



PUBLICAȚIE
PERIODICĂ
EDITATĂ DE MEDIA
DRUMURI PODURI
ROMÂNIA

ISSN 1222 - 4235
ANUL XXV / SERIE NOUĂ

drumuri poduri

FEBRUARIE 2016
NR. 152 (221)

Monitorizarea gropilor pe drumuri și autostrăzi

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

MONDO RUTIER

CERCETARE

MANAGEMENT

SOLUȚII TEHNICE

INFRASTRUCTURĂ

PODURI

BENNINGHOVEN

O COMPANIE A WIRTGEN GROUP
APROAPE DE CLIENȚII NOȘTRI⁵



Responsabilitate, calitate și precizie, configurație personalizată – acestea sunt principiile care stau la baza fiecărei stații de asfalt marca Benninghoven.

Benninghoven, calitatea ne recomandă!



ROAD AND MINERAL TECHNOLOGIES

WIRTGEN ROMANIA S.R.L.
Str. Zborului nr. 1 RO-075100 Otopeni, România
Tel: +4021 3007566; Fax: +4021 3007565
office@wirtgen.ro
www.wirtgen.ro
www.wirtgen-group.com
www.benninghoven.com

Stadiul actual privind managementul vitezei pe drumurile publice din Republica Moldova și măsuri de îmbunătățire a acestuia

Ing. Ilie BRICICARU,

*Doctorand, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași,
CRAYS Consulting S.R.L., Republica Moldova*

Dr. ing. Alina Florentina BURLACU,

Universitatea Tehnică de Construcții din București, România

Rezumat

Lucrarea prezintă stadiul actual al managementului vitezei pe drumurile publice din Republica Moldova și viziunea autorului în vederea îmbunătățirii acestuia. Plecând de la constatarea autorităților statului că la baza accidentelor grave stă selectarea neadecvată a vitezei de circulație, în lucrare se prezintă o serie de criterii și recomandări privind managementul vitezei de circulație pe drumurile publice și crearea unui management eficient al vitezei de circulație în baza celor mai bune practici la subiect. În lucrare este prezentat și un studiu de caz realizat pe un drum public reabilitat recent, în care este studiată corelarea dintre legislația cu referire la viteza de circulație în raport cu capacitatea și caracteristicile tehnice ale drumului reabilitat pentru fluidizarea mai eficientă a traficului. Rezultatele studiului au vizat propuneri de reevaluare a managementului vitezei pe rețeaua de drumuri publice din țară, inclusiv și prin reevaluarea clasificării rețelei și stabilirea unui concept unitar, cu scopul de a avea fluenta și siguranța corespunzătoare a circulației.

Abstract

This paper presents the actual speed management stage on public roads from Republic of Moldova and the author's vision to improve it. Based on the findings of state authorities that the main cause of several accidents is the inadequate speed, this paper presents a number of criteria and recommendations for speed management on the road and a proposal for an efficient speed management according to the best practices in the field. The paper presents a significant case study realized on a modernized road, which studies the correlation between speed legislation and capacity and the technical characteristics of the rehabilitated road for an efficient traffic fluidization. The results of the study were focused on proposals for re-evaluation of the speed management on public roads, including the re-evaluation of the network classification and establishing a unitary concept, in order to have proper safety and fluency of movement.

Introducere

Multe cauze care se află în spatele situației dificile a siguranței rutiere din Europa pot fi recunoscute și în Republica Moldova, cum ar fi:

- coordonarea între unitățile cu atribuțiuni în planificarea amenajării și dezvoltării teritoriului și administrația drumurilor;

- coordonarea mai strânsă între administrația drumurilor și Poliție;
- lipsa personalului tehnic specializat în siguranța circulației, inclusiv a pregătirii de specialitate în instituțiile de învățământ superior;
- modul tradițional de proiectare a drumurilor pentru viteze mari de circulație;
- necesitatea reamenajării benzilor de circulație existente, nu din punctul de vedere al capacității de circulație, cât din acela al siguranței și al mediului de trafic;
- proiectarea drumurilor nu numai din punct de vedere al traficului motorizat, dar luându-se în considerare și ceilalți utilizatori ai drumului;
- necesitatea unui suport financiar pentru informarea, educarea populației și dezbateri publice.

În Strategiile naționale ale Republicii Moldova privind infrastructura transportului terestru 2008 - 2016, dar și cea de transport și logistică 2013-2022, sunt prevăzute transformări majore în domeniul transporturilor și infrastructurii, întrucât acesta este nucleul în jurul căruia gravitează celelalte sectoare ale economiei. Totodată, Strategia națională privind siguranța rutieră 2010 - 2020, stipulează că siguranța rutieră în Republica Moldova tinde spre un standard european, iar o abordare responsabilă și inteligentă a acesteia este premisa de la care se pleacă pentru a dobândi o creștere majoră a economiei țării.

Guvernul Republicii Moldova și-a dovedit susținerea reformelor din cadrul politicilor internaționale de transport prin formarea Consiliului Național pentru Siguranța Circulației Rutiere în anul 2003 și adoptarea Strategiei naționale privind siguranța rutieră 2010 - 2020, iar ulterior a susținut și semnat rezoluția ONU privind declararea anilor 2011-2020 „Decada acțiunilor în domeniul siguranței rutiere” și asumarea obiectivului de reducere cu 50% a numărului de accidente rutiere, deceselor și traumatismului rutier până în anul 2020, cât și prin adoptarea strategiei „Viziunea Zero Progresivă”.

Obiectivele Strategiei Naționale pentru Siguranța rutieră 2010 - 2020 sunt:

- Construirea unei baze pentru o politică de siguranță rutieră eficientă pe termen lung;
- Întărirea controlului aplicării normelor rutiere (conștientizare și prevenție);
- Dezvoltarea și educarea comportamentului participanților la trafic;
- Protecția participanților cei mai vulnerabili la trafic: pietoni, copii și bicicliști;
- Infrastructura mai sigură (proiectare, construcție, exploatare, întreținere);
- Reducerea gradului de severitate și a consecințelor accidentelor rutiere.

Infrastructura mai sigură este declarată ca unul din obiectivele Strategiei și acest aspect este evidențiat tot mai mult în studiile specialiștilor din domeniu, ca un factor important pentru reducerea implicării factorului uman în accidentele rutiere.

În acest sens, Republica Moldova este un Stat din sud-estul Europei, amplasat geografic între România, la Vest și Ucraina, la Est,

având o rețea de drumuri publice de circa 9.352 km, dintre care 36% sunt drumuri de interes național, iar celelalte, de interes local. 5.394 km din aceste drumuri au îmbrăcăminte din beton de asfalt sau ciment [1]. Capitala Statului este municipiul Chișinău, cu o populație de peste 800 mii locuitori.

Conform Legii drumurilor nr. 509/1995, domeniul drumurilor, dar și clasificarea lor, stabilește că funcțional, drumurile Republicii Moldova sunt clasificate ca:

1. Drumuri europene;
2. Drumuri naționale:
 - a) autostrăzi;
 - b) drumuri expres;
 - c) drumuri republicane;
 - d) drumuri regionale.
3. Drumuri locale;
4. Străzi;
5. Drumuri comunale.



Figura 1 – Rețeaua de drumuri publice din Republica Moldova

Această ierarhie nu a fost realizată practic, iar drumurile sunt clasificate conform unui nomenclator al drumurilor, stabilit prin Hotărâre a Guvernului, care împărțea drumurile publice în: naționale (magistrale și republicane) și locale (Figura 1). Republica Moldova nu dispune de autostrăzi și drumuri expres, astfel că pe toată rețeaua existentă persistă traficul mixt, iar în marea lor parte, toate drumurile traversează linear localitățile de pe traseul trasat.

Din 11 orașe din țară, care au populații de peste 100 mii locuitori, dar și unele care sunt centre regionale administrative importante, indiferent că au o populație mai mică decât nivelul indicat, doar trei au drumuri de ocolire complete, iar două, parțiale. Capitala țării nu dis-

pune de un drum de ocolire, acesta fiind unul din motivele că mortalitatea din cauza coliziunilor cu utilizatorii vulnerabili depășește 50%. Totodată, conform datelor EuroRAP, trafic al utilizatorilor vulnerabili este înregistrat doar pe ¼ din rețea.



Figura 2 - Conexiunile internaționale în raport cu cele principale pe rețeaua de drumuri

Clasificarea în vigoare a drumurilor în Republica Moldova este conformă cu standardele vechi, ale Uniunii Sovietice (SNIP) 2.05.02-85, 1985:

Tabelul 1 - Clasificarea administrativă a drumurilor din Republica Moldova

Categorie drumului	Volumul traficului (MZA)		Importanța economică și administrativă a drumurilor
	VE	Vehicule	
I-a	14,000	7,000	Magistrale de stat (inclusiv legături internaționale)
I-b II	> 14,000 6,000 – 14,000	> 7,000 3,000 – 7,000	Magistrale de stat (fără referire la cat. 1-a), republicane și regionale
III	6,000 – 14,000	1,000 – 3,000	Drumuri de stat, republicane, regionale (fără referire la cat. 1-b și II), drumuri de importanță locală
IV	200 – 6,000	100- 1,000	Drumuri republicane, regionale și locale
V	> 200	> 100	Drumuri locale

Diversitatea de trafic este o problemă majoră pentru siguranța circulației din Republica Moldova, iar statisticile accidentelor demonstrează acest lucru. Preocupările factorului instituțional trebuie să fie axate în perioada imediat următoare pe implementarea unor soluții de separare a mixtului de trafic, folosind bunele practici, inclusiv cele descrise de „PIARC Guideline on Human Factors in Road Design and Operation”, iar prezenta lucrare vine cu unele propuneri în acest sens.

Siguranța rutieră în Republica Moldova

Statistici ale accidentelor rutiere

Rata accidentelor în Republica Moldova se situează peste media tuturor țărilor UE, fiind dublă față de cea din țări precum Franța sau Germania. În anul 2014, conform datelor preventive, s-au produs în Republica Moldova 2.564 de accidente, în urma cărora 324 de persoane au decedat și 3.080 au fost rănite grav. Cauzele cele mai frecvente ale accidentelor, conform statisticilor polițienești, sunt excesul de viteză și neacordarea priorității pietonilor.

În aceeași ordine de idei, cu o pondere de peste 83% din numărul total al accidentelor comise, tamponarea utilizatorilor vulnerabili (969 accidente sau 37,8% din total), urmate de coliziunile frontale (818 accidente sau 31,9% din total) și tamponările de obstacole din zona drumului (358 accidente sau 14,0% din total) sunt cele mai frecvente tipuri de accidente de pe rețeaua de drumuri.

Conform datelor statistice, în anul 2013 s-a înregistrat cea mai mare descreștere a ratei mortalității din ultimii 10 ani, înregistrând o scădere a numărului de persoane decedate cu peste 25%, ceea ce în mare parte s-a datorat inițierii reformei poliției, fapt ce a confirmat că factorul uman influențează în mare parte sistemul. În aceeași perioadă, o parte din drumurile de interes național se aflau în plină fază de reabilitare, astfel că pe acestea viteza de circulație s-a redus esențial. Efectul reformelor au avut un trend mult mai mic în anul următor - 2014, înregistrându-se o reducere a ratei mortalității cu 0,6%, dar, indicele de gravitate este la nivelul 9,1, ceea ce este aproape dublu față de media UE și triplu față de țările cu cele mai bune practici în siguranța circulației.

Estimările efectuate de experți evidențiază faptul că pierderile statului cauzate de accidente rutiere constituie de la 1 până la 3% din Produsul Intern Brut, iar costul cauzat de moartea subită a unui cetățean al Republicii Moldova, conform Strategiei Naționale pentru Siguranța rutieră 2010 - 2020.

În același context, în anul 2009 depășeau cifra de 40 mil. Euro, iar Oficiul Băncii Mondiale în Republica Moldova, în cadrul Conferinței de lansare a Campaniei „Make Roads Safe în Moldova”, a declarat că, costurile directe ale decesului unui cetățean al Republicii Moldova,

conform datelor Băncii, constituie suma de 511 mii dolari SUA. Suma medie anuală constituie circa 255.500 mil. dolari SUA. Aceste pierderi economice imense împiedică dezvoltarea economică și perpetuează sărăcia.

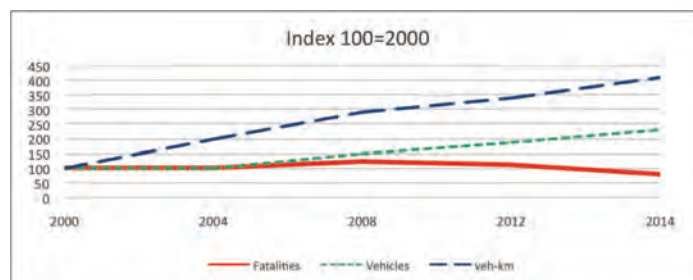


Figura 3 - Evoluția procentuală a numărului fatalităților în raport cu numărul vehiculelor și distanțelor parcurse în Republica Moldova

Norme tehnice utilizate în Republica Moldova

În cadrul procesului de proiectare, toate procedurile trebuie să respecte prevederile normelor tehnice în vigoare. Respectarea acestora creează premisa realizării unor proiecte omogene din punct de vedere tehnic, indiferent de câți sau cine sunt elaboratorii.

Pe de altă parte, este cunoscut faptul că lucrările de infrastructură rutieră sunt costisitoare, iar Republica Moldova asigură bugetul necesar investițiilor majore de reabilitare a rețelei rutiere prin cofinanțarea internațională, aceasta venind și prin înțelegerea autorităților moldovenești că Fondurile pentru întreținerea rețelei trebuie să fie suficiente pentru întreținerea corespunzătoare a drumurilor.

În mod curent, perioada de perspectivă pentru lucrările de reabilitare este de circa 15-20 de ani, ca urmare, deja în următorii ani se așteaptă lucrări de reparații majore. Se pune deci problema folosirii eficiente a fondurilor financiare. Aceasta înseamnă în primul rând asigurarea prin proiectare a caracteristicilor tehnice și de funcționalitate necesare.

Un studiu al Organizației Mondiale a Sănătății, FIA Foundation, GRSP și Băncii Mondiale - 2008, „Speed Management - A road safety manual for decision-makers and practitioners” [3], prezintă o infor-

Tabelul 2 - Accidente rutiere după indicatori și ani [2]

Ani	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Accidente rutiere	2289	2298	2437	2869	2729	2921	2825	2712	2603	2564
Decese	391	382	464	500	476	452	433	441	303	324
Răniți grav	2770	2807	2984	3494	3288	3735	3543	3510	3221	3080
Indice de gravitate (decese/100 mii populație)	11,6	11,3	13,0	14,0	13,4	12,7	12,2	12,6	8,52	9,11
Gradul de motorizare (auto/1000 populație)	128,5	138,4	148,3	155,1	162,7	171,6	181,6	193,5	203,4	236,6

Tabelul 3 - Persoane care au suferit în accidente rutiere [2]

Ani	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Total persoane / din care copii cu vârsta 0 - 16 ani	3161	3189	3448	3994	3764	4187	3976	3951	3524	3404
	367	333	382	728	600	617	658	654	566	411
Total decedați / din care copii cu vârsta 0 - 16 ani	391	382	464	500	476	452	433	441	303	324
	29	28	28	46	39	38	36	44	21	20
Total răniți grav / din care copii cu vârsta 0 - 16 ani	2770	2807	2984	3494	3288	3735	3543	3510	3221	3080
	338	305	354	682	561	579	622	610	545	391

mație extrem de interesantă în ceea ce privește capabilitățile tehnice ale vehiculelor. Practic, în circa 40 de ani, procentul vehiculelor din totalul parcului auto în Franța, care pot circula cu o viteză de peste 150 km/h, a crescut de la 10%, la aproximativ 100%.

Este evident că și infrastructura rutieră trebuie să se modernizeze și să țină cont de această realitate. O scurtă trecere în revistă a principalelor norme tehnice care interferează cu siguranța rutieră, proiectarea drumurilor și clasificarea rețelei în vigoare în Republica Moldova arată că majoritatea acestora au o vechime de peste 25 de ani și sunt norme preluate din fostul spațiu sovietic.

Utilizarea acestor norme, elaborate în anii '70 - '80 pentru lucrările de investiții de infrastructură, derulate în prezent cu orizont de timp de utilizare în următorii 15-20 ani, nu poate fi eficientă. Reviuzirea normelor tehnice de proiectare trebuie să fie un proces sistematic, iar normativele trebuie să țină cont și de performanțele vehiculelor, întrucât industria constructoare auto este una dintre cele mai dinamice din lume, cu investiții financiare substanțiale. Astfel, este imperios necesar ca infrastructura, inclusiv ca și clasificare, să poată fi folosită la nivelul autovehiculelor care o folosesc.

Managementul vitezei în Republica Moldova

Aspecte generale

Managementul vitezei poate fi descris ca acțiunea (acțiunile) de impunere prin măsuri de educație, prevenție și constrângere (prin măsuri de infrastructură) pentru conducătorii auto a unui comportament și adoptare a vitezei de circulație sigure pe un sector de drum, dar nu în detrimentul mobilității.

Eroarea umană este în mare măsură dependentă de calitatea infrastructurii rutiere, mai cu seamă în țările în curs de dezvoltare, unde prevenția polițienească se confruntă încă cu multiple probleme de corupție. Diminuarea riscului producerii accidentelor rutiere sau, nu în ultimul rând, de reducere a gravității consecințelor acestora prin diminuarea acțiunii erorii umane în circulație, ar fi unul din dezideratele unui sistem sigur, în plinătatea acestei expresii.

În alegerea vitezei de circulație, conducătorii auto se lasă influențați de caracteristicile geometrice principale ale drumului, iar o aplicare rigidă a unui set de standarde de proiectare nu are ca rezultat obligatoriu un drum sigur. Riscul de accident și probabilitatea unor vătămări grave, ca rezultat al unui accident, crește cu mărirea vitezei de circulație a vehiculelor.

