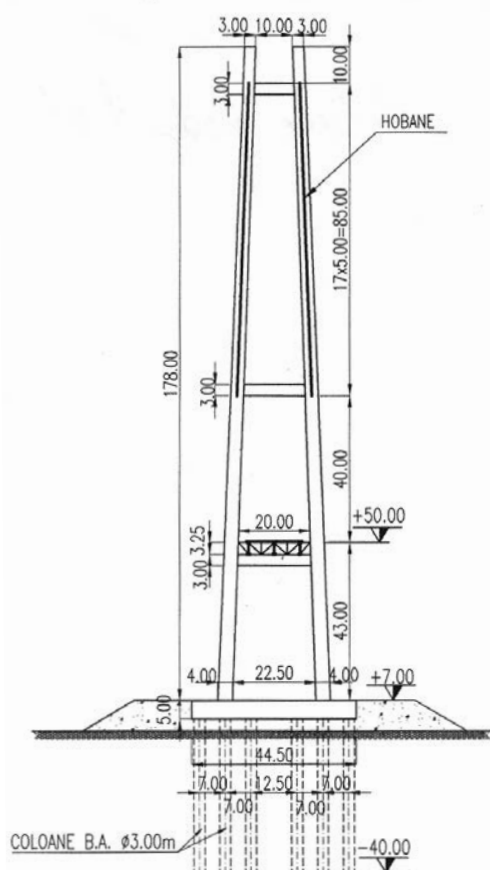


Fig. 16 - Pod hobanat. Piloni



Fig. 17 - Plan general de amplasament Municipiul Brăila

La viaductele de acces se pot adopta soluții similare cu cele propuse la celelalte variante, cu grinzi prefabricate precomprimate din beton armat cu deschideri de 50 m sau grinzi continui metalice cu placă din beton în conlucrare. Pentru acest amplasament, pentru podul principal se poate adopta și soluția cu structură din beton armat executat în consolă și metalică, care permite realizarea și a unei deschideri de 350 m (fig. 9). Lungimea totală a podului, în această variantă de amplasament, este de cca. 2.000 m.

D. Amplasamentul Șantier Naval Brăila

Traversarea Dunării, în această variantă, este propusă la limita aval a molului de armare și protecție a bazinului de la Șantierul Naval Brăila (fig. 17). În acest amplasament, cuprins în sectorul de navigație maritimă, lățimea Dunării la etiaj are cca. 350 m și o adâncime a talvegului de 18 - 20 m. Adâncimea talvegului și zona adiacentă a Șantierului Naval impun analiza unor soluții cu o singură deschidere, prezența unor infrastructuri în albia minoră a Dunării intră în contradicție cu operațiile de acostare și manevră de la șantierul naval. Posibilitățile de racordare la rețeaua feroviară și rutieră favorizează analiza posibilităților de a realiza o traversare a Dunării în două variante, cu pod pe cale ferată și rutier sau numai rutier.

Pentru a favoriza realizarea unui pod cu o deschidere mare peste albia minoră a Dunării, s-a propus amplasarea pilei mal stâng în continuarea molului de la Șantierul Naval și a pilei mal drept la limita etiajului (fig. 23). În aceste condiții, se poate simplifica tehnologia de execuție a pilelor și în special a radierelor care pot fi amplasate deasupra etiajului.

În varianta cu pod mixt de cale ferată și rutier, s-a analizat o variantă cu soluția de grindă continuă cu zăbrele sistem triunghiular, cu deschideri de 150 + 300 + 150 m, cu căile juxtapuse la partea inferioară a suprastructurii pe o placă ortotropă generală. Pentru echilibrarea solicitărilor în deschiderea centrală, s-au prevăzut arce de descărcare de formă parabolică cu înălțime la centru de 48 m și tiranți la intervale de 12,5 m (fig. 23, fig. 24).