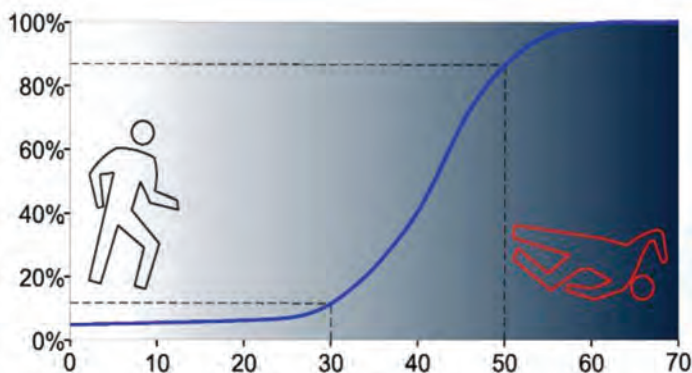


Figura 4 - Riscul de vătămare fatală a unui pieton accidentat de un vehicul [3]

Din studiile efectuate reiese faptul că un accident de circulație este rezultatul „schimbului de energie” dintre autovehicul și corpul uman, un schimb care se realizează în cantități și viteze distrugătoare pentru un organism. Astfel, viteza de circulație este direct proporțională cu cantitatea de energie cinetică absorbită de impact, de unde rezultă și probabilitatea mai mare a unei vătămări grave cu creșterea vitezei [3].

Majoritatea experților în siguranța rutieră au căzut de acord asupra faptului că cel mai important factor care stă la baza accidentelor rutiere mortale la nivel global este selectarea neadecvată a vitezei de circulație, denumită și viteză neadecvată pentru vehicul sau „viteză excesivă”. Pentru a fi mai clară importanța acestui factor, îl putem defini sub următoarea formă: „Viteza excesivă acoperă excesul de viteză (conducerea peste limita de viteză) sau viteza neadecvată (conducerea cu viteză prea mare față de condiții, dar în interiorul limitelor)”, definiție preluată de la OCDE, CEMT 2006 [4].

În anul 2000, Administrația Drumurilor Publice din Norvegia a încercat să definească vitezele adecvate pentru diferite tipuri de drumuri din zonele rezidențiale. Vitezele au fost evaluate pe baza următoarelor elemente de cost:

- costul timpului pentru toți utilizatorii;
- costurile de operare pentru autovehicule;
- costurile accidentelor;
- costurile datorate sentimentului de pericol;
- costurile datorate zgomotului de la traficul motorizat;
- costurile datorate poluării globale și locale.

Pe baza acestor elemente au fost definite următoarele viteze adecvate:

- pe drumurile principale regionale: 60 km/h;
- pe drumurile principale locale: 50 km/h;
- pe drumurile de legătură: 50 km/h;
- pe drumurile de acces: 30 km/h;
- pe drumurile din centrele orașelor: 30 km/h.



Figura 5 - Factori care influențează alegerea vitezei de circulație de către conducătorul auto

Aceste cifre sunt calculate pe baze științifice. În mod evident, vitezele legale de circulație nu pot fi coborâte la asemenea valori, ceea ce a condus la ideea că stabilirea acestora rămâne la latitudinea autorităților interesate să definească limitele de viteză.

Probleme

Depășirea limitei de viteză este o problemă majoră pentru siguranța rutieră în multe țări, contribuind într-o formă sau alta la circa 95% din toate accidentele, și este un factor agravant în majoritatea conflictelor rutiere.

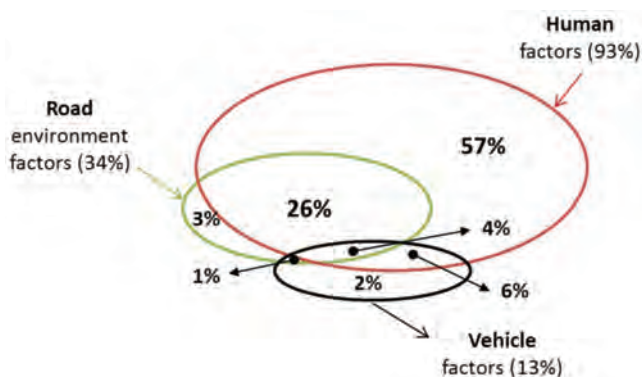


Figura 6 - Factorii și rata generală de implicare în accidente rutiere [5]

Modelul exponențial estimează procentul de modificare a riscului ca rezultat al procentului cu care se modifică viteza medie (modificarea vitezei relative). De exemplu, o creștere cu 5% a vitezei medii conduce la o creștere cu aproximativ 10% a tuturor accidentelor soldate cu vătămări și o creștere cu 20% a accidentelor fatale [4].



Figura 7 - Managementul vitezei pe actuala structură rutieră a Republicii Moldova

Managementul vitezei pe rețeaua clasificată de drumuri naționale și locale este reglementată doar prin viteza maximă de 90 km/h, iar în localități, 50 km/h, dacă nu este reglementată altfel prin indicatoare rutiere (Figura 7). Reglementările de circulație pe rețeaua de drumuri sunt și ele destul de generalizate, astfel că există două reglementări ale limitei de viteză, care diferă în unele cazuri, în dependență de tipul de autovehicul, cum ar fi cele de transport marfă și pasageri:

- în localități: limita de viteză prestabilită general de 50 km/h (20 km/h în zonele rezidențiale) sau până la 80 km/h - la decizia autorităților de reglementare;
- în afara localităților: limita de viteză prestabilită general de

90 km/h pe toate drumurile (110 km/h pe drumurile semnalizate cu indicatorul E, 6a „drumuri pentru vehicule cu motor” - Figura 7, din Convenția asupra semnalizării rutiere, semnată la Viena, la 8 noiembrie 1968).



Figura 8 - Indicatoare de informare, de reglementare și recomandare a vitezei

Managementul vitezei, ca reglementare de circulație, în afară de regula generală stabilită mai sus, se face doar prin intermediul indicatoarelor de limitare a vitezei (interzicere), vitezei minime obligatorii sau de recomandare (Figura 8), fără a implica și norme scrise referitor la viteza adaptată în locații periculoase sau situații de avertizare în trafic, semnalizate ca atare.

În acest sens, pe toate drumurile publice din Republica Moldova se aplică aceleași reglementări de viteză, fără a lua în considerație normele conform cărora acestea au fost proiectate și categoria tehnică a acestor drumuri.

Prin clasificarea existentă, niciunul din drumurile din rețeaua existentă nu a fost nominalizat și amenajat ca drum ce ar corespunde cerințelor acestui indicator, eventual, cerințelor pct. 6, description II, section E, anex 1 a Convenției sus-nominalizate. Totodată, constructiv, drumurile au fost și sunt construite conform categoriilor stabilite de normele fostei URSS (Uniunea Republicilor Sovietice Socialiste), de ediția anului 1985, ceea ce nu corespunde cu bunele practici de stabilire a profilului transversal al drumului dar și normelor de siguranță a circulației, inclusiv al managementului de viteză.

Interpretarea greșită a mesajului mediului rutier de către conducătorii auto este cea mai importantă cauză de circulație cu viteză excesivă. Prin mesaj nu se înțelege numai afișarea vitezei legale de circulație, ci mai ales celelalte caracteristici pe care drumul le „afișează”: aliniamente lungi, vizibilitate redusă sau foarte bună, lățimea părții carosabile, canalizarea traficului local, etc.



Figura 10 - Situații rutiere ce pot duce în eroare șoferul

Clasificarea rețelei

Clasificarea drumurilor este un subiect foarte delicat, în continuă redefinire. Se observă o tendință diferită în ceea ce privește modul în care se face încadrarea rețelei de drumuri. Abordarea tradițională, folosită în multe țări, clasifică drumurile după volumul de trafic prin raportare la media zilnică anuală.

Țările cu experiență îndelungată în siguranța rutieră au trecut la clasificări care se raportează în primul rând la funcțiile drumului în rețeaua de transport și mai apoi la valorile de trafic propriu-zise.

Luând ca model cele trei tipuri de ierarhizare a drumului, stabilite de Strategia de Siguranță Durabilă a Țărilor de Jos, se poate aprecia că drumurile naționale (principale), trebuie să fie destinate să suporte un trafic considerabil mai mare decât restul drumurilor publice, pentru a asigura traseul de acumulare și tranzit a acestor fluxuri pe direcții importante [6].

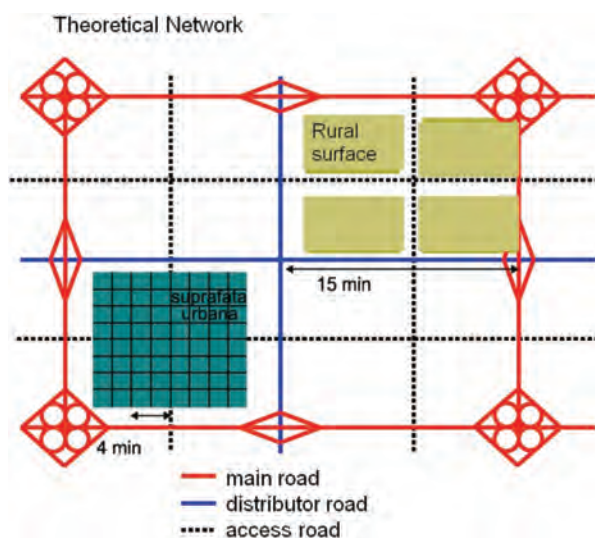


Figura 11 – Rețeaua teoretică de drumuri [7]

Funcția arterelor de circulație

Clasificarea arterelor de circulație în funcție de proporția traficului de tranzit de pe arterele de circulație, adică traficul de lungă distanță în raport cu zona de influență a teritoriului adiacent, se poate face astfel:

- artere principale - arterele care preiau în mare parte traficul de

tranzit și în foarte mică măsură traficul de scurtă distanță sau local;

- artere colectoare/distribuitoare - arterele care preiau într-o măsură mică traficul de tranzit și într-o proporție mai însemnată traficul de legătură între diferite componente zonale relativ apropiate sau colectează/distribuie traficul din arealuri construite apropiat;

- artere locale - arterele care preiau în mod particular traficul local.

Conform SNIP 2.05.02-85, sectoarele existente ale drumului proiectat sunt clasificate după categorii de drum de la I la V (Tabelul 3). Principalii parametri determinanți propuși pentru drumul proiectat, potrivit SNIP sunt arătați în Tabelul de mai jos. Totuși, în anumite situații există părți ale unor artere principale (ex.: drumuri europene sau drumuri naționale principale), care traversează pe lungimi mari zone construite din localități sau în lungul lor sunt dispuse localități la distanțe relativ mici și atunci ponderea traficului local crește, apare nevoia de a amenaja intersecții dese cu acces cu viraj stânga și, în acest caz, aceste drumuri nu mai pot funcționa ca drumuri de tranzit. Pentru aceste situații desigur că soluțiile sunt de reconfigurare a rețelei și apariția arterelor ocolitoare.

Clasificarea intersecțiilor

În funcție de clasa funcțională a arterelor care se intersectează, intersecțiile se clasifică în 4 (patru) clase funcționale: • **I** include nodurile rutiere și intersecții denivelate de mare capacitate; • **II** include intersecții denivelate, intersecții semaforizate cu geometrie completă, turbogirații de mare capacitate; • **III** include intersecții semaforizate, turbogirații, sensuri giratorii de mare capacitate, intersecții nesemaforizate cu geometrie completă; • **IV** include sensuri giratorii, minigirații, intersecții nesemaforizate, accese necontrolate.

Pentru a putea păstra clasa funcțională a arterelor ce se intersectează, alegerea tipului de intersecție din punct de vedere al funcționalității arterelor se poate face conform tabelului de mai jos.

Tabelul 5 - Alegerea tipului de intersecție funcție de arterele rutiere ce se intersectează

Clasa funcțională	Artera principală	Artera colectoare	Artera locală
Artera principală	I	I, II	-
Artera colectoare	I, II	II	II, III
Artera locală	-	II, III	IV

Tabelul 4 - Principalii parametri tehnici pentru drumurile proiectate din Republica Moldova

Cat. drum	Viteza de proiectare admisibilă (km/h)			Nr. benzi	Lățime bandă (m)	Partea carosabilă (m)	Lățimea acostamentelor inclusiv		Lățimea zonei mediane		Lățime platformă drum (m)
	De bază	Teren accidentat	Teren montan				total (m)	pavat (m)	total (m)	pavat (m)	
I-a	150	120	80	4, 6 sau 8	3.75	2 x 7.50 sau 2 x 11.25 sau 2 x 15.00	3.75	0.75	6.00	1.00	28.50 sau 38.00 sau 43.50
I-b	120	100	60	4, 6 sau 8	3.75	2 x 7.50 sau 2 x 11.25 sau 2 x 15.00	3.75	0.75	5.00	1.00	27.50 sau 35.00 sau 42.50
II	120	100	60	2	3.75	7.50	3.75	0.75	-	-	15.00
III	100	80	50	2	3.50	7.00	2.50	0.50	-	-	12.00
IV	80	60	40	2	3.00	6.00	2.00	0.50	-	-	10.00
V	60	40	30	1	-	4.50	1.75	-	-	-	8.00

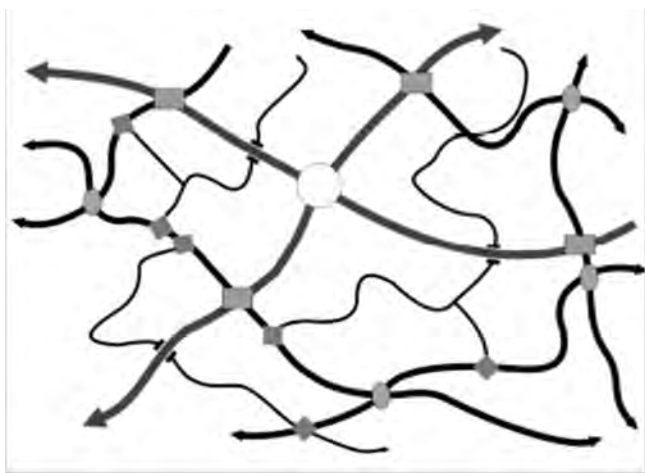


Figura 11 - Exemplu de clasificare a arterelor rutiere

	Artera principală		Nod rutier (clasa I)
	Artera colectoră		Intersecție denivelată (clasa II)
	Artera locală		Intersecție la nivel (clasa III)
			Intersecție la nivel (clasa IV)
			Pasaj fără acces

Soluții propuse

Managementul vitezei este elementul central al siguranței rutiere. Acesta constă în stabilirea și aplicarea unor limite de viteză adecvate, dar și în recomandarea conducătorilor auto de a alege viteze corespunzătoare condițiilor de circulație.

Din studiile realizate reiese faptul că reducerea limitelor de viteză scade rata accidentelor, a vătămărilor grave și a fatalităților. Pentru utilizatorii neprotejați ai drumului există mai multe șanse de supraviețuire dacă sunt loviți de un autoturism care circulă cu până la 30 km/h. Limitarea vitezei trebuie considerată pentru tronsoanele de drum unde se înregistrează deplasări importante ale pietonilor, de-a lungul drumului și în traversarea acestuia și unde nu există amenajări speciale pentru pietoni.

Este important să fie aplicate standarde de proiectare accesibile, care să facă legătura între elementele individuale de proiectare și estimarea cât mai corectă a vitezei de circulație. Soluțiile standard trebuie aplicate pe sectoare omogene de drum, de lungimi consistente și cât mai mari posibil. În general, pentru a avea o percepție corectă asupra unui sector de drum, lungimea acestuia se recomandă a fi de minim 15-20 km. Pentru aceasta, este importantă stabilirea sau preluarea, iar ulterior și legiferarea unui concept integrat de ierarhizare a drumurilor, prin impunerea unor norme tehnice unitare față de parametrii fiecărui tip de rețea.

Stabilirea unei noi clasificări a rețelei, ghidându-se de cele mai bune practici în domeniu, trebuie să aibă ca scop distribuția calitativă și în siguranță a fluxurilor de acces și distribuție către arterele principale. Normele de proiectare a construcției și reabilitării acestora trebuie să aibă în vedere, obligatoriu, separarea fluxurilor de transport față de cele ale utilizatorilor vulnerabili, să prevadă, cât de posibil, ocolirea localităților, pentru a evita fenomenul „localităților lineare”, separarea fluxurilor de transport și securizarea obiectelor din zona drumului prin măsuri și soluții pentru excluderea celor trei factori majori de risc din statistica accidentară a Republicii Moldova:

- tamponarea utilizatorilor vulnerabili;
- coliziuni frontale;
- coliziuni cu obstacole din zona drumului.

Reducerea vitezei legale trebuie făcută treptat, în scădere cu ecart de viteză de maxim 20 km/h (90 → 70 → 50 km/h). Numărul accidentelor a căror cauză este viteza excesivă poate fi redus cu 5% atunci când viteza se reduce cu aproximativ 10 % [7].

Administratorul rețelei are obligația să determine și să precizeze clar, în cadrul fiecărui proiect, poziția și funcțiunea arterei respective, prezentă și viitoare. În aceste situații, arterele de circulație se separă în ceea ce privește proiectarea lor, ținând cont de situarea traseului în mediu urban sau în secțiunile interurbane.

Tabelul 6 – Ierarhia drumurilor în raport cu volumul de trafic și tipul părții carosabile [8]

Categoria drumului și viteza admisă de circulație	Volumul de trafic (1000 veh/h)	Profilul transversal (în ambele direcții)
Motorways (120 km/h)	40 to 90 20 – 70	3+3 2+2
Express roads (100 – 110 km/h)	20 to 40 10 to 25	2+2 2+1
Agriculture Roads Outside build up areas (80 km/h)	to 20	1+1 Separate slow traffic lanes
Regional roads (60 km/h)	to 20	1+1
Community roads	to 10	1+1+sidewalk

Sursa: Network Planning and Road Hierarchy Dipl. Ing. Hans Hans-Joachim Vollpracht

Proiectarea drumurilor în interiorul zonelor locuite, incluzând un management sigur al vitezei în raport cu lățimea părții carosabile și necesitățile pietonale se recomandă a fi aplicate conform tabelului 7.

Tabelul 7 – Cerințe față de proiectarea drumurilor în interiorul localităților [8]

Type of roads	Legal speed (km/h)	Width carriageway (m)	Pedestrian needs
Urban main roads	50	6,00 – 6,50	Sidewalks, Middle strip or Islands
Residential roads	30	4,50 – 5,50	Sidewalks, Markings

Sursa: Network Planning and Road Hierarchy Dipl. Ing. Hans Hans-Joachim Vollpracht

În acest sens, principiile de design ale drumurilor interurbane, stabilite de „PIARC Catalogue of Design Safety Problems and Potential Countermeasures” [9], fiind aplicate pentru proiectele noi, ar fi o oportunitate excelentă de modificare în timp a rețelei.

În procesul de proiectare, trebuie aplicate întotdeauna două principii în mod separat:

- drumurile urbane trebuie proiectate având în vedere principiul geometrice;

- mediul urban impune anumite limitări în comportamentul conducătorilor auto în ceea ce privește deplasarea și viteza cu care aceasta se poate face. Ca urmare, cel mai important aspect în această situație este de a se realiza o proiectare având la bază forma și dimensiunile vehiculelor. Trebuie ținut cont de așa-zisa „umbră de deplasare” a gabaritului real ocupat de vehicule în manevrele de viraje. Este bine știut că urma roților nu identifică corect gabaritul ocupat de vehicul atunci când acesta virează. Gabaritul real este dat de aria de deplasare delimitată de colțurile caroseriei vehiculului, cele mai dificile situații fiind cele ale vehiculelor grele de transport, articulate sau nu;

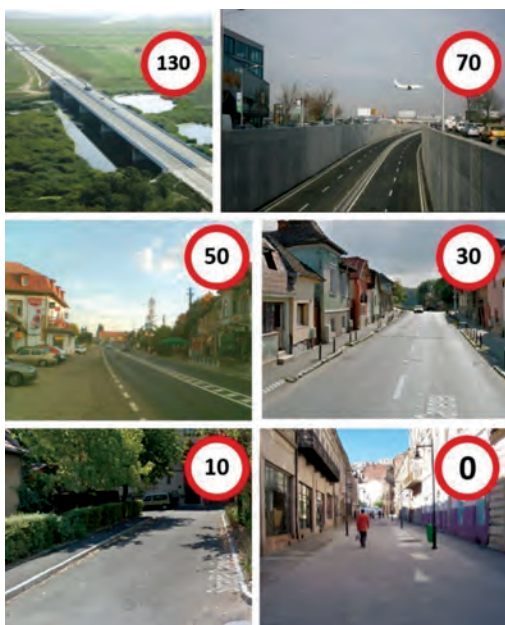


Figura 11 - Exemple de artere proiectate conform funcțiilor pe care le îndeplinesc

- Autoritățile responsabile în domeniu trebuie să promoveze utilizarea pe scară largă în procesul de proiectare soft-uri moderne de simulare a deplasării vehiculelor;

- specific de asemenea mediului urban este necesitatea ca viteza de proiectare să impună viteza de circulație, în principiu 50 km/h. Aceasta se realizează printr-o serie de măsuri, între care:

- semaforizarea integrată a intersecțiilor (principiul undei verzi);
- măsuri de calmare a traficului.

- drumurile interurbane trebuie proiectate în mod dinamic, având în vedere că utilizatorii sunt în marea majoritate conducători auto dar sunt și alte categorii vulnerabile de participanți la trafic, precum motocicliștii, bicicliștii și pietonii. În acest caz trebuie ținut cont că viteza de circulație regulamentară se înscrie în general în domeniul 50 km/h – 130 km/h, dar viteza reală de circulație este mai mare:

$$fr + q = v^2/g \cdot r$$

fr = rezistența la alunecare (derapaj);

q = panta transversală (dever, convertire, supraînălțare) în curbe;

v = viteza; g = accelerația gravitațională; r = raza

Concluzii

Promovarea unui program eficient de siguranță rutieră prin intermediul managementului vitezei și clasificării eficiente a rețelei are o serie de avantaje, dintre care, cel mai important și vizibil fiind reducerea numărului și a gravității accidentelor rutiere.

Avantajele siguranței în cazul unei deplasări cu viteze mai reduse includ: • un timp mai mare pentru recunoașterea pericolelor; • reducerea distanței de deplasare la perceperea unui pericol; • reducerea distanței de frânare la oprire bruscă; • creșterea capacității celorlalți participanți la trafic de a anticipa o posibilă coliziune; • reducerea probabilității de a pierde controlul vehiculului.

Proiectarea unei artere de circulație, fie că este nouă sau se are în vedere modernizarea ei, trebuie făcută astfel încât participanții la trafic să primească indicații clare privind tipul și funcțiunea drumului, a vitezei de circulație, a mediului specific în care aceștia se deplasează. Participanții la trafic trebuie să primească mesaje care să-i facă să „simtă” permanent tipul arterei de circulație pe care se deplasează, mai degrabă decât să înțeleagă aceasta strict dintr-un mesaj vizual punctual (indicator rutier, etc).

Ierarhizarea calitativă a rețelei și instituirea unor norme și standarde moderne de abordare a fiecărui tip de drum, mai cu seamă la stabilirea unor norme eficiente de separare a fluxurilor de utilizatori, securizare a intersecțiilor, fluxurilor de transport din sens opus și obiectelor din zona drumului, pe lângă faptul că drumurile trebuie să fie prietenoase cu aceștia, ar aduce un plus de siguranță rutieră.

Aceste propuneri de management al vitezei sunt o soluție pe termen scurt și pe termen mediu, atâta timp cât rețeaua de drumuri nu este reabilitată și construite drumuri pentru viteze mai mari. Aici este important să se lucreze eficient în cadrul inspecțiilor de siguranță a circulației existente, fiind un obiectiv bine determinat. De asemenea, este important ca Republica Moldova să implementeze Directiva UE nr. 2008/96/CEE privind gestionarea infrastructurii rutiere și să implementeze un nou mecanism al inspecției de siguranță a circulației, conform bunelor practici ale PIARC.

REFERINȚE:

1. <http://asd.md/>, accesat în februarie 2015;
2. <http://statbank.statistica.md/pxweb/Database/RO/12%20JUS/JUS05/JUS05.asp>, accesat în februarie 2015;
3. World Health Organisation, FIA Foundation, The World Bank, Global Road Safety Partnership (2008) Speed Management: A road safety manual for decision-makers and practitioners;
4. Search Corporation și Universinț (2011). Manualul de siguranță rutieră pentru Republica Moldova;
5. PIARC Technical Committee on Road Safety (2003). Road Safety Manual;
6. Immers B., Egeter B., van Nes R.-Transport Network Planning: Methodology and Theoretical Notions, Handbook of Transportation Engineering, Second Edition, 2010, Chapter 2, ISBN 978-0-07- 161492-4;
7. Burlacu F.A. (2014) The influence of road characteristics on road safety. PhD Thesis. Technical University of Civil Engineering Bucharest;
8. Hans Hans-Joachim Vollpracht (2014). Network Planning and Road Hierarchy. TRACECA Road Safety II Europe Aid/ 133698/C/SER/Multi Project funded by EU. ROAD SAFETY AUDIT AND BLACK SPOT MANAGEMENT TRAINING;
9. PIARC Technical Committee on Road Safety (2009). Catalogue of design safety problems and potential countermeasures.

Europa Centrală și de Est: Un adevărat „BOOM” al tunelurilor rutiere

Prof. Costel MARIN

Europa Centrală și de Est derulează în prezent o serie de proiecte majore de construcții de drumuri, poduri și autostrăzi, multe alte investiții aflându-se în pregătire. Este și una dintre concluziile Congresului Mondial de Tunele (ediția 41), care a avut loc anul trecut în Croația. O tematică din ce în ce mai timid abordată la noi, cea a tunelurilor rutiere, constituie deja o preocupare concretă și de mare interes în două țări, Slovacia și Croația, în care investițiile în infrastructura rutieră se fac la cele mai înalte standarde. În Slovacia, țară cu investiții serioase în infrastructură, există deja patru tuneluri noi în exploatare în lungime de 8,015 km. În prezent, există opt tuneluri în construcție (cu o lungime totală de 16,727 km) pe autostrăzile D1 și D3. În plus, mai există planuri pentru încă 22 de tuneluri însumând 49,385 km lungime. În Serbia, țară candidată la UE există în proiect trei tuneluri (Manajle, Predejane și Savani), pe coridoarele de transport 10 și 11. Coridorul 10, pe care se lucrează acum, va conecta Austria, Ungaria, Slovenia, Croația, Serbia, Bulgaria, Macedonia și Grecia. Acest coridor (despre care noi nu pomenim nimic), va fi compatibil cu celelalte culoare ale Uniunii Europene și va avea o importanță deosebită în dezvoltarea comerțului internațional și a transporturilor rutiere în această zonă strategică a Balcanilor și a Europei. În cele ce urmează ne vom referi la câteva dintre cele mai importante lucrări de tuneluri aflate acum în derulare în cele două țări.

Slovacia: Tunelul Ovcarsko



Ovcarsko, un tunel de 2,367 km, finalizat în proporție de 50%

Această construcție este situată în nordul Slovaciei, pe Autostrada A1, între orașele Bytca și Zilina și face parte din E50, care leagă Franța (Parisul) de Nürnberg, Praga, Ucraina și Rusia. Ovcarsko este unul din cele două tuneluri (celălalt fiind la Zilina) care face parte dintr-un contract de 427 milioane de euro pentru a construi un sector de 11 km din Autostrada D1. În afară de tuneluri, contractul mai

cuprinde construcția a 11 poduri și a numeroase drumuri de acces. Contractul a fost atribuit unui consorțiu de patru firme: Doprastav (32%), Strabag (32%), Vahostav 32% și Metrostav (4%).

Ce ar fi de remarcat în primul rând este ponderea firmelor autohtone în atribuirea acestui contract deosebit de important (s.n). Construcția tunelului a început în luna iulie 2014 și are ca termen de finalizare luna ianuarie 2018. La sfârșitul lucrărilor, Ovcarko va fi un tunel dublu cu o lungime de 2,367 km, în prezent peste 50% din excavații fiind deja finalizate.

Potrivit specialiștilor, acest tunel se află într-o zonă extrem de dificilă din punct de vedere geologic, într-o zonă muntoasă în care alternează rocile dure cu cele foarte slabe. Dificultăți creează și un anumit tip de sol, denumit „FLYSH”, specific acestei zone slovace a Carpaților Occidentali. Dacă rocile mari, rigide, nu creează probleme deosebite, acest „flysh” reprezintă o adevărată „pacoste”, datorită porozității mari și a faptului că se dezintegrează foarte ușor în contact cu apa. Neomogenitatea geologică obligă constructorul să apeleze în mod repetat la diverse metode de foraj și explozie, freze și ciocane hidraulice, precum și dificile operații de excavare. Adevărata provocare este aceea că pe o distanță de 1-2 metri se folosesc mai multe metode de lucru, ceea ce face ca, uneori, într-o singură zi să se realizeze doar 0,5-2,5 metri de tunel. De reținut și faptul că pe acest șantier constructorul lucrează șapte zile pe săptămână, în două schimburi de 12 ore pe zi. Așa cum cere tradiția, muncitorii au amenajat la ambele capete ale tunelului două mici monumente ale Sfintei Varvara, patroana spirituală a minerilor.

Serbia: Manajle și Predejane

Cele două tuneluri sunt situate pe culoarul Pan European 10, în partea de Sud a țării, între orașul sârb Niș și granița macedoneană. Obiectul principal este acela de a îmbunătăți fluxul de trafic pe Coridorul 10, mai precis pe autostrada E75, ce se întinde pe aproximativ 600 km între granița nordică a Ungariei și cea sudică a Macedoniei.



Manajle va fi cel mai lung tunel rutier din Serbia (1,8 km)

Finanțarea este asigurată dintr-un împrumut B.E.I., dar și din fondurile de asistență pentru preaderarea Serbiei la Uniunea Europeană. Angajatorul este compania de stat (**s.n.**) „Koridori Srbije”, iar constructorul este un consorțiu denumit „Alliance 10”, în care 95 la sută din contract aparține specialiștilor bulgari de la „Euro Alliance Tunnels” și celor de la „Drumuri și Poduri”, tot din Bulgaria (ultimii responsabili în construcția drumurilor și podurilor). În ceea ce privește cele două tuneluri, să le abordăm pe rând:

Manajle va fi cel mai lung tunel rutier din Serbia, cu o lungime de 1,8 km, cu două culoare de trecere, fiecare cu câte două benzi de circulație pe sens.



Predejane, un tunel la care se lucrează 24 de ore din 24

Predejane va fi tot un tunel dublu, cu două benzi pe sens, prima cale având 870 m lungime, iar cea de a doua 1,05 km lungime. La ambele tuneluri se lucrează 24 de ore din 24, în două schimburi de 12 ore/zi. Marea majoritate a muncitorilor sunt din Bulgaria și aproximativ 90% dintre ei sunt calificați pentru asemenea lucrări. Lucrările au început în 2013, iar cele două tuneluri vor fi finalizate anul acesta. „Finalizarea lucrărilor depinde, în mare măsură, ca și în Slovacia, de dificultățile geologice”, declara unul dintre constructori. „Noi nu considerăm că aproximativ 3 m/zi avans reprezintă o problemă deosebită. Aceasta este situația și cu muncă multă și profesionalism trebuie să ne ocupăm de ea”.

În loc de concluzii

1. Cine este „Euro Alliance Tunnels”?

O companie bulgară, înființată în anul 1993, specializată în lucrări de tunele, foraj și injectare, ancorare, consolidare, autostrăzi, căi ferate, metrou. Pe lângă cele două lucrări de tuneluri din Serbia, participă singură sau în parteneriat la lucrări de construcții în Germania, Spania, Grecia, Finlanda. Începând din anul 2008 a construit și peste 100 km de metrou.

N-am vrea să răsucim cuțitul în rană, dar în condițiile în care câteva viitoare autostrăzi și drumuri românești ar putea beneficia de construcția unor tuneluri, ne amintim că pe vremuri eram cu mult înaintea bulgarilor. Mai știe cineva de firme de tuneluri care se numeau „Tunele Brașov”, „CCCF” sau „Metrou”? Grea întrebare, greu răspuns...

2. Firmele naționale au de lucru

O altă întrebare, la care însă răspunsul nu e greu de găsit: de ce, la construcția tunelurilor din Slovacia, Strabag deține doar 32% din participarea într-un consorțiu, iar diferența aparține firmelor naționale? Să-i întrebăm pe slovaci?

Și, nu în ultimul rând, ar trebui să vedem de ce se lucrează și în Serbia și în Slovacia șapte zile pe săptămână, câte 24 de ore, în schimburi de 12 ore pe zi. Pentru că se poate. Cerându-ne scuze pentru întrebările aparent incomode, să nu repetăm greșeala făcută până în anul 1989, când, în multe locuri, în locul tunelurilor, s-au preferat alte soluții „ingenioase” (D.N. 10 Buzău-Brașov, „Transfăgărășan” etc.) Consecințele negative au fost demonstrate în timp și, ca un blestem, generarea lor a fost făcută nu de profesioniști, ci tot de factori de decizie politică. Și pentru că tot vorbeam de Serbia, ar fi bine de știut de unde provine și „legătura prietenoasă” dintre Master-Planul de Transport al României și viitorul Coridor de transport „XI”, pentru care sârbii se luptă cu îndârjire, reușind chiar să convingă Uniunea Europeană de necesitatea acestui traseu care ar putea lega și Banatul direct de Italia...



Primul tunel rutier construit în România - Bahna (D.N. 6)



Tunel rutier pe D.N. 7C, „Transfăgărășan”

Proiectele de autostrăzi din România se mai lovesc încă de aceeași problemă: tuneluri sau viaducte? Dacă până în 1989 constrângerile erau de ordin politic și nu tehnic, a venit momentul ca deciziile să fie cele corecte. Din păcate însă, ca și până acum, iar va trebui să alergăm prin Europa după constructori, proiectanți și bani, cu șanse minime de a-i mai ajunge vreodată din urmă pe cehi, sârbi și chiar bulgari.

Soluții moderne de protecție a mediului în activitatea de deszăpezire „ATICA TZ-1”

Ing. Horațiu SIMION,
Ing. Olimpiu GHILEZAN,
Ing. Aronela COSTUȚ,

Direcția Regională de Drumuri și Poduri Timișoara

Prezentare generală

Soluția pentru deszăpezire tip „ATICA TZ-1” a fost utilizată în activitatea de deszăpezire și combatere a lunecușului pe autostrăzile și drumurile naționale din administrarea D.R.D.P. Timișoara, în campania de iarnă 2014-2015.

Soluția pentru deszăpezire „ATICA TZ-1” este un produs ecologic, care vine în întâmpinarea prevederilor normelor Uniunii Europene privind menținerea carosabilului în condiții optime de siguranță și utilizare pe perioada iernii și preîntâmpinarea poluării mediului înconjurător, conform directivei 2008/50/CE, care stabilește valoarea limită a PM10 (pulberi în suspensie cu diametrul de până la 10 micrometri) din aerul înconjurător ca efect al tratării carosabilului cu nisip și sare.