Un pod cu suprastructura într-o soluție apropiată s-a realizat în Germania, peste Rin, la Düsseldorf, în perioada 1983 - 1988, cu două deschideri de 135,5 și 250 m, cu arc de rigidizare la deschiderea de 250 m pentru patru căi ferate, cu placă ortotropă generală și calea pe traverse și cuvă de agregate. Pentru varianta de pod rutier cu patru benzi de circulație, cale de 14,80 m se poate adopta o soluție de pod hobanat (fig. 22), cu deschiderea centrală de 350 m și deschiderile adiacente de 142 m, în aceeași soluție constructivă cu soluția propusă pentru traversarea de la km 170 - Port comercial Brăila și o variantă cu structură mixtă cadru din beton armat, executat în consolă și sectoare metalice cu deschidere de 350 m (fig. 9), variantă propusă la Traversarea Dunării la Galați. Poziția infrastructurilor este apropiată de propunerile făcute pentru podul de cale ferată și șosea.

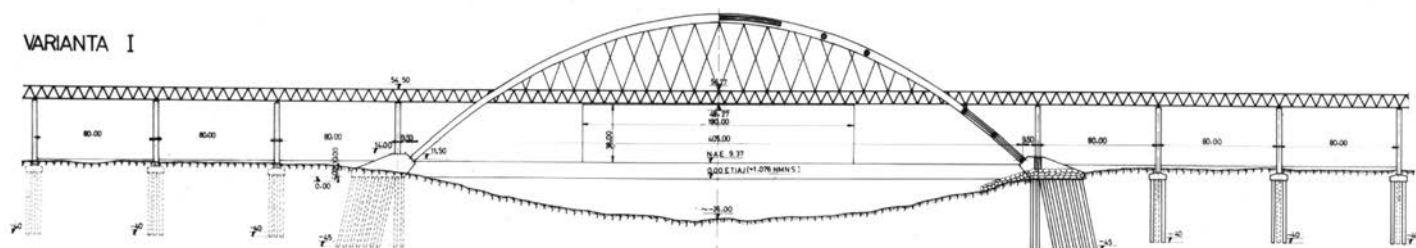
Racordarea podului cu rețeaua stradală a municipiului Brăila presupune realizarea pe malul stâng a unui viaduct de acces care să asigure conexiuni rutiere cu D.N. 21 Calea Călărași, șoseaua Buzăului și cu Piața Dorobanți, în limitele spațiului disponibil.

Ținând seama că zona de traversare este sistematizată, cu construcții noi și amenajări social-culturale și de agrement, Parcul Monument și Stadionul municipal, viaductul de acces cu traseul la limita parcului trebuie să fie prelungit până în zona căii ferate Brăila - Făurei, pentru a separa circulația în tranzit de activitatea și circulația urbană. Viaductele de acces se tratează în soluții similare cu varianta Ghecet, cu pod mixt sau varianta Port pentru pod rutier.

Traseul rutier trebuie să fie prelungit în lungul căii ferate, Cartierul Radu Negru până la pasajul de pe D.N. 2B, de la km 104+100,

P O D P E S T E D U N Ț A R E L A B R Ț I L A A M P L A S A M E N T G H E C E T S M Ț R D A N U L N O U

VARIANTA I

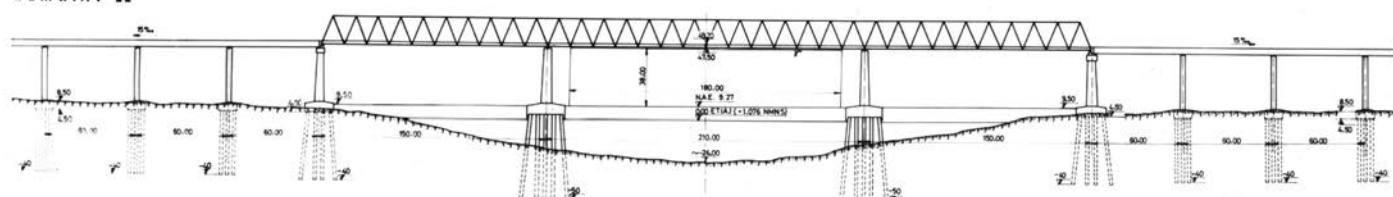


VIADUCT BRȚILA: $13 \times 80,00 = 1.040 \text{ m}$

VIADUCT MȚCIN: $25 \times 80,00 = 2.000 \text{ m}$

a)

VARIANTA II



VIADUCT BRȚILA: $16 \times 60,00 = 960 \text{ m}$

VIADUCT MȚCIN: $33 \times 60,00 = 1.930 \text{ m}$

b)