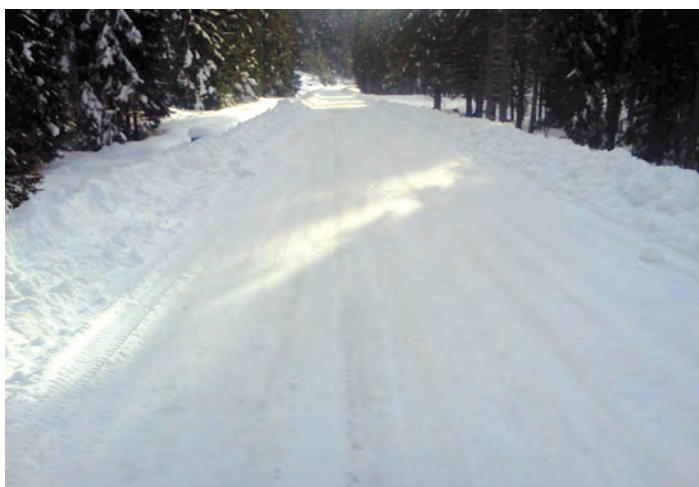


Figura 1. Sector înainte de aplicare

Produsul are un impact redus asupra mediului, în general cu influențe pozitive medii. Este un produs prietenos cu mediul înconjurător, nu prezintă niciuna din cele patru caracteristici considerate periculoase, conform standardelor de mediu europene: corozivitate, toxicitate, inflamabilitate, reactivitate.

Nu se bioacumulează, nu deranjează lanțul trofic și nu este pericolos pentru mediul acvatic.

Nu periclitează sănătatea oamenilor, manipularea lui se face în perfectă siguranță.

Este biodegradabil 100%.

Utilizarea soluției pentru deszăpezire „ATICA TZ-1” crește siguranța în trafic, cunoscut fiind faptul că o mare parte din accidente se datorează stării necorespunzătoare a drumurilor, cauzată de condițiile meteorologice nefavorabile.

Produsul „Atica TZ-1”, produs pentru deszăpezirea drumurilor, a fost aprovizionat la CIC Șoimuș și CIC Pianu, câte 20 t fiecare. Produsul a fost folosit inițial în autorăspânditoarele ATB Șoimuș (o tonă), la începutul lunii decembrie 2014, pentru umectarea sării pe timp de ninsoare abundentă, neputând observa vizibil acțiunea produsului concomitent cu folosirea unor cantități mari de sare industrială și a CaCl₂.

Ulterior, în data de 15.12.2014, s-a folosit produsul pe D.N. 66 A, de la km 40+000, la km 47+000, pe un sector cu zăpadă bătută peste strat de gheață de cca. 1-2 cm, cu trafic foarte scăzut pentru observarea modului de acționare.

Am folosit un rezervor de 1.000 l, echipat cu rampă cu opt robinete, dispozitiv ce poate împrăști 1.000 l pe o bandă de circulație pe 10 km, cu viteza de 40 km/oră, cu robinetele deschise la maxim.

Pe sectorul de 200 m pe care s-au aplicat, prin două treceri, 100 l, s-a observat, după 10 min., o înnuieră uniformă a stratului de zăpadă și pătrunderea produsului prin stratul de gheață, în condiții fără trafic.



Figura 2. Rezervor 1.000 l



Figura 3. Sector după două treceri de 100 l



Figura 4. Sector după patru treceri de 100 l



Figura 5. La 40 min. după aplicarea soluției



Figura 6. Temperatura exterioară -2°C

S-a acționat cu alte două aplicări, cu încă 100 l, pe sectorul de 200 m, iar la 20 min după prima aplicare, s-a putut observa efectul de dezlipire a gheții de pe carosabil. La 40 de minute, zăpada bătută și stratul de gheață a fost înmuiat suficient, produsul fiind interpus între stratul de gheață și suprafața carosabilă, putând fi ușor îndepărtat. Temperatura exterioară a fost de -2°C, cu sectorul într-o zonă umbră.

Ulterior, pe sectorul D.N. 66 A, de la km 37+000, la km 47+000 s-au folosit șase tone de produs ecologic, la intervale de o săptămână (17-18.01.2015 și 23-25.01.2015), cu autocisterna cu rampă de împărștiere echipată cu lamă față, apropiată de cea folosită inițial, sectorul fiind ferit de poduri de gheață, zăpada fiind îndepărtată cu ușurință la întoarcere. Drumul este folosit ocazional, turistic în special, la sfârșit de săptămână, pe nivel III de viabilitate pe timp de iarnă.

Soluția „Atica TZ-1” a mai fost folosită pe sectorul A1 de la km 292+000 la km 312+000, calea 2, pe banda de urgență, în condiții de ninsoare abundentă, la temperatură exterioară de -12°C, în data de 30.12.2014. Pe acest sector, datorită intervenției cu prioritate pe benzile curente, pe banda de urgență s-a format strat de zăpadă bătută, parțial înghețată în cca. două ore de ninsoare abundentă, lamele utilajelor neputând curăța „la ras” partea carosabilă.

Am acționat pe 9 km de bandă cu soluție „Atica TZ-1”, 1.000 l, prin cădere în jet continuu. După 15 minute, s-a acționat cu un utilaj ATB cu lamă, rezultatul fiind îndepărtarea a cca. 80% din stratul de zăpadă, cu desprinderea de pe suprafața carosabilă și înmuierea stratului înghețat. Menționăm că două nopți consecutive anterioare, temperatura a fost de -18°C, -20°C.



Figura 8. Acționare cu soluția „Atica TZ-1”, 1.000 l, prin cădere în jet continuu



Figura 9. La circa două ore de stropire cu cisterna cca. 200 l, pe 80 m



Figura 7. Soluția „Atica TZ-1” folosită la temperatura de -12°C



Figura 10. La o oră după aplicare



Figura 11. La cca. patru ore după aplicare

Produsul este eficient pentru rezolvarea, atât a unor probleme locale, cât și pentru utilizarea intensivă la acțiuni de prevenire și combatere.

BIBLIOGRAFIE:

[1] - Caiet de sarcini Achiziție produse ecologice în scopul prevenirii înghețului

Martie 2016

Urăm

tuturor drumărișilor

multă fericire,

sănătate, împliniri

personale și profesionale

și, mai ales,

o primăvară fericită!

Studiu privind capacitatea portantă la nivelul patului drumului

Dr. ing. Paul MARC,
Ing. Anda Ligia BELC,

Facultatea de Construcții din Timișoara

Terasamentele pentru drumuri se obțin printr-un ansamblu de lucrări de mișcare și punere în operă a unei game diverse de pământuri, cu scopul realizării infrastructurii la cotele prevăzute în documentațiile tehnice. Indiferent de tipul lucrărilor de terasamente (rambleu sau debleu), capacitatea portantă la nivelul patului drumului poate să varieze pe durata exploatării drumului între limite foarte largi, chiar și pe sectoare scurte de drum, funcție de tipul pământurilor utilizate, de regimul hidrologic în care se găsesc acestea (infiltrații de la nivelul suprastructurii, nivelul ridicat al apelor freatice, capilaritate, izvoare subterane, funcționarea defectuoasă a dispozitivelor de scurgere a apelor de suprafață, prezența în apropierea drumului a unei ape stătătoare sau curgătoare cu nivelul apropiat de cel al patului drumului etc.), de tipul climateric, de rigurozitatea respectării tehnologiilor de lucru etc. Variația capacității portante poate să apară și în timpul construcției (de exemplu, ca urmare a unor condiții meteorologice defavorabile), situație în care logică este remedierea deficiențelor apărute, înainte de continuarea lucrărilor.

Diversitatea condițiilor de realizare și exploatare poate influența capacitatea portantă la nivelul patului drumului, fapt care conduce în multe situații la compromiterea parțială sau totală a lucrărilor de suprastructură, cu intervenții dificile și costisitoare pentru remedierea degradărilor apărute.

Fără a face o comparație cu normele românești, care se consideră cunoscute, studiul propune, pentru discuția specialiștilor, o altă abordare de analiză a capacității portante la nivelul patului drumului. În acest sens, se propune, mai ales, analiza necesității de a se efectua o diferențiere clară între modulul de elasticitate dinamic utilizat în dimensionarea structurilor de rezistență rutiere și modulul de deformare liniară care caracterizează capacitatea portantă a patului drumului, cu realizarea sau nu a unui strat de formă. În acest sens, sunt utilizate prevederi ale altor norme naționale, în special franceze.

Analiză privind alcătuirea complexului rutier

Conceptia promovată de normele tehnice franceze este de a proiecta, realiza și verifica calitatea lucrărilor pe întreaga grosime a complexului rutier, cu o atenție deosebită acordată analizării capacității portante la următoarele niveluri (fig. 1):

- la nivelul superior al terasamentelor, cu definirea unei noi suprafețe, diferită de cea a patului drumului, dacă va fi necesară realizarea unui strat de formă. Această suprafață poate fi numită în analiza capacității

portante a complexului rutier, cel puțin în acest articol, suprafața terasamentelor (S.T.);

- la nivelul patului drumului, care reprezintă partea superioară a infrastructurii, cu strat de formă, dacă acesta este necesar;
- la nivelul straturilor structurii de rezistență (fără abordarea acestor aspecte în continuare).

La nivelul suprafeței terasamentelor se impune verificarea calității pământului din debleu pe cca 1,00 m adâncime, respectiv a calității lucrărilor de rambleu realizate până la nivelul respectiv.

Stratul de formă trebuie proiectat în așa fel încât să permită adaptarea caracteristicilor aleatoare și disperse ale materialelor din rambleu sau din terenul natural la caracteristicile mecanice, geometrice, hidraulice și termice luate în considerare la proiectarea structurii de rezistență.

Stratul de formă trebuie astfel alcătuit și dimensionat încât să atingă o multitudine de obiective pe termen scurt sau pe termen lung. Astfel, pe termen scurt, se urmărește ca stratul de formă să poată asigura:

- o planeitate corespunzătoare la nivelul patului drumului, care să permită punerea în operă a stratului de fundație cu grosime constantă;
- circulația în condiții corespunzătoare a vehiculelor de șantier;
- realizarea corectă a stratului imediat următor, cu obținerea unei planeități corespunzătoare la suprafața acestuia;
- protejarea rambleurilor sau terenului natural împotriva intemperiilor.

Pe termen lung, obiectivele solicitate stratului de formă sunt următoarele:

- uniformizarea capacității portante pe întreaga suprafață a patului drumului, cu scopul realizării unei structuri rutiere cu grosime constantă;
- o îmbunătățire a capacității portante la nivelul patului drumului, față de suprafața terasamentelor, cu optimizarea costurilor de realizare a stratului de formă și a suprastructurii;
- menținerea în timp, indiferent de variațiile de umiditate din terenurile de fundare sensibile la umiditate, a unei capacități portante minime. Deosebit de importantă este precizarea că această capacitate portantă minimă trebuie să poată fi estimată cu suficientă exactitate în cadrul dimensionării structurii de rezistență;
- evitarea înghețării pământului din terasament în cazul terenurilor de fundare gelive;

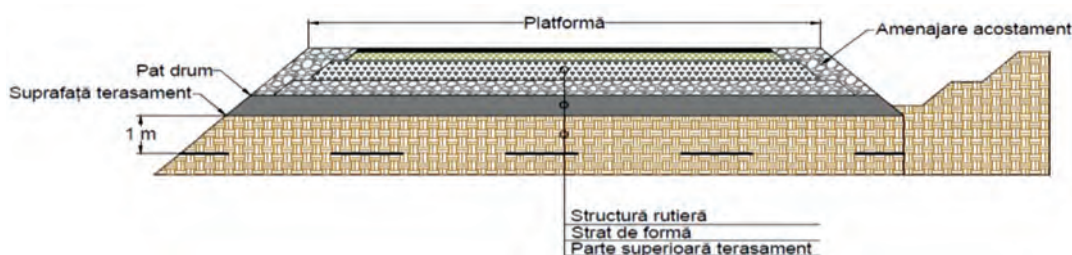


Fig. 1 - Definierea nivelurilor la care trebuie analizată capacitatea portantă a infrastructurii

- asigurarea, în anumite condiții, a drenării apelor de infiltrație de la nivelul patului drumului.

În funcție de situația concretă din teren, se pot întâlni următoarele situații:

- inexistența stratului de formă, acolo unde rambleul sau terenul natural prezintă caracteristicile de capacitate portantă necesare;
- realizarea unui strat de formă într-un strat din materiale granulare sau pământuri tratate cu lianți (cazul clasic), care permite atingerea caracteristicilor de capacitate portantă la nivelul patului drumului;
- realizarea stratului de formă dintr-un ansamblu de materiale care răspund la funcțiuni distincte, incluzând, de exemplu, un geotextil cu rol anticontaminant, materiale grosiere, un strat de uniformizare din agregate naturale mărunte etc.

Se apreciază că, pentru ca stratul de formă să poată fi realizat în mod corespunzător, este necesar ca suprafața terasamentelor să beneficieze de o capacitate portantă minimă, așa cum se va sublinia în paragrafele următoare.

Clasificarea pământurilor

Clasificarea pământurilor ia în considerare atât pe cele existente în terenul de fundare (teren natural), cât și pe cele utilizate pentru realizarea terasamentelor și stratului de formă. În principiu, clasificarea adoptată de normele franceze cuprinde următoarele grupe de materiale:

- pământuri, împărțite în patru clase: A, B, C, și D;
- agregate naturale de carieră, împărțite în clasele R₁...R₆;
- pământuri organice și subproduse industriale (clasele F₁...F₉).

Tabelul 1

Parametru	Calitate	Tip de încercare
Natură	Granulozitate	Granulozitate
	Conținut de argilă	Indice de plasticitate Ip (limita lui Atterberg) Încercarea cu albastru de metilen (VBS după literatura franceză) Echivalent de nisip
Comportare mecanică	Pământuri	Rezistența la fragmentare Los Angeles (LA) Rezistența la uzură micro Deval în prezența apei (MDE) Friabilitatea nisipurilor (FS după literatura franceză)
	Roci	Rezistența la fragmentare: fragmentabilitate Rezistența la uzură: degradabilitate Alte încercări: Los Angeles, micro Deval în prezența apei, friabilitatea nisipurilor
Stare hidrică	-	Umiditatea Încercarea Proctor Poansonare, indice inițial de portantă

Pământurile pot fi folosite atât ca teren de fundare, cât și ca material pentru rambleuri, în timp ce ultimele două categorii sunt utilizate în special pentru realizarea diverselor umpluturi. În cele ce urmează studiul se va concentra asupra pământurilor.

În condițiile menționate anterior, clasificarea pământurilor se realizează cu luarea în considerare a încercărilor de laborator menționate în Tabelul 1, fără a se neglija analiza vizuală efectuată de geotehnician la prelevarea probelor din teren. De asemenea, sunt evaluate calitățile fizice (aspectul de ansamblu al probei: friabilitate, culoare, stare de descompunere, precum și aspectul particulelor de material: starea suprafeței, forma granulelor, culoare).

De asemenea, studiul geotehnic trebuie să analizeze modul de circulație a apei (de suprafață sau subterană) și să precizeze:

- permeabilitatea pământurilor și necesitatea realizării unor drenaje;
- eventualele riscuri de infiltrații de suprafață;
- prezența apei freactice;
- prezența unor cursuri de apă sau a unor zone inundabile.

Pentru rezolvarea acestor probleme, investigațiile de teren pot face apel la instalarea de piezometre și la o serie de relevee piezometrice.

Funcție de granulozitate (procentajul de treceri prin sitele de 0,08 și 2,00 mm), de indicele de plasticitate și de valoarea de albastru de metilen, pământurile se clasifică în următoarele clase:

- pământuri cu dimensiunea maximă a granulei de 50 mm (pământuri fine, clasa A: nisipuri fine, marne, argile, prafuri - subclasele A₁...A₄) și pământuri nisipoase sau pietrișuri cu părți fine (clasa B - subclasele B₁...B₆);
- pământuri cu părți fine și elemente grosiere care conțin granule cu diametrul mai mare de 50 mm, cum sunt bolovănișurile, argilele cu fragmente de rocă etc. (clasa C - subclasele C₁A_i, C₁B_i, C₂A_i și C₂B_i);
- pământuri insensibile la apă, cum sunt nisipurile și pietrișurile aluvionare (clasa D - subclasele D₁...D₃).

Tipurile de pământuri utilizate la lucrările de infrastructură, respectiv sensibilitatea la apă și la îngheț-dezghet (pe durata exploataării), cu luarea în considerare a experienței acumulate, permit încadrarea capacității portante la suprafața terasamentelor (exclusiv stratul de formă) în anumite clase de portantă.

Capacitatea portantă a terasamentelor

Literatura de specialitate franceză precizează două noțiuni pentru capacitatea portantă la nivelul superior al terasamentelor, și anume:

- o capacitate portantă pe termen scurt, care se analizează pentru stabilirea condițiilor de lucru pe șantier. Dacă această capacitate portantă este insuficientă este necesară o ameliorare a acesteia pentru desfășurarea traficului de șantier și de realizare a stratului de formă și suprastructurii;

- o capacitate portantă pe termen lung, care ia în considerare comportarea mecanică a complexului rutier pentru dimensionarea acestuia. Această capacitate portantă poate fi considerată, în anumite condiții, la nivelul terenului natural amenajat corespunzător, sau la nivelul stratului de formă.

Se precizează că, pentru executarea lucrărilor de construcție, capacitatea portantă a terenului natural trebuie să se caracterizeze printr-un:

- modul de deformație E_{V2} de min. 35 MPa pentru a se putea executa un strat de formă tratat cu lianți;
- modul de deformație E_{V2} de min. 15...20 MPa pentru a se putea realiza un strat de formă din agregate naturale.

În caz contrar, la nivelul superior al terasamentelor trebuie aplicate tehnologii suplimentare de ameliorare a capacității portante, ca de exemplu:

Tabelul 2

Clasa	Comportarea sub osia de 130 kN (observație vizuală)	Indice de capacitate portantă CBR, %	Modul de deformație E_{V2} (cu placa), MPa	Modul de reacție K_s , daN/cm ³	
P0	Circulație imposibilă, pământ foarte deformabil	$CBR \leq 3$	$E_{V2} \leq 15$	$K_s \leq 3$	
P1	Făgașe în urma osiei de 130 kN	$3 < CBR \leq 6$	$15 < E_{V2} \leq 20$	$3 < K_s \leq 4$	
P2 (clasa PF1)	Fără făgașe în urma osiei de 130 kN	Deformabil	$6 < CBR \leq 10$	$20 < E_{V2} \leq 50$	$4 < K_s \leq 6$
P3 (clasa PF2)		Puțin deformabil	$10 < CBR \leq 20$	$50 < E_{V2} \leq 120$	$6 < K_s \leq 7$
P4 (clasa PF3)		Foarte puțin deformabil	$20 < CBR \leq 50$	$120 < E_{V2} \leq 200$	$7 < K_s \leq 12$
P5 (clasa PF4)			$CBR > 50$	$E_{V2} > 200$	$K_s > 12$

- tratarea la fața locului în scopul sporirii capacității portante;
- decaparea terenului necorespunzător, dacă deficiența de capacitate portantă este generală, iar tratarea la fața locului nu este posibilă;

- drenarea apelor prin lucrări specifice.

Pe de altă parte, la nivelul patului drumului, pentru a se putea trece la construcția structurii de rezistență, trebuie să se îndeplinească două condiții fundamentale:

- prima, legată de capacitatea portantă, și anume un modul de deformație E_{V2} cel puțin egal cu 50 MPa (respectiv o deflexiune sub osia de 130 kN mai mică de 2 mm);

- a doua, legată de planeitate, și anume toleranțe față de cotele proiectate de ± 3 cm.

Modulul de deformație E_{V2} este precizat de anumite normative rutiere românești (de exemplu, Normativul AND 530/2012), care precizează valorile admisibile pentru capacitatea portantă la nivelul terenului de fundare de min. 45 MPa, cu acceptarea unei singure valori inferioare dintr-o serie de 10 determinări (valoarea respectivă trebuie însă să fie de min. 40 MPa).

Se reține faptul că, modulul de deformație static se determină, după normele franceze, sub o placă cu diametrul de 600 mm, presiunea maximă atinsă la prima treaptă de încărcare fiind de 0,25 MPa (forța maximă 70.680 N), iar la a doua treaptă de încărcare de 0,20 MPa (forța maximă 56.450 N). Conform normativului românesc modulul de deformație static se determină cu placa Lukas cu diametrul de 300 mm, presiunea maximă atinsă la prima treaptă de încărcare fiind de 0,50 MPa, iar la a doua treaptă de încărcare de 0,45 MPa.

O clasificare a capacității portante la un anumit nivel al terasamentelor (platforme clasa P0...P5), cu cuantificarea caracteristicilor care se urmăresc a se obține (modul de deformație E_{V2} , indice de capacitate portantă CBR și coeficient de reacție), este prezentată în Tabelul 2.

Clasa suprafeței terasamentelor, exclusiv strat de formă (AR, după terminologia franceză) se obține, în principal, funcție de tipul pământului din terasament și de regimul apelor subterane și de suprafață. Rezultă cinci clase (AR0...AR4), cu clasa AR0 care nu permite realizarea unui strat de formă (se impun lucrări de drenare, decapare și înlocuire etc.).

Pentru realizarea structurii de rezistență clasa patului drumului trebuie să fie min. PF2, cu mențiunea că se poate ajunge la o clasă a patului drumului PF1 în situația în care stratul de formă realizat nu are grosimile prevăzute. Pe de altă parte, pentru o clasă a suprafeței terasamentelor de min. AR3, stratul de formă poate să lipsească, suprafața respectivă devenind patul drumului.

Pentru dimensionarea complexului rutier (capacitate portantă pe termen lung) se prevede adoptarea valorilor modulilor de calcul (modulul lui Young) din tabelul 3, corespunzătoare fie pentru clasa patu-

lui drumului (PF), fie pentru clasa suprafeței terasamentelor, exclusiv strat de formă (AR).

Tabelul 3

Modul de calcul, MPa	20	50	120	200
Clasa suprafeței terasamentelor, exclusiv strat de formă	AR1	AR2	AR3	AR4
Clasa patului drumului	PF1	PF2	PF3	PF4

Pornind de la clasa suprafeței terasamentelor exclusiv strat de formă (AR) se pot face următoarele aprecieri:

- pentru o clasă a suprafeței terasamentelor AR1 este obligatorie realizarea unui strat de formă (atingerea unei clase de min PF2);

- pentru o capacitate portantă la nivelul suprafeței terasamentelor mai mare de 120 MPa, se consideră că este inutilă realizarea stratului de formă;

- pentru o clasă a suprafeței terasamentelor AR2 (modul de calcul de 50 MPa), grosimea stratului de formă din materiale granulare prevăzut poate să satisfacă doar obiectivele pe termen scurt (desfășurarea lucrărilor de șantier), fără a se dimensiona cu scopul atingerii clasei patului drumului PF3;

- în terenurile de fundare care ele însele permit încadrarea în clasa patului drumului PF3 sau PF4, caracteristicile lor mecanice trebuie să fie verificate și confirmate prin măsurători de capacitate portantă, după realizarea stratului de uniformizare sau de protecție a suprafeței.

Pentru evitarea gropilor de împrumut și a depozitelor de materiale, precum și reducerea distanțelor de transport, se militează pentru utilizarea unor tehnologii de tratare a pământurilor, considerate inițial improprii, cu lianți (var și/sau lianți hidraulici, eventual cu corectarea granulozității).

Reguli de creștere a capacității portante la nivelul patului drumului

Ghidul pentru realizarea rambleurilor și straturilor de formă ia în considerare următoarele tehnologii de realizare a straturilor de formă pentru creșterea capacității portante la nivelul patului drumului:

- strat (straturi) din materiale granulare;
- strat (straturi) din pământuri coezive tratate la fața locului cu var, var și liant hidraulic sau numai cu liant hidraulic;
- strat (straturi) din materiale necoezive tratate cu lianți hidraulici.

O centralizare a soluțiilor propuse pentru creșterea capacității portante de la suprafața terasamentelor fără strat de formă (clase de portanță AR), la cea corespunzătoare patului drumului (clasă de por-

Tabelul 4

Clasa suprafeței terasamentelor	Clasa patului drumului	Materialul utilizat în stratul de formă	Grosimea stratului de formă, cm
AR1	PF3	Agregate naturale din subclase ale claselor de pământuri B, C, D și R	80*
AR2	PF3	Agregate naturale din subclase ale claselor de pământuri B, C, D și R	50
AR1**	PF3	Pământ A ₃ tratat cu var	70 (în două straturi)
		Pământ A ₁ , A ₂ , A ₃ tratat cu var + ciment sau numai cu ciment	50 (în două straturi)
AR2	PF3	Pământ A ₃ tratat cu var	50 (în două straturi)
		Pământ A ₁ , A ₂ , A ₃ tratat cu var + ciment sau numai cu ciment	35
AR1 sau AR2	PF2...PF3	Diferite clase mecanice pentru materialul tratat cu lianți hidraulici din stratul de formă	25...55 (în unul sau două straturi)

* Se poate reduce grosimea cu 10...15 cm, cu condiția intercalării unui geotextil între stratul de formă și suprafața terasamentului.

** În cazul în care suprafața terasamentului are o capacitate portantă mai redusă decât cele precizate anterior, tehnologia nu se poate aplica.

tanță PF, care va fi considerată în calculele de dimensionare), este redată în Tabelul 4.

Pentru obținerea unei calități corespunzătoare se impune respectarea tehnologiei de lucru, cu urmărirea atentă a realizării gradului de compactare necesar (min. 98,5 % pentru stratul de formă și min. 95 % pentru terasamente), respectiv un coeficient de compactare $EV1/EV2 < 2$.

Normativul românesc AND 530-2012 prevede că, pentru structuri rutiere suple și mixte, dacă prin proiect sau caiet de sarcini nu este specificată valoarea modulului dinamic al terenului de fundare, alternativ se pot determina modulii statici de deformare E_{V1} și E_{V2} , prin încercări cu placa statică. În acest caz, condițiile de admisibilitate sunt: $E_{V2} \geq 80$ MPa și $EV2/E_{V1} < 2,3$.

Pe de altă parte, același normativ prevede o corelație între gradul de compactare și raportul E_{V2}/E_{V1} , astfel:

- pentru pământuri coezive, un grad de compactare de min. 100% corespunde unei valori a raportului $E_{V2}/E_{V1} < 2,3$, în timp ce un grad de compactare de min. 95 % corespunde unei valori a raportului $E_{V2}/E_{V1} < 2,6$;

- pentru pământuri necoezive, un grad de compactare de min. 100% corespunde unei valori a raportului $E_{V2}/E_{V1} < 2,3$, în timp ce un grad de compactare de min. 97% corespunde unei valori a raportului $E_{V2}/E_{V1} < 2,6$.

Pentru structuri rutiere rigide, în comparație cu datele din Tabelul 2, se prevede ca valoare admisibilă un modul de reacție al terenului de fundare $K_0 = 39...56$ MN/m³.

Concluzii

Conceperea, calculul și realizarea complexelor rutiere reprezintă o problemă inginerască de primă importanță, cu implicații tehnice, economice și ecologice atât pe termen scurt (pe durata realizării lucrărilor de construcție), cât, mai ales, pe termen lung (cel puțin pe durata de exploatare, dacă nu și după realizarea viitoarei reabilitări).

Din cele arătate în studiul efectuat rezultă însă importanța calculului întregului complex rutier, cu asigurarea unei capacități portante la nivelul patului drumului uniforme, constante și neinfluențate de condițiile de exploatare. Se urmărește pe de o parte protecția structurii de rezistență împotriva oricărei cedări a terenului de fundare, iar pe de altă parte o cunoaștere riguroasă a caracteristicilor mecanice de

la nivelul patului drumului proiectat.

A fost prezentat un exemplu de concepție modernă de tratare a patului drumului, cu încadrarea acestuia în diferite clase de portantă și cu descrierea principalelor caracteristici mecanice care trebuie obținute. Rezultă importanța asigurării constanței acestor caracteristici pe termen lung, dar și obligativitatea obținerii lor în teren, la execuție. În plus, este descrisă legătura dintre modulul de deformare static, care poate fi determinat în teren prin încercarea cu placa și modulul lui Young, care trebuie adoptat pentru modelarea în mediu elastic a complexului rutier în calculele de dimensionare.

S-a insistat asupra importanței realizării unui strat de formă generos care să conducă la o îmbunătățire semnificativă a capacității portante la baza structurii rutiere și să permită, de ce nu, punerea în operă, chiar de la primul strat de fundație, a unor materiale tratate cu lianți (aggregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici, beton de ciment slab, mixturi asfaltice pentru straturi de fundație etc.).

BIBLIOGRAFIE:

- AUSSEDT, G. ș.a. *Catalogue des structures des chaussées. Guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile-de-France*. Laboratoire Régional de l'Ouest Parisien, 2003;
- BAYON R. VRD: *Voirie - réseaux divers - terrassements - espaces verts. Aide-mémoire du concepteur*. Editions Eyrolles, Paris, 2015;
- CARILLO P. *Conception d'un projet routier. Guide technique*. Editions Eyrolles, Paris, 2015;
- GYÉJACQUOT, J.-P. *Conception, réalisation et entretien de la voirie. Chaussées, trottoirs, carrefours, signalisation*. Editions Le Moniteur, Paris, 2015;
- OURY, J.-R. ș.a. *Pierres naturelles. Conception et réalisation de voiries et d'espaces publics*. L'éditeur Revue générale des routes et des aérodromes, Paris, 2010;
- PEYRONNE C. și CAROFF G. *Dimensionnement de chaussées. Cours de routes*. Presses de l'Ecole Nationale de Ponts et Chaussées, Paris, 1984;
- ****Réalisation des remblais et des couches de forme. Principes généraux*. 2ème édition. Le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, Paris, 2000;
- ****Catalogue de structures types des chaussées neuves*. SETRA - LCPC, Paris, 1998;
- *** *Instrucțiuni privind controlul compactării terasamentelor*. Normativ AND 530-2012.

Monitorizarea gropilor pe drumuri și autostrăzi

Prof. Costel MARIN

Africa de Sud: Software pentru gropi

Compania „Keysoft Solutions”, din Africa de Sud, a dezvoltat pentru anul acesta un soft pentru monitorizarea gropilor apărute pe drumuri și autostrăzi. Compania subliniază faptul că, prin utilizarea acestui soft, cheltuielile de reparare pot reduce costurile de cel puțin 20 de ori pe metru pătrat. Potrivit specialiștilor, restanțele gropilor cumulate în fiecare primăvară se datorează unor raportări aproximative, ceea ce înseamnă că și redirecționarea fondurilor nu se putea face în mod real, precis și justificat. Autoritățile ar trebui să iasă din acest cerc vicios privind reparațiile unor drumuri „reactive”, deoarece, imediat ce se va plomba o groapă, va răsări o alta în apropiere. Este mult mai important și mai rentabil să analizezi porțiuni mari de drum, care să includă atât gropile existente, precum și pe cele care ar urma să apară.

Pentru a obține un carosabil optim în urma reparațiilor, trebuie să existe o strânsă colaborare între participanții la trafic și inspectorii drumurilor. Primii ar trebui să transmită informații în legătură cu gropile apărute, urmând ca inspectorii să le evalueze și să întocmească rapoarte de prioritate. Sfatul companiei care a lansat acest nou soft este acela că, totuși, **autoritățile trebuie să investească în prioritățile lor anchete de drum**, dar cu tehnici automate, moderne și fiabile, care să completeze datele acumulate prin dovezi.

Guvernul s-a implicat, la rândul-i, pentru creșterea competitivității, alocând 578 mil. de dolari pentru un sistem de stimulente, prin care să se încurajeze autoritățile rutiere care pot demonstra, în mod real, echilibrul între cererile financiare raportate și lucrările ce urmează a fi executate. Este clar faptul că și șoferii, dar și guvernul, doresc să vadă îmbunătățirea rețelei rutiere imediat, dar procesul continuă să fie unul de durată. Potrivit directorului de produs de la „Keysoft” **Will Baron**, „*acum nu este suficient să numărăm doar gropile, ci să vedem și cauzele care au perpetuat apariția lor.*” Preocupări pentru realizarea unui „soft al gropilor” există, de exemplu, și la Universitatea din Birmingham, de mai bine de 25 de ani. Softul „Autostrăzi key ASSET” vine în întâmpinarea cerințelor companiilor de drumuri, combinând informații despre starea de moment a carosabilului, detalii privind reparațiile anterioare și prioritățile care trebuie avute în vedere.

S.U.A.: Cele mai afectate drumuri

Apariția gropilor generează nu numai cheltuieli de miliarde de dolari pentru reparații, sume importante pentru despăgubirea șoferilor, dar și multe accidente și decese în trafic. Potrivit unui studiu al Congresului S.U.A., investițiile cerute de toate guvernele pentru a menține drumurile, autostrăzile și podurile în stare viabilă sunt estimate la 185 mld. dolari pe an, pentru următorii 50 de ani (astăzi, investițiile nu depășesc 68 mld. dolari anual).

În timp ce gropile pot provoca autovehiculelor daune de milioane de dolari, doar 63% dintre americani au bani să plătească pentru



reparații. Zonele cele mai predispuse sunt cele cu drenaj deficitar, trafic greu și, mai ales, cele în care întreținerea necorespunzătoare a permis micilor fisuri să se mărească. Dacă mai avem în vedere și faptul că marea majoritate a autostrăzilor au fost construite între anii 1950-1970, constatăm că depășirea duratei de viață (50 de ani) a compromis, în multe cazuri, calitatea asfaltului. Cele mai afectate zone și orașe sunt cele cu o populație de peste 500.000 de locuitori. Potrivit unui sondaj efectuat de Administrația Federală a Autostrăzilor (FHWA), cele mai deteriorate drumuri sunt în următoarele zone: Los Angeles - Long Beach-Santa Ana: 64%; San Francisco-Oakland: 60%; San Jose: 56%; San Diego: 55%; Tucson: 53%; New York-New Jersey: 51%; New Orleans: 47%; Seattle: 45%; Boston: 39%; Sacramento: 43%. Potrivit Societății Americane a Inginerilor Civili (ASCE), costul mediu anual pentru reparația unui autovehicul deteriorat din cauza calității asfaltului este, pentru automobilii individuali, în medie de 377 dolari, în funcție de zonă și de piață. Reparațiile implică, de obicei, anvelope, amortizoare, suspensii, jante etc. Pentru societatea americană, în cazul drumurilor proaste, costul estimat este, în perioada 2016-2022, de peste 240 mld. dolari. Imposibilitatea de a cheltui **un dolar pentru repararea acum** a unui drum deteriorat conduce, de obicei, la suma de **șapte dolari, cinci ani mai târziu**, iar costurile refacerii întregului drum sunt de 14 ori mai mari față de cele ale unei reparații.

Din cele aproximativ 33.000 de decese produse anual în trafic, o treime sunt datorate drumurilor proaste. Pericolul grav este și în zonele urbane, mai ales pentru bicicliști, generând procese costisitoare și milioane de dolari pentru despăgubiri. Iată, însă, și o rezolvare parțială, dar extrem de eficientă, pentru a preîntâmpina situațiile generate de gropi. În S.U.A. există o serie de aplicații pe telefoanele mobile, prin care cetățenii pot informa, în timp real, autoritățile despre starea drumurilor.