Fig. 19

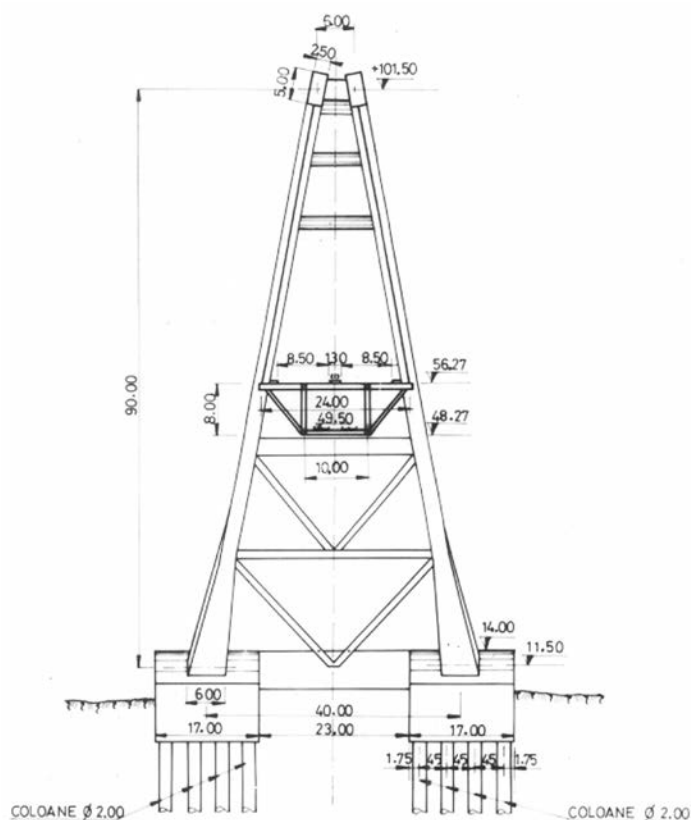


Fig. 20

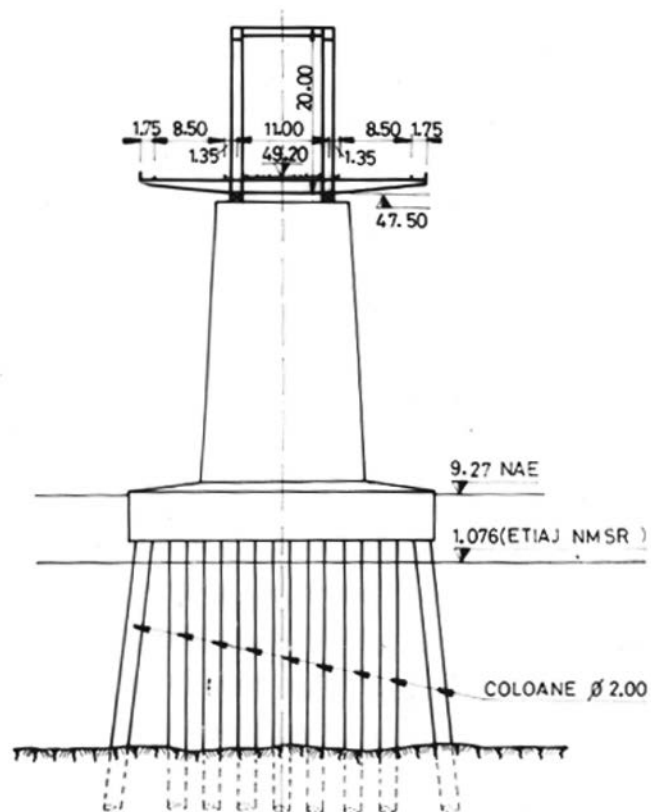


Fig. 21

care trebuie să fie completat cu un nod rutier. În condițiile realizării unei traversări permanente în zona municipiului BrȚila, Varianta de ocolire D.N. 2B trebuie să fie dezvoltată la patru benzi de circulație, cu noduri rutiere la intersecția cu D.N. 22 și D.N. 23. Calea ferată se poate conecta la stația BrȚila pe vechiul traseu al liniei industriale, desființată în prezent, pe viaductele corelate cu viaductele de pe ac-

cesul rutier. A rezultat o lungime de cca. 3.950 m pentru podul mixt de cale ferată și rutier și de cca. 3.000 m pentru varianta pod rutier.