Marea Britanie: Sume record

Repararea drumurilor pline de gropi, în Marea Britanie, costă autoritățile milioane de lire, la care se adaugă sume imense pentru despăgubiri. Pentru a repara toate gropile, se estimează ca, în perioada 2016-2030, să fie cheltuite peste 12,6 mld. de lire. Aceasta, în condițiile în care anul trecut s-a stabilit un adevărat record, cheltuindu-se... 2.000.380 de lire! Numai în anul 2013, de exemplu, despăgubirile pentru daune au depășit 11,1 mil. lire.

Revoluția podurilor din lemn

Un subiect uitat aproape cu desăvârșire de către specialiști români în domeniul podurilor este cel al podurilor din lemn. Țări precum Norvegia, Finlanda, Canada, Australia, Noua Zeelandă, Olanda, Federația Rusă, China, Japonia, S.U.A. și-au intensificat în ultimii ani căutările în acest domeniu, reabilitând astfel un material ieftin, ușor de procurat și care poate fi utilizat cu costuri reduse pe termen lung și în condiții tehnice și de siguranță greu de imaginat în trecut. Utilizând elemente prefabricate din lemn (în locul lemnului masiv), asamblarea acestor poduri se poate face rapid, se reduc efectele nocive ale construcției, au o mare durabilitate și costuri de reparație și întreținere reduse. Elementele prefabricate din lemn laminat sunt finisate și impermeabilizate înainte de montajul care utilizează cele mai avansate tehnologii. Nu în ultimul rând, la adoptarea unor asemenea soluții constructive, s-au avut în vedere atât elementele de mediu, dar mai ales costurile mai scăzute în ultimii ani de criza economică.

Să nu uităm faptul că România a avut o adevărată tradiție în construcția podurilor de lemn, tradiție care din păcate s-a pierdut, la ora actuală nici măcar instituțiile de învățământ superior nemaivând un curs specializat în acest domeniu. Aceasta în vreme ce, de exemplu, în America de Nord au loc anual concursuri de machete de poduri din lemn între studenții celor mai prestigioase universități. Și pentru a vedea adevărata utilizare revoluționară a lemnului în structurile de construcție, anul acesta, în Viena - Austria, va fi finalizată construcția celei mai înalte clădiri din lemn, cu 24 de etaje, într-un proiect internațional în valoare de 65 mil. de euro.



Viena - cea mai înaltă clădire din lemn din lume

10 la sută poduri din lemn

În Norvegia, de exemplu, dintre cele 140-160 de poduri noi construite în fiecare an, un procent de 10% îl reprezintă podurile din lemn. Această dezvoltare are la bază un proiect pe termen lung, prin care opțiunile sunt acelea ca podețele să fie construite după un model standard (deci nu fiecare construiește cum vrea), în timp ce podurile mari sunt individualizate prin soluții tehnice și de design unice. Podurile din lemn s-au dovedit a avea un comportament sigur și eficient pe termen lung, iar atunci când au existat probleme, componentele afectate au putut fi reparate sau înlocuite rapid și cu minime cheltuieli. În

plus, construcțiile de acest tip au un puternic impact economico-social, oferind locuri de muncă în special în zone mai puțin accesibile marilor investiții. În Norvegia se pot construi, de exemplu, destul de ușor poduri din lemn cu deschideri de 140-150 m. Un alt exemplu: în Finlanda, între anii 2010-2014, au fost construite 584 de poduri, din care 17 din lemn. Dintr-un total de aproximativ 20.000 de poduri construite în Finlanda, 900 de poduri sunt din lemn.



Norvegia - Pod-arc „Tangen”



Finlanda - Podul „Bihantasalmi”

Suedia - un exemplu

În Suedia, tot pe baza unui proiect pe termen lung al țărilor nordice, cota de piață reprezentând podurile de lemn a crescut la 20% în ultimii ani. Au apărut o serie de firme importante, care livrează atât poduri și podețe standard, dar și elemente constructive pentru variantele unice. Materialul principal îl constituie lemnul laminat asamblat multistrat. Un pod cu o deschidere de 15-20 m, construit cu lemn laminat multistrat, poate fi de 20-30 de ori mai economic față de un pod de beton echivalent, costurile de întreținere fiind mult mai mici. Iată enumerate și câteva dintre avantajele principale: balustradele și

elementele metalice pot fi montate chiar din fabrică; nu este necesară montarea și demontarea cofragelor pentru ciment; nu sunt necesare echipamente de ridicare grele, iar timpii de uscare a betonului sunt eliminați; se pot monta chiar și în locuri greu accesibile, iar acolo unde există trafic, implicațiile sunt reduse la minim. Există cu siguranță și o serie de mici inconveniente, dar dacă ne referim la alegerea atentă a locului de amplasare a unui pod din lemn, putem avea o perspectivă clară asupra avantajelor tehnice și economice ale unor asemenea construcții. Și pentru că tot ne-am referit la aspectele tehnice, durata de viață a unui pod de lemn, în Suedia, este de peste 80 de ani, iar impermeabilizarea elementelor acestuia se face odată la 25 de ani.



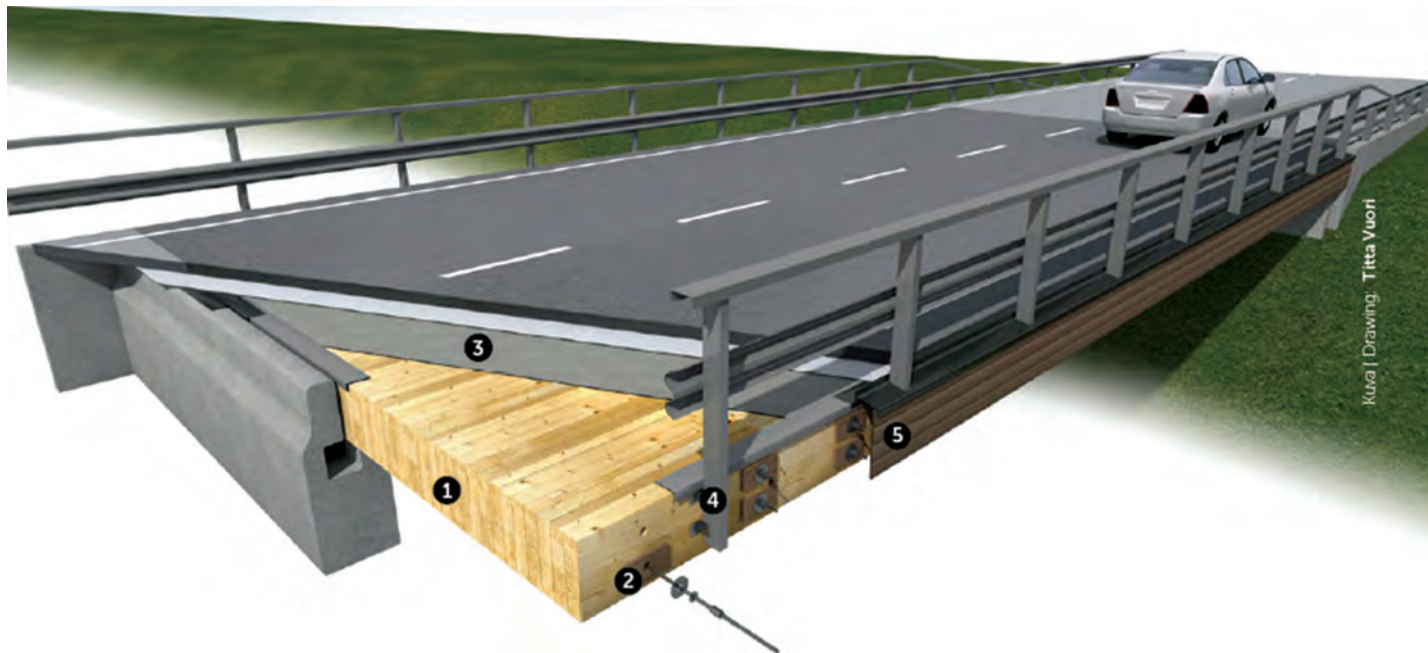
Suedia - Podul „Älvsbacka”

Cum construim un pod din lemn?

Am ales pentru această exemplificare compania „WOODPRODUCTS_{fi}”:

1. Grinzi masive din lemn lamelar, realizate prin lipirea mai multor fascicule de lemn stratificat în paralel;

2. Elemente din metal strânse într-un fascicul rezistent, prin acțiunea cărora întregul „pachet” începe să acționeze ca un panou cu o singură portantă;



3. Hidroizolația plus asfaltul, care pot avea o grosime de 110 mm (pentru traficul greu) și 80 mm (pentru traficul ușor);

4. Balustradele fixate cu oțel inoxidabil și care trebuie să aibă o rezistență mai redusă față de suprafața portantă, în așa fel încât, în cazul unei posibile coliziuni, aceasta să nu se deterioreze;

5. Elementele de protecție, care pot fi înlocuite atunci când este necesar.

Diferite tipuri de poduri din lemn

1. Poduri cu grinzi

Sunt binecunoscutele poduri clasice, cu grinzi de lemn, care au fost înlocuite treptat cu structuri prefabricate lamelare de o rezistență și fiabilitate crescute. Multe dintre aceste poduri se află în conservare sau au fost recondiționate în scopuri turistice.

2. Pasarelă pietonală

Sunt cel mai utilizate datorită deschiderilor de 4-20 de metri pentru traficul rutier și 3-30 de metri pentru traficul ușor și pietonal. Structura portantă este construită din lemn stratificat pe lungimea podului.

3. Podurile în formă de arc

Construcția unui asemenea tip de pod se bazează tot pe utilizarea lemnului stratificat. „Arcul” poate fi sub punte, parțial sub punte sau deasupra punții. Deschiderile unor asemenea poduri pot depăși 100 de metri.

4. Podurile compozite

Reprezintă noua tehnologie în care lemnul este combinat cu betonul și oțelul, deschiderile situându-se între 3 și 36 de metri.

5. Podurile acoperite

Construite din ce în ce mai rar, ele sunt utilizate în special pentru traficul ușor și cel pietonal, ajungând la deschideri de până la 100 m.

Cercetări avansate și studii privind utilizarea lemnului stratificat și laminat se fac și în S.U.A., China, Japonia, Rusia etc. (În numărul viitor al revistei vom publica un „Caiet de sarcini pentru executarea podurilor din lemn”, apărut în România în anul 1936).

C. MARIN

De ce nu se mai construiesc drumuri din beton:

Asfalt versus beton

Prețul petrolului și drumurile din beton

Privit unui studiu, publicat anul trecut, scăderea dramatică a prețului petrolului a avut și va avea un impact major asupra economiei mondiale, în general, și asupra construcțiilor în special. O temă deosebit de interesantă o reprezintă discuția despre modul în care prețurile petrolului afectează competitivitatea prețurilor betonului, comparativ cu alte materiale de construcție și, în special, cu cel al biturilor pentru asfaltarea drumurilor și autostrăzilor. Din moment ce bitumul reprezintă un produs rezidual al rafinării petrolului brut, este clar că prețurile petrolului afectează în mod cert prețurile produselor de asfalt.

O analiză recentă a „America’s Cement Manufacturers” (PCA) demonstrează că alți factori determină impactul asupra prețurilor în genere și nu scăderea prețului pe barilul de petrol. Paradoxal, prețurile la asfalt au crescut cu peste 1,5% în ultimele șase luni, în timp ce prețurile la petrol au continuat să scadă. În ultimii zece ani, prețurile la asfalt au crescut cu 7% pentru fiecare creștere de 10% a prețurilor la petrol. Odată cu introducerea utilizării coxurilor în rafinării, creșterea prețurilor la asfalt a fost chiar mai puternică. În perioada 2006-2014, prețurile la petrol au crescut cu 61,5%, în timp ce prețurile la asfalt au crescut cu 87,8%. Prețurile betonului nu au crescut, însă, în același ritm, având ca rezultat costuri economice care demonstrează că betonul continuă să aibă un avantaj inițial, dacă avem în vedere doar costurile ciclului de viață ale asfaltului.

Aceasta contrazice anumite îngrijorări, care se refereau la faptul că, prin scăderea prețurilor petrolului, betonul își va degrada sau chiar pierde poziția de preț relativ față de asfalt. În mod normal, scăderea prețurilor petrolului ar trebui să fie în favoarea drumurilor asfaltate, ceea ce însă, în practică, nu s-a demonstrat.

Provocări tehnico-economice

Principala barieră, de natură economică, în selectarea structurii rutiere rigide pentru noile trasee de drumuri și autostrăzi este acum depășită. Pentru traficul greu, foarte greu și excepțional structura rutieră rigidă, cu îmbrăcăminte din beton de ciment, este mai ieftină la nivel de costuri inițiale decât oricare structură cu îmbrăcăminte asfaltică (semirigidă sau flexibilă).

Acest articol reprezintă un punct de vedere asupra faptului că acum, în România, nu există o alternativă la actuala tendință de realizare a structurilor rutiere. Se decid invariabil structuri rutiere flexibile sau semirigide cu o ranforsare anticipată a fi necesară aproximativ la jumătatea duratei de exploatare, funcție de creșterea prognozată a traficului. Aceasta, în condițiile în care costul inițial al soluției în beton de ciment dimensionată pentru 30 de ani este chiar mai redus decât costul inițial al soluțiilor alternative, dimensionate pentru aproximativ 15 ani și prețul petrolului și derivatelor acestuia este de așteptat să mai scadă pe termen mediu.



Apariția posibilității de concesionare readuce cu putere în discuție soluția de structură rutieră rigidă pentru avantajul său economic major, respectiv costuri reduse de întreținere pe o durată de exploatare suficientă amortizării investiției. Considerăm că problema noastră nu este numai aceea dacă facem sau nu autostrăzi și aeroporturi, ci **din ce și cum** să le construim, astfel încât să facem față cu succes actualilor provocări tehnico-economice și climatice.

Promovarea ambelor soluții tehnice (asfalt/beton)

Pornind de la una dintre priorități, este importantă acceptarea promovării tuturor structurilor rutiere aplicabile autostrăzilor și șoselelor de centură până în etapa finală a deciziei; excluderea soluției în beton de ciment este nerațională în actuala conjunctură din mai multe motive.

Promovarea până în etapa finală a ambelor soluții va conduce, în bună măsură, la protejarea costului lucrării de majorări ulterioare ale



prețurilor materialelor de construcție, în condițiile în care cele mai vulnerabile la acest risc sunt structurile bituminoase (flexibile sau semirigide). Primele interesate de acest aspect sunt Compania executantă (care poate primi aprobare sau nu pentru majorările de costuri solicitate în timpul derulării lucrării), precum și Autoritatea care decide pe bani publici. Menționăm că estimări independente ale industriilor interesate arată faptul că ponderea costului lianților (bitum/ciment) din total costuri cu materialele de construcții pentru structuri rutiere aplicabile autostrăzilor este de 56÷60%, prin urmare semnificativ. Comparația costurilor cu transportul materialelor de construcție (agregate etc.), în cazul celor două soluții tehnice „extreme” (flexibil și rigid), poate sprijini decizia.

Promovarea ambelor soluții tehnice (asfalt/beton) până în etapa finală a deciziei trebuie să reprezinte o decizie strategică a Autorității cu consecințe imediate (prin prisma alegerii soluției economice la nivel de costuri inițiale, dacă acesta mai este un criteriu) și de perspectivă. Tocmai România reprezintă situația clasică în care compararea tuturor soluțiilor aplicabile noilor trasee, prin analize de cost pe durata de exploatare („*life-cycle-cost analysis*”), trebuie să stea la baza deciziei Autorității, întrucât ne aflăm în fața unei perioade de extindere a rețelei ce va dura în următorii 15-20 de ani.

Promovarea până în etapa finală a tuturor tipurilor de structuri rutiere aplicabile și compararea lor printr-o analiză tip „*life-cycle-cost*” este de altfel în conformitate cu recomandările făcute ca decizia finală să se sprijine pe estimări ale întregului ciclu de viață al sistemelor rutiere și ale comportării acestora în exploatare.

În analiza tendințelor și a modului în care se dezvoltă rețeaua de drumuri în Europa, este important să privim spre Vest - direcție din care va proveni o parte importantă a traficului. Referitor la comparația costurilor inițiale între structurile aplicabile unei autostrăzi nou construite, remarcăm un singur exemplu din Ungaria, unde un kilometru de structură rutieră rigidă de pe noua Șosea de Centură a Budapestei (M0) a fost mai ieftin cu 25%, la nivel de costuri inițiale, decât alternativele de structuri rutiere cu îmbrăcămînți bituminoase, iar decizia a fost evidentă. Traficul prognozat („extra-greu”, specific unei Centuri de capitală europeană), costurile inițiale (de construcție) cele mai reduse precum și necesarul unor minime lucrări de întreținere pe durata de exploatare au condus la alegerea soluției de structură rutieră rigidă pe primul tronson al Autostrăzii M0 și, după succesul tehnic înregistrat, la continuarea lucrărilor folosindu-se aceeași soluție tehnică.

Constatăm, pentru sectorul Comarnic-Brașov de exemplu, că în continuare soluția în beton de ciment este considerată a fi mai scumpă la nivel de costuri inițiale și că Autoritatea impunea tipul de soluție de structură rutieră. Este corectă noua abordare ca Autoritatea să nu mai impună tipul de soluție de structură rutieră și sunt suficiente elemente care arată că un concesionar va alege structura rutieră rigidă din motive de minim de lucrări de întreținere pe durata concesionării.