E. Amplasamentul centurȚ amonte - km 175

În această variantȚ de amplasament, traversarea DunȚrii este situatȚ în prelungirea Variantei de ocolire a municipiului BrȚila, D.N. 2B,

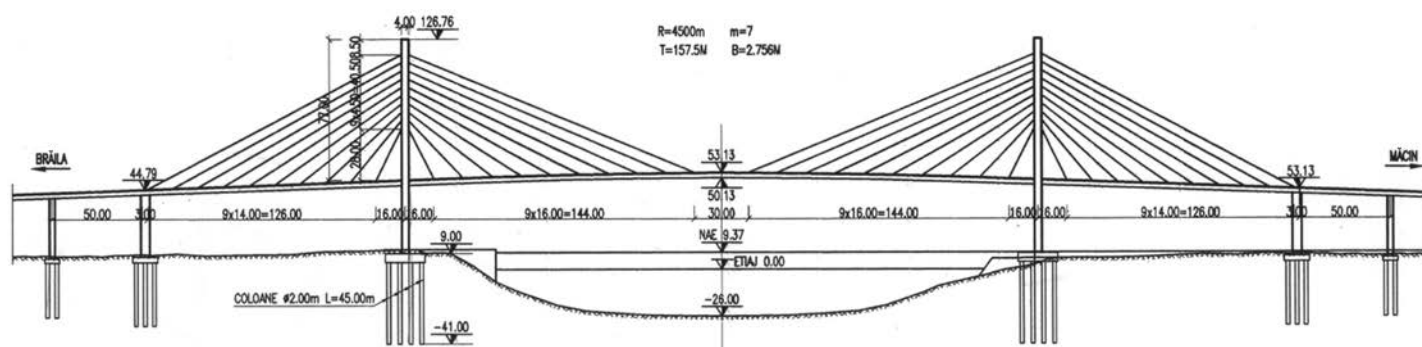


Fig. 22 - Dispoziție generală pod peste Dunăre la km 170, Port comercial

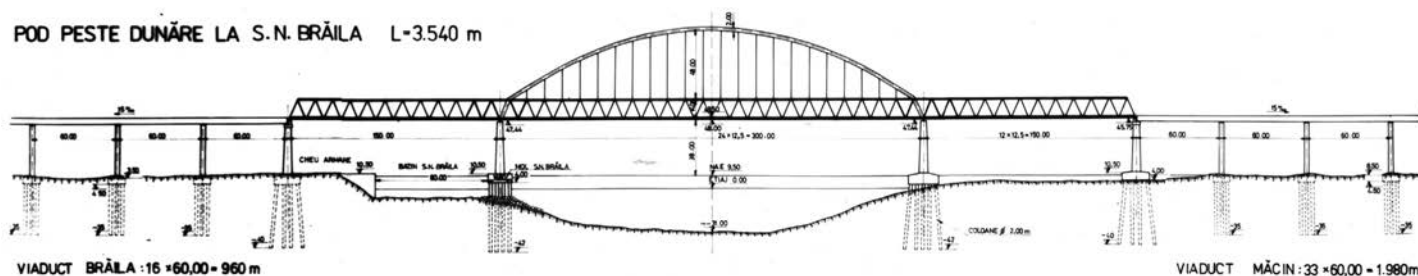


Fig. 23 - Pod peste Dunăre, la Șantierul Naval Brăila. Dispoziție generală

pe sectorul de navigație fluvială a Dunării. Traversarea Dunării corespunde cu zona de confluență pe stânga cu brațul Arapu și pe dreapta cu brațul Cravia (Dunărea Veche). Lățimea totală a Dunării la nivelul etiajului este de cca. 1.400 m, din care cca. 200 m brațul Arapu, 500 m Dunărea navigabilă, cca. 230 m brațul Cravia și o lățime de cca. 470 m pe insula Fundul Mare, ostrovul Dranovița între Dunăre și Cravia (fig. 17). Distanța între digurile de apărare este de cca. 1.900 m. Adâncimea la etiaj, după harta de navigație a Dunării din 1965, este de 3 - 4 m pe brațul Arapu, 10,40 m pe Dunăre și 5,00 m pe brațul Cravia. Aval de amplasament, albia Dunării se unește cu albia brațului Arapu. Pentru traversarea normală a brațului Cravia, în zona podului peste insula Fundul Mare se poate introduce o curbă cu rază de cca. 2.000 m.

Au fost analizate două variante, cu suprastructură metalică, grindă cu zăbrele sistem triunghiular cu înălțime de 14 m și placă ortotropă generală la partea inferioară (fig. 26, fig. 27). În prima variantă se propune traversarea brațelor Arapu și Cravia cu structuri identice, grinzi continue cu deschideri de 100 + 125 + 100 m, grindă continuă cu trei deschideri de 125 + 162,5 + 125 m peste Dunăre, în soluția grindă cu zăbrele sistem triunghiular cu placă ortotropă la partea inferioară (fig. 26), pentru cale ferată dublă și patru benzi pentru circulație rutieră (fig. 24).

Din Revista „Drumuri Poduri”
și vol. „Podurile viitorului pe Dunărea de Jos”,
autor ing. Gheorghe BUZULOIU

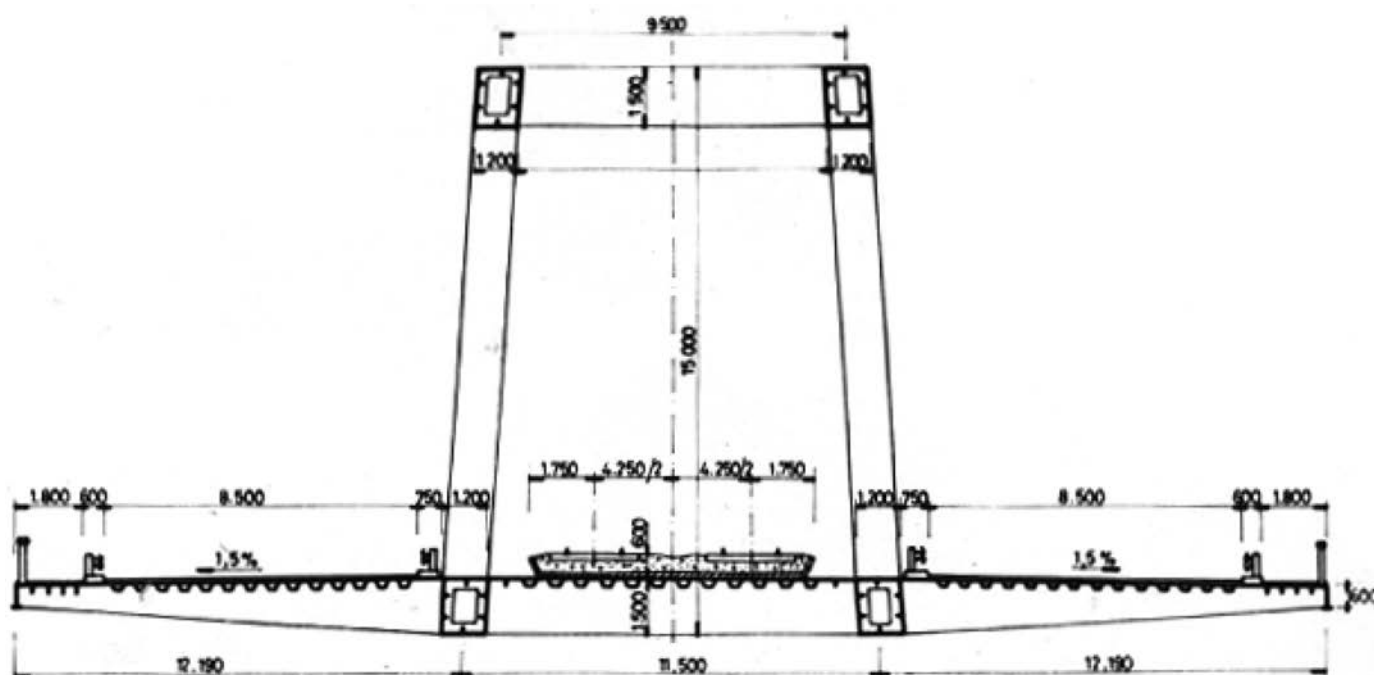


Fig. 24 - Pod peste Dunăre la km 173, Șantier Naval Brăila. Secțiune transversală supradenivelare