În acest moment, pentru noile piste aeroportuare (tradițional executate din beton de ciment) constatăm că s-a „reaprin” (dacă se poate spune așa) polemica „beton vs. asfalt”. Este absolut normal ca Administratorii (Consiliile Județene) să fie informați asupra tuturor soluțiilor tehnice posibile și să decidă soluția aplicabilă funcție de criterii clare (costuri, riscuri, beneficii, siguranță în exploatare, tipuri de lucrări de întreținere, durata de exploatare, valoare reziduală etc.). În prezent se urmărește și modul în care betonul îmbrăcămînților aeroportuare rezistă la contactul cu kerosenul precum și distrugerile suferite de materialele bituminoase de sigilare a rosturilor de către jeturile turbopropulsoarelor (în cazul avioanelor militare). Neexistând experiență națională în evaluarea modului de comportare a îmbrăcămîn-

ților bituminoase în aceste situații specifice/exceptionale de exploatare, se pot face doar scenarii privind durabilitatea acestora. Situația cea mai dificilă pare a fi pe aeroporturile militare unde, în cazul avioanelor tip F-16 (spre exemplu), înălțimea redusă între suprafața de rulare și ajutorul de reacție poate crea probleme de durabilitate a îmbrăcămînții pe zonele de decolare. Evident, pătrunderea de granule de agregat în sistemul de admisie al avionului poate conduce la situații critice.



Intersecția Autostrăzilor 68 cu 167, Arkansas („Littel Rock”)

Promovarea soluțiilor tehnice „insensibile” la schimbările climatice

Betonul de ciment în îmbrăcămînțile rutiere reprezintă o soluție tehnică tradițională în România și care a trecut „proba timpului” în condițiile de climă specifice teritoriului național.

Începând cu anul 1931, prin primul contract de modernizare a rețelei de drumuri, societatea „*Svenska Vägaktiebolaget*” („*Vega*”), în calitate de antreprenor general, și subantreprenorii „*Strabag*” și *SARM* (Franța) au executat 750 km de îmbrăcămînți din beton de ciment. Aceste îmbrăcămînți (în exploatare 50-60 de ani) sunt dovada durabilității betonului în condițiile noastre de climă și atac din îngheț-dezghet cu sare ca agent de dezghețare.

Din punct de vedere climatic, ne referim atât la ecarturile de temperatură medie între anotimpurile extreme, cât și la sutele de cicluri îngheț-dezghet la care au fost supuse aceste îmbrăcămînți (în condiții de „saturare” cu sare, cel mai „dur” atac posibil XF4). Consecințele ecartului (important valoric, specific poziției geografice a României) de temperatură vară-iarnă asupra îmbrăcămînților bituminoase poate fi evaluat acum calitativ, destul de exact, din păcate.

Efect al fenomenului de încălzire globală, din ce în ce mai mult se pune problema adaptării materialelor de construcție și a soluțiilor tehnice de realizare a acestora la realitățile meteorologice actuale. Evoluția climei, caracterizată cel puțin prin creșterea numărului de zile caniculare, creșterea semnificativă a temperaturii medii în întreaga țară (în anotimpurile extreme, cu ~2°C în S și S-E țării) precum și creșterea numărului de evenimente climatice extreme (ex: canicula 2007) ar trebui să conducă spre alegerea unei soluții tehnice cu sensibilitate termică redusă.

Spre deosebire de ciment (beton), a cărui rezistență crește în timp, bitumul (asfaltul) suferă procese de îmbătrânire (oxidare etc.),

ce au ca rezultat pierderea elasticității și coeziunii în urma evaporării uleiurilor, în special sub acțiunea căldurii și a razelor ultraviolete. Asfaltul devine fragil și se dezagregă sub acțiunea traficului, precum și efect al îngheț-dezghețului. Este important de reținut faptul că îmbrăcămințile aeroportuare sunt în mai mare măsură expuse condițiilor climatice decât în cazul drumurilor, datorită suprafețelor mari, panțelor transversale/longitudinale reduse și absenței vegetației de protecție.

Se prognozează pentru secolul XXI o creștere a temperaturii medii în România cu 3,5 - 4°C. Consecințele creșterii temperaturii medii atmosferice asupra temperaturilor întâlnite la suprafața îmbrăcăminților rutiere asfaltice (închise la culoare) pot fi evaluate calitativ, general, prin modul de comportare necorespunzător al bitumului la temperaturi ridicate (îmbătrâniri premature).

Dealtfel, promovarea tehnică a biturilor de import, prin comparație cu cele autohtone, se bazează chiar pe durabilitatea diferită a acestora în timp, sub acțiunea razelor solare (extras de pe un site: „bitumul rutier 60/70 și 80/100 PRODUCĂTOR are caracteristici fizico-chimice superioare bitumului actual românesc, în special în ceea ce privește susceptibilitatea la îmbătrânire”).

Soluția de structură rutieră bituminoasă reprezintă o soluție expusă unor riscuri climatice previzibile, pe termen mediu și lung, cu toate consecințele ce decurg din aceasta asupra bugetului de întreținere, iar actuala răspândire a fâgășuirilor de pe rețea susține afirmația de mai sus. Creșterea frecvenței de apariție a degradărilor îmbrăcăminților bituminoase de tip fâgășe are implicații deosebite pentru siguranța circulației, în special pe timp ploios și iarna, iar remedierea acestora impune un volum mare de lucrări de frezare și reparații efectuate la intervale de timp mai mici decât duratele de exploatare prevăzute în reglementări. Modificările climatice actuale conduc în situații extreme la temperaturi de +65-75°C la nivelul îmbrăcăminților bituminoase și impun (2004, 2007) restricții de circulație, atunci când temperatura atmosferică depășește +35°C, generatoare de pierderi pentru economia națională.

Renunțarea la actuala tendință de dezavantajare artificială a betonului de ciment

Criteriul economic, respectiv compararea costurilor inițiale (de investiție), de întreținere și ranforsare (în cazul asfaltului), pentru aceeași perioadă de calcul (30 ani), pare a sta în continuare la baza deciziei Autorității asupra alegerii tipului de structură rutieră pe noile trasee (cel puțin în ceea ce privește Șoseaua de Centură a Capitalei).

Nivelul costurilor de investiție (inițiale) ale tuturor structurilor rutiere aplicabile (inclusiv cea din beton de ciment) poate fi evaluat acum cu suficientă acuratețe. Costul lucrărilor de întreținere (tipuri de lucrări și eșalonarea acestora în timp pentru îmbrăcăminți rigide și bituminoase) comportă unele discuții, plecând de la scenarii de întreținere (posibil a fi reale, cu o anumită probabilitate).

Ceea ce se întâmplă acum este faptul că, plecând de la o diferență de costuri inițiale practic întotdeauna în defavoarea betonului de ciment (!), prin aplicarea unor scenarii („unice”, agreeate) de întreținere, această diferență de costuri este propagată mult în timp, până la prima ranforsare a structurii asfaltice. Aceste scenarii de întreținere „unice” sunt absolut dezavantajoase pentru structura rutieră rigidă și este important să se înțeleagă faptul că, nicăieri în lume, valoarea lucrărilor de întreținere (pentru aceeași durată de exploatare) nu are



Modernizarea Autostrăzii „A10”, Germania

cum să fie mai mare pentru beton decât pentru asfalt (ex: noua Șosea de Centură a Capitalei, noul traseu).

La baza concepției acestor scenarii ar trebui să existe o serie de normative noi în concordanță cu experiența existentă în acest moment, pe plan mondial. Decizia finală va trebui să fie susținută și argumentată în mod tehnic, științific și social, pe baza unor criterii precise și nu a raportării lor la o serie de documente depășite, susținute și de influența factorului subiectiv. Pe plan mondial, au loc întâlniri între reprezentanții celor două soluții tehnice aflate într-o concurență reală, întâlniri în urma cărora deciziile nu vizează desființarea vreunei părți, ci dimpotrivă, așezarea ei în datele și procentajele stabilite.

Apreciem ca absolut necesară elaborarea unui nou normativ distinct privind întreținerea, repararea și ranforsarea îmbrăcăminților autostrăzilor (care trebuie să îndeplinească exigențe tehnice și tehnologice deosebite), în conformitate cu experiența internațională.

Renunțarea la tendința de „nepromovare” a betonului de ciment

Există o sumă de elemente care conduc la concluzia că betonul de ciment este „nepromovat” ca și soluție tehnică aplicabilă pe noile trasee de autostrăzi și șosele de centură. Deși la nivel de studiu, noile tronsoane de autostrăzi sunt stabilite a fi realizate exclusiv în soluția beton de ciment (urmare a traficului foarte greu specific), pe măsură ce etapele de proiectare se derulează, respectivelor tronsoane li se schimbă soluția constructivă. În mass-media au apărut declarații ale unor reprezentanți ai Autorității (sub protecția anonimatului), care afirmă că betonul de ciment nu va mai fi folosit niciodată (!) la construirea de autostrăzi. Excluderea (prin omisiune, ca alternativă) betonului de ciment ca soluție tehnică pe by-pass-ul comun Deva-Orăștie a fost făcută chiar prin Caietul de sarcini elaborat de către Autoritate (această informație a apărut în cadrul evenimentului „Adevărul despre construcția de autostrăzi în România. Drumuri durabile din beton - drumuri europene”, București, 6 dec. 2005).

În contextul stabilirii tipului de soluție rutieră (cu îmbrăcămintă asfaltică sau din beton de ciment) pe primul tronson al A2 se afirma în anul 2002, din cea mai autorizată sursă a Autorității, că structurile rutiere cu îmbrăcăminți asfaltice sunt ușor mai scumpe ca și costuri inițiale decât cele din beton. Se mai afirma și faptul că prețurile de întreținere a structurilor din beton sunt mai mari decât cele din asfalt în condițiile în care, pentru tronsonul Autostrăzii A2 București-Cernavodă (finanțat de Banca Europeană pentru Investiții și U.E. prin

programul ISPA), când BEI a făcut misiunea de recunoaștere a proiectului, a solicitat ca structura rutieră ce va fi folosită să aibă cheltuieli minime de întreținere.

Pentru A2, soluția în beton de ciment a fost mai ieftină decât cea în asfalt la nivel de costuri inițiale, fapt reconfirmat de către INCERTRANS, în cadrul unui simpozion organizat în cadrul A.N.D., la sfârșitul anului 2003. Evaluările proiectantului cât și ale celor cinci executanți (care au ajuns în faza finală a licitației) au arătat că structura rutieră rigidă (beton de ciment) este mai ieftină la nivel de costuri inițiale decât cea din asfalt. Din păcate, efect al faptului că la executarea primului tronson de autostradă au apărut unele dificultăți tehnice, soluția constructivă aplicabilă Sectorului 2 (Fundulea-Lehliu) și Sectorului 3 (Lehliu-Drajna) a fost schimbată pe parcurs, din rigidă în semirigidă.

Având la bază experimente tehnologice de punere efectivă în operă (1967, km 15, D.N. 68A Lugoj-Făget, Univ. Timișoara), în țara noastră a fost dezvoltat un ciment specializat, destinat îmbrăcăminților rutiere. Din lipsa unor argumente și dezbateri clare, continuă să se mențină o stare de confuzie și ambiguitate care este posibil să servească și anumite interese. În locul unor soluții echilibrate, în care să existe loc pentru ambele variante, s-a încercat și încă se mai încearcă să se găsească „vinovății” nejustificate cimentului, respectiv betonului pentru construcții rutiere. Putem mulțumi înaintașilor noștri pentru faptul că, începând cu anul 1931, rețeaua de drumuri s-a dezvoltat folosind soluția durabilă, cu îmbrăcăminți din beton de ciment, permițând astfel ca resursele financiare să fie îndreptate către extinderea rețelei și nu către întreținerea acesteia.

Vocea specialiștilor trebuie să se audă!...

Sub presiunea creșterii spectaculoase a prețului petrolului (perioada 1979-1986), s-a decis ca betonul de ciment să devină materialul de construcție prioritar pentru construirea îmbrăcăminților rutiere. A fost o decizie economică dificil de luat, întrucât până atunci, respectiva soluție tehnică a fost cu insistență evitată, efect al rămânerii noastre în urmă din punct de vedere tehnologic.

Utilizarea exclusivă a structurilor asfaltice (autostrăzi, aeroporturi) poate fi judecată inclusiv prin prisma faptului că acestea vor da dependență pe termen lung de bitum, întrucât soluțiile de reparații capitale sau ranforsări se vor baza tot pe aplicarea de covoare asfaltice.

Având în vedere faptul că îmbrăcămințile concentrează mai bine de 50% din costul materialelor de construcție (asfalt/beton) pentru cele două mari tipuri de soluții, este importantă orientarea soluției constructive de realizare a structurilor către utilizarea produselor industriei naționale (prețuri de producător/unități de producție apropiate șantierelor) și care să nu înglobeze costuri suplimentare cu transportul (ex: asigurare, navlu) și stocarea în condiții speciale (ex: încălzire continuă).

Ne întrebăm dacă nu cumva chiar soluția în beton de ciment răspunde în mod eficient actualei tendințe de creștere accelerată a traficului pe rețea și în special a creșterii ponderii traficului greu în structura traficului, asociată cu indisciplina transportatorilor rutieri de mărfuri (care nu respectă limita maximă admisă a greutății totale și pe osii, stabilită prin lege). O rețea națională de autostrăzi în soluția beton de ciment, dimensionată pentru 30 de ani și practic insensibilă la modificările climatice și indisciplina transportatorilor, considerăm

că ar oferi posibilitatea alocării de fonduri pentru dezvoltarea rețelei rutiere și nu pentru întreținerea și/sau ranforsarea soluțiilor alternative (după 10-15-20 de ani).

Șoseaua de Centură a Capitalei putea fi primul pas

Îmbrăcămințile rutiere aplicabile șoselelor de centură, prin comparație cu autostrăzile, au o anumită specificitate în ceea ce privește tipul și nivelul solicitărilor. Pe lângă traficul foarte greu, de tranzit (similar autostrăzilor), pe șoseaua de centură sau varianta ocolitoare, efect al apropierii de centrul urban, va exista întotdeauna un trafic foarte greu (uneori excepțional) local datorat, în principal, construirii unor obiective de investiții alăturate (mari depozite de mărfuri, unități industriale etc.).

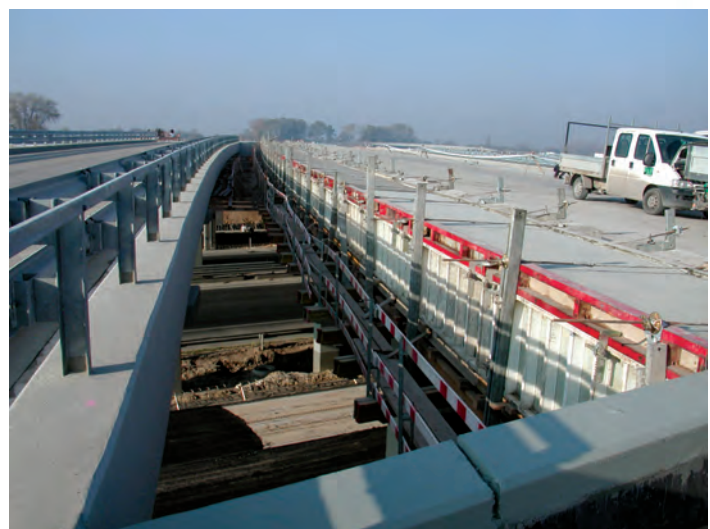
Consecințele negative ale acestui trafic local excepțional sunt apariția prematură a făgașelor, asociată de murdărirea îmbrăcăminții cu materiale căzute din camioane (pământ, agregate) în perioada în care obiectivele de investiții sunt construite, chiar dacă accesul pe șoseaua de centură nu se face direct din șantier.

Actuala Șosea de Centură a Capitalei, construită în soluția beton de ciment, a rezistat traficului timp de mai bine de 40 de ani, în condițiile în care lucrările de întreținere au fost minime.

Probabil, viitoarea Șosea de Centură (traseu nou) va atrage un trafic local excepțional important și avem speranța că, pornind de la experiența Budapestei (Șosea de Centură nou executată, începând cu anul 2003 în soluția beton de ciment, tocmai datorită traficului prognozat „extra-greu”), promovarea structurii rutiere rigide rămâne în discuție.

Concluzii

Este un lucru confirmat faptul că structura rutieră rigidă asigură cea mai redusă grosime a pachetului de straturi ale căii, asociată cu o dublare a duratei de exploatare, la costuri rezonabile, prin comparație cu variantele alternative (flexibilă/semirigidă cu ranforsări). Decizia de alegere a unei structuri rutiere având cea mai redusă grosime a straturilor rutiere are efect benefic asupra costurilor de transport a



Construcția Centurii ocolitoare - Budapesta, Ungaria

materialelor de construcție, precum și a costurilor de execuție pe ansamblu.

Faptul că, în România, structura rutieră rigidă (cu îmbrăcăminte din beton de ciment) reprezintă cea mai scumpă soluție de structură rutieră la nivel de costuri inițiale reprezintă o idee preconcepțată, promovată/susținută artificial și bazată doar pe calcule economice anterioare anului 1989. Din păcate, încă mai plătim tribut unor calcule economice care au încetățenit ideea că betonul de ciment este „mai scump” și „nu avem bani să ni-l permitem”.

Demonstrarea faptului că o structură rutieră rigidă are costurile inițiale reduse, asociată cu aplicarea pe durata de exploatare a unor scenarii reale de lucrări de întreținere pentru îmbrăcămințile din beton, în conformitate cu experiența internațională, considerăm că va conduce la selectarea structurii rutiere rigide pentru noile trasee de autostrăzi și șosele de centură.

Autoritățile interesate ar trebui să cunoască faptul că îmbrăcămințile aeroportuare din beton de ciment nu necesită cheltuieli importante de întreținere și că, la expirarea duratei de exploatare, structura rutieră rigidă are o valoare reziduală mare, putând fi ranforsată cu asfalt (Băneasa, 2007, primul proiect în România) sau beton de ciment (Arad, Otopeni). Structura rigidă răspunde cu deplin succes la încărcările, solicitările și exigențele excepționale impuse aeroporturilor militare și este important de menționat faptul că, în situații de conflict, orice aeroport civil poate deveni militar.