Construcția drumurilor

Alimentatoarele VÖGELE și-au demonstrat eficiența pe Autostrada A 81

Este bine-cunoscut faptul că utilizarea alimentatoarelor crește calitatea așternerii. Din aceste motive, în multe țări, acestea sunt concepute pentru a face față unui număr tot mai mare de proiecte de construcții. Acest lucru a fost demonstrat recent, în cadrul unui proiect desfășurat pe Autostrada A 81 Black Forest, din Germania, în care un alimentator MT 3000-2i Offset a asigurat transferul materialului către un furnisor SUPER 800-3i Mini Class, din lateral, umplând cavitatea dintre două bariere de siguranță situate pe porțiunea de mijloc a autostrăzii, în mod continuu și, bineînțeles, eficient.

Dotat cu o bandă rotativă, alimentatorul model MT 3000-2i Offset oferă flexibilitate echipelor care se ocupă de asfaltare și deschide, în același timp, aplicații noi pentru companiile de construcții. Pe șantierul de pe autostrada situată în Pădurea Neagră, inovativul PowerFeeder a adus lucrării un avantaj în plus, cu ajutorul benzii rotative: tehnologia în sine este atât de robustă, încât face față cu succes nu doar asfaltului, ci și materialului din substratul constructiv sau, precum în cazul Autostrăzii A 81 – agregatelor minerale.

Alimentarea finisorului de asfalt din lateral mărește eficiența

Pe șantierul de pe autostradă au putut fi văzute împreună, într-un mod unic, cel mai mare și cel mai mic utilaj VÖGELE care și-au unit forțele, pentru a lucra ca o adevărată echipă. Acest lucru a adus după sine o serie de avantaje: odată ce finisorul de asfalt a fost alimentat cu material din lateral, a fost posibilă menținerea traficului la valori normale, activitatea desfășurându-se în condiții de maximă siguranță. Alternativa – umplerea cavității cu ajutorul unui excavator sau al unui încărcător pe pneuri – necesita o zonă adițională de manevrare și rotire, camioanele trebuiau să descarce materialul pe banda de trafic, iar traficul nu putea fi întrerupt. "Munca pe autostradă a fost rareori atât de relaxantă. Traficul se desfășura pur și simplu în condiții normale, fără să afecteze lucrarea de construcție în vreun fel anume. Camioanele încărcate cu agregate minerale se deplasau pur și simplu în fața alimentatorului și transferau materialul, fără prea multe bătăi de cap", povestește Wagner, șef de șantier în cadrul companiei





J. Friedrich Storz Verkehrswegebau GmbH & Co. KG, descriind experiența sa cu alimentatorul VOGEL MT 3000-2i Offset.

În plus, nu a fost nevoie de o compactare adițională, atunci când se folosesc agregatele minerale cu finisorul SUPER 800-3i echipat cu grindă model AB 220 TV acest lucru nu mai e necesar. Rezultatul: noile bariere de siguranță din beton, care formează o separare structurală a benzilor de trafic de 7 km lungime, au fost umplute rapid și în siguranță.



■ **Înființată în anul 1991, WIRTGEN ROMÂNIA este membru al WIRTGEN GROUP, care operează la nivel mondial din sectorul de mașini de construcții și care cuprinde mărcile tradiționale de produse: WIRTGEN, VÖGELE, HAMM, KLEEMANN și BENNINGHOVEN.**

■ **În calitate de lider tehnologic, compania oferă clienților săi soluții de mașini mobile pentru construcția de drumuri și de reabilitare a drumurilor, instalații pentru minerit și pentru prelucrarea mineralelor sau materialelor reciclate, precum și pentru producția de asfalt. Pentru un suport tehnic complet, reprezentanții firmei se află în permanență în contact direct cu principalele uzine ale WIRTGEN GROUP.**

■ **Compania a dezvoltat începând cu 1997 sediul central Otopeni unde dispune astăzi de 450 mp hale de reparații cu toate dotările specifice necesare și 350 mp depozit de piese de schimb cu circa 2.000 repere precum și dezvoltarea centrelor teritoriale din Cluj, Timișoara și Bacău, promovând astfel o legătură „mai aproape de client”.**

■ **În 2016, WIRTGEN GROUP a realizat o cifră de afaceri consolidată de 2,53 miliarde de euro. În prezent, WIRTGEN GROUP are 7.500 de angajați.**



Platforma de finisare P4410B

Luna aceasta compania VOLVO a lansat un finisor de asfalt extrem de fiabil, ușor de manevrat și versatil. Echipat cu un motor de tip Deutz

Trier de 155 C.P., oferă o putere importantă în tot felul de aplicații, dar și un consum redus de combustibil. Utilajul este incredibil de manevrabil și cu productivitate ridicată datorită dimensiunilor mici. Ușor de transportat, dispune de o sapă frontală „Ultimate 16” care poate fi extinsă hidraulic până la 16 ft. (dublând practic lățimea bazei de lucru). Cu o lățime de transport de 98 inci (248,92 cm) poate fi transportat cu ușurință împreună cu un mic compactor de asfalt. La un preț de 6500 lire utilajul oferă o suprafață netedă, construită cu o densitate mare și o lățime optimă. Finisorul dispune de comenzi specifice „VOLVO” și un sistem de extracție, colectare și eliminare a fumului (aburului) din amestecul fierbinte.



Asfaltul care... cântă!

Un consorțiu condus de compania STRABAG lucrează la un proiect de extindere a autostrăzilor din Ungaria în valoare de aproximativ 212 milioane de euro. Proiectul

se referă la extinderea și modernizarea Autostrăzii R67 care se întinde de la Kaposfüred la Látvány. Ineditul constă în aceea că șoferii care vor utiliza legătura rapidă R67 vor beneficia de o caracteristică deosebită după terminarea lucrărilor. Cei care conduc la o anumită viteză vor putea auzi melodia piesei „Route 67” cântată de formația maghiară de rock „Republic”. Acest lucru se va realiza datorită unor caneluri fine tăiate pe suprafața drumului care vor genera frecvențe armonice în contactul cu anvelopele vehiculelor care utilizează autostrada.



Liceeni-viitorii ingineri de drumuri

Institutul Național de Transporturi de Vară din Arizona (Arizona's National Summer Institute) pregătește elevii de liceu în cariere legate de transporturi, în plus față de

cursurile universitare de la Arizona State Institute. Institutul a fost înființat pentru a organiza tabere de vară gratuite pentru elevii

Editorial ■ Oare în București s-a terminat totul

și nu mai sunt probleme? 1

Trafic ■ Modelarea traficului rutier la nivel național 3

Simpozioane • Conferințe ■ Conferința națională

„Managementul traficului și mobilitatea” 6

Puncte de vedere ■ Kilometrul zero

al drumurilor românești 7

D.R.D.P. Iași ■ Drumul lui Dragoș-Vodă reabilitat 9

Tehnologii ■ Monitorizarea lucrărilor de drumuri

cu ajutorul dronelor: risc sau beneficiu? 12

Restituiri ■ Legi pentru drumuri (1872 – 1877) 15

Mentenanță ■ Problema gropilor poate fi rezolvată (II) 19

Reflecții ■ Poduri peste veacuri... (II) 22

Simpozioane • Conferințe ■ Ședințele Biroului

permanent și Consiliul național A.P.D.P. 28

Restituiri ■ Traversarea permanentă a Dunării,

la Brăila (II) 30

Utilaje Wirtgen Group în acțiune ■ Alimentatoarele VÖGELE

și-au demonstrat eficiența pe Autostrada A 81 38

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;
Prof. dr. ing. Elena DIACONU - UTC București;
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: **Cristina HORHOIANU**

CONTACT:

B-dul Dinicu Golescu, nr. 31, ap. 2,
sector 1, București
Tel./fax redacție:
021/3186.632; 031/425.01.77;
031/425.01.78; 0722/886931
Tel./fax A.P.D.P.: 021/3161.324; 021/3161.325;
e-mail: office@drumuriPoduri.ro
www.drumuriPoduri.ro