În cazul autostrăzilor și șoselelor de centură, faptul că structura rutieră rigidă reprezintă varianta economică pentru intensități ridicate ale traficului preponderent greu, cu sarcini mari pe osie și indisciplina în ceea ce privește respectarea sarcinilor maxime pe osie, este un punct de vedere acceptat la nivel internațional. Cheltuielile cu întreținerea îmbrăcăminților rigide sunt în mod evident mai reduse decât cele asociate îmbrăcăminților suple, indiferent de intensitatea traficului, oriunde în lume. Pentru intensități mari ale traficului, cu sarcini mari pe osie, efortul financiar de întreținere/unitatea de timp este mai redus pentru îmbrăcămințile rigide, pe măsură ce intensitatea traficului crește.

Alegerea structurii rutiere cu îmbrăcăminte din beton de ciment pentru noile trasee de autostrăzi și șosele de centură reprezintă varianta corectă din punct de vedere economic, întrucât este necesar ca, în perioada următoare (10-15 ani), România să poată alocă bani pentru dezvoltare și nu pentru întreținerea și/sau ranforsarea rețelei existente. Pentru noile trasee de autostrăzi și șosele de centură, transparența decizională și egalitatea de șanse între soluțiile tehnice aplicabile până în ultima etapă a procesului decizional trebuie asigurate, având în vedere (cel puțin) actualele variații/creșteri ale prețului petrolului, precum și impactul acestuia în prețul derivatelor (bitum) și al costului transportului spre terminale/șantiere.



**Primii kilometri de drum din beton din lume
(1926, Woodward Avenue, S.U.A.)**

Alegerea soluției în beton de ciment la Șoseaua de Centură a Budapestei (2006 - 2008), aplicarea whitetopping-ului la Szeged (2007), împreună cu utilizarea în România pe aeroporturi a utilajelor cu cofraje glisante reprezintă pași foarte importanți, întrucât între cele două țări există multe elemente tehnice comune.

Îmbrăcămințile din beton de ciment trebuie promovate pe considerente de durabilitate în zonele de staționare (parcări, puncte de taxare) și pentru tronsoanele pe care traficul greu se desfășoară cu viteze reduse (zona intersecțiilor la nivel).

Este oportună, în acest sens, prevederea care a existat în contractul de executare a Autostrăzii Transilvania (Anexa 3.B, # 1.13), conform căreia soluția de structură rutieră pentru parcările de scurtă durată, centrele de întreținere și coordonare, centrele de întreținere și bazele de întreținere va fi exclusiv de tip rigid. Foarte importantă în acest sens este prevederea #1.12. (pag. 9 din anexa 3B a Contractului Autostrăzii Transilvania - „Elemente tehnice de proiectare”) care prevede că tipul structurii rutiere va fi stabilit în urma unui studiu tehnico-economic pentru întreaga durată de viață a structurilor studiate.

Modul în care se va realiza această analiză globală comparativă este oportun să constituie (cât se poate de repede) obiectul unor reglementări realizate în mod transparent, prin parteneriat tehnic între toate instituțiile interesate.

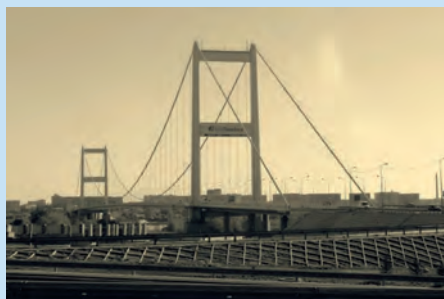
În acest articol am încercat să sintetizăm informația acumulată din surse publice în ultimii ani și să expunem unele probleme tehnice și economice de interes general. Considerăm că și soluția în beton de ciment reprezintă o alternativă tehnico-economică viabilă la tendința actuală de realizare a structurilor rutiere.

(C.M.)



Kazakhstan: Cel mai mare pod din Asia Centrală

Se află în curs de desfășurare lucrările pentru noul pod peste râul Irtysuh, care va lega Pavlodar de Aksu. Costul proiectului este de 146,74 mil. euro. Cu o lungime de 12,5 km, acesta va fi cel mai mare pod din



Asia Centrală. Termenul de finalizare a lucrărilor va fi luna decembrie a acestui an.

Acest pod îl înlocuiește pe cel vechi, construit în anul 1960. La momentul evaluării, în anul 1996, se estima că pe noul pod vor circula peste 33 de mii de vehicule pe zi, cifră care este de așteptat să mai crească. Această nouă legătură rutieră va facilita traficul mai rapid între Rusia și China.

Dincolo de trafic: tendințe și opțiuni...

Prof. Costel MARIN

Un articol publicat recent de Revista „**Better Roads**”, a Federației Americane de Autostrăzi, sub semnătura lui Gregory Nadeau, încearcă să previzioneze dezvoltarea traficului rutier până în anul 2045. Studiul, intitulat „*Dincolo de trafic: tendințe și opțiuni 2045*”, analizează tendințele care pot afecta sistemul de transport din S.U.A. în următoarele trei decenii și opțiunile dificile cu care se pot confrunta factorii de decizie. Obiectivul principal al Raportului se bazează pe câteva întrebări esențiale: • cum va arăta sistemul de transport în condițiile creșterii demografice dar și ale modificării modelelor și modulelor de deplasare?; • cum putem învinge barierele din calea noilor tehnologii care promit să facă drumurile și călătoriile mai sigure și mai convenabile?; • cum putem face ca infrastructura să devină mai rezistentă la eventuale catastrofe?; • cum vor putea autoritățile să ia deciziile cele mai bune și să investească în modul cel mai eficient într-un sistem de transport cât mai inteligent posibil?

Dintre toate însă, cea mai importantă întrebare este aceea referitoare la modul cum va arăta infrastructura de transport în anul 2045, dacă nu se vor modifica politicile și strategiile de investiții în pas cu progresele tehnologice și schimbările demografice. Potrivit estimărilor, în următorii 30 de ani, populația S.U.A. va crește cu aprox. 70 milioane de cetățeni, iar volumul de marfă transportat va crește cu 45%. Aceasta în condițiile în care, în anul 2015, fiecare șofer american a irosit, în mod inutil, cel puțin 40 de ore în trafic.

Există deja investiții și construcții rutiere a căror durată de viață se întinde până în sec. XXII (de ex. Podul „Sarah Mildread Long Bridge”, între Kittrei și Portsmouth). Și exemplele ar mai putea continua. În ultimii ani, Congresul S.U.A. a luat mai mult de 30 de măsuri pe termen scurt pentru a menține sistemul de transport pe linia de plutire. Combinația de fonduri insuficiente și politici statice, într-o perioadă de schimbări rapide, a deteriorat și mai mult un sistem care începe să îmbătrânească și devine din ce în ce mai fragil. Mai mult, această atitudine poate face ca S.U.A. să piardă avantajul său istoric dat de cea mai fiabilă și sigură infrastructură rutieră din lume. Dar



Podul „Sarah Mildread Long Bridge”, la 85 de ani...
... va fi înlocuit de un nou pod, pe care se va circula și în sec. XXII

cum poate fi rezolvată o asemenea situație, mai precis, cum putem noi previziona dincolo de ceea ce se întâmplă astăzi?

În deschiderea studiului „Dincolo de trafic” se vorbește despre trei strategii care ar trebui urmate:

1. În primul rând, trebuie să conservăm și să îngrijim sistemele de transport moștenite;
2. În al doilea rând, trebuie să construim ceea ce este nou și necesar, ținând seama de schimbările care au loc;
3. În al treilea rând, trebuie utilizate abordări de proiectare și tehnologii noi, care să permită maximizarea utilizării rețelei existente, dar și construirea uneia noi.

De la începerea programului de construcție a sistemului interstatat de autostrăzi, în anul 1956, pe vremea președintelui Eisenhower, au trecut destui ani în care infrastructura și sistemele de transport au fost exploatate la maximum, aducând beneficii incommensurabile economiei și cetățenilor americani. Pericolul nu este numai acela al degradării în timp, ci și cel al expansiunii care are loc la nivel mondial, în domeniul dezvoltării rutiere, în special în China sau alte țări de pe glob. Ceea ce diferențiază prospecțiunile și încercările de a construi un nou sistem și o nouă infrastructură de transport o reprezintă nu motivațiile anilor '50 („Războiul Rece”), ci pur și simplu incapacitatea de a mai menține pentru multă vreme în stare de viabilitate un sistem care și-a făcut pe deplin datoria. De remarcat și faptul că, în vreme ce în alte zone de pe glob studiile și previziunile se schimbă cu rapiditate, în funcție de diverse conjuncturi, autorii acestui studiu iau în calcul o perioadă de aproape trei decenii, ceea ce le conferă nu numai spațiul, dar și timpul necesar pentru a-și îndeplini angajamentele în mod temeinic.





WIRTGEN ROMANIA



WIRTGEN
GROUP

 WIRTGEN

 VÖGELE

 HAMM

 KLEEMANN

 BENNINGHOVEN

APROAPE
DE
CLIENTII
NOȘTRI⁵



www.wirtgen.ro

Sediul central - Str. Zborului, nr. 1 - 075100 Otopeni - Ilfov

Otopeni:

Birou Otopeni:

Service Otopeni:

Tel: +40(0)21 351.02.60 Fax: +40(0)21 300.75.65

Tel: +40(0)21 300.75.66 Fax: +40(0)21 300.75.65

E-mail: office@wirtgen.ro

E-mail: service@wirtgen.ro

Cluj:

Birou/Service Cluj:

Timișoara:

Birou/Service Timișoara:

Iași:

Birou/Service Iași

E-mail: office.cluj@wirtgen.ro

E-mail: office.timisoara@wirtgen.ro

E-mail: office.iasi@wirtgen.ro

Wirtgen propune soluția viitorului: „RAP” în contraflux

Wirtgen Group

Industria de asfalt caută în mod constant soluțiile cele mai bune pentru a optimiza procesele de producție din stațiile de asfalt. O abordare eficientă este aceea de a crește procentul de asfalt recuperat, ce poate fi adăugat pe fluxul tehnologic de producție. În prezent, tehnologia cea mai des uzitată este cea prin flux paralel. Indiferent de mărimea stației, acest sistem s-a dovedit a fi eficient, dar în prezent și-a atins limitele. Wirtgen deține acea tehnologie inovativă care înfrunște standardele zilei de mâine și este gata să o împărtășească întregii industriei, aceasta permițând utilizarea mai eficientă și cu un randament mai bun al asfaltului reciclat.

„RAP” (*Reclaimed Asphalt Pavement*), este practic materialul recuperat în urma frezării asfaltului, acesta putând fi reciclat și refolosit, dar numai în anumite condiții. Cu cât procentul de asfalt recuperat utilizat, din volumul total de material obținut de o stație de prelucrare, este mai mare, cu atât costurile de producție sunt mai reduse. În prezent, tehnologia uzitată în întreaga lume este cea care presupune introducerea asfaltului reciclat în interiorul tamburului pe direcția fluxului impus de flacăra arzătorului. De-a lungul anilor, această tehnologie s-a dovedit a fi una de succes și a cunoscut dezvoltări importante, realizate de producătorii de fabrici de asfalt. Dar indiferent de cât de bun ar fi un concept, acesta își atinge limitele la un moment dat. Este și cazul încălzirii asfaltului recuperat în proces cu flux paralel. Deoarece temperatura aerului la ieșire nu poate depăși o anumită valoare, temperatura de lucru este limitată la 130°C.

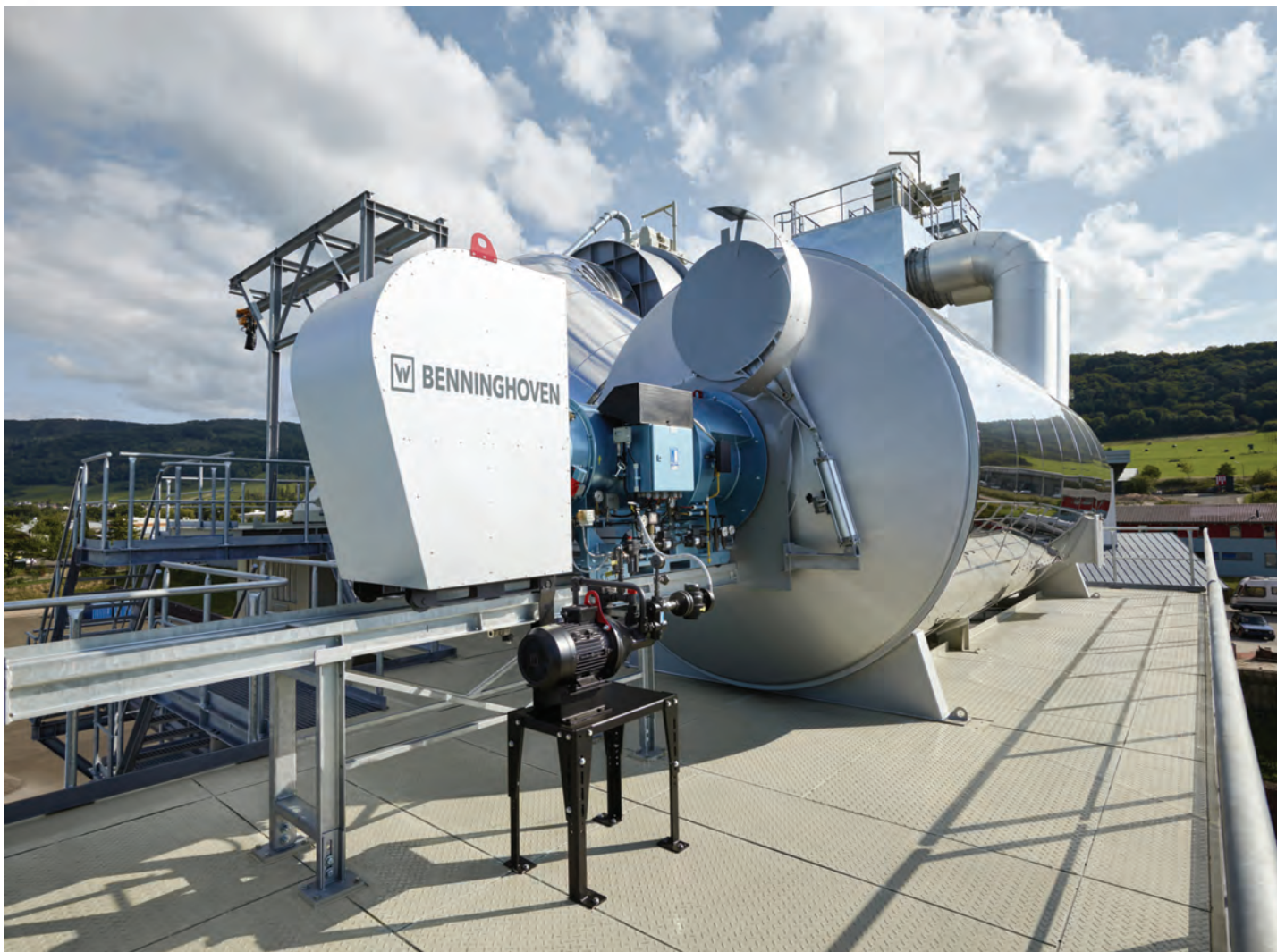
Proprietățile fizice ale procesului de uscare cu flux paralel și limitările date de temperaturile ridicate de evacuare a gazelor, comparativ cu temperatura materialului, conduc la un consum ridicat de energie. Din acest motiv, specialiștii Grupului Wirtgen au hotărât să aleagă o abordare complet nouă a tehnologiei de utilizare a asfaltului recuperat.

Încălzirea materialului reciclat pe contraflux

Turnarea „RAP” și apoi amestecarea sa cu alte componente în diferite dozaje se poate face și în contraflux, adică materialele sunt împinse în sensul invers al sursei de căldură din tamburul principal al stației.

Această abordare este benefică din toate punctele de vedere, temperaturile materialelor fiind mai ridicate, comparativ cu metoda în flux paralel și le scade în același timp pe cele ale gazelor de





evacuare. Temperatura de lucru ajunge la 160°C, în timp ce temperaturile de evacuare sunt sub nivelul punctului de condensare, de 100°C.

Nivelul de energie consumată scade semnificativ, comparativ cu varianta clasică cu flux paralel, ceea ce duce la creșterea profitului

proprietarului. De asemenea, evacuarea gazelor arse nu mai pune probleme de mediu, acestea transformându-se în... apă.

Pentru ca acest mod de lucru să fie eficient, este necesară utilizarea unui generator de gaz fierbinte, deoarece încălzirea directă ar duce la arderea materialului reciclat, făcându-l neutilizabil. Arzătorul, generatorul de aer fierbinte, tamburul de uscare, sistemul de separare și cel de recirculare a aerului sunt echilibrate în mod exact pentru a obține un randament superior.

Arzătorul furnizează energia necesară pentru uscarea și încălzirea materialului reciclat. Acest proces se produce în interiorul generatorului de gaz fierbinte, acolo unde flacăra este alimentată de aerul recirculat, de asemenea, în contraflux. Materialele „RAP” sunt astfel încălzite doar în mod indirect prin intermediul aerului fierbinte, valorile emisiilor fiind sub gama standard.

Materialul „RAP” este încălzit ușor în contratiraj pe toată lungimea tamburului, care în schimb răcește gazele. Materialul încălzit la temperatura finală este transportat direct într-unul din cele două depozite. De acolo, acesta se deplasează de-a lungul stației de cântărire și alimentează mixerul. Secțiunea centrală a capacului de evacuare este suficient de largă pentru a determina ridicarea foarte ușoară a gazelor, acestea transportând totodată cea mai mică cantitate posibilă de particule fine. Acestea ajung în bazinul de colectare și de acolo în dispozitivul de golire al tamburului. Acest proces este necesar pentru a menține sub control valorile stricte ale emisiilor.



UTILAJE-ECHIPAMENTE

HYUNDAI - două noi excavatoare

Recent, „Hyundai Equipment” a lansat la Las Vegas două noi modele de excavatoare din seria HX: HX 140L și HX 235LCR. Compania a introdus noua serie HX din toamna trecută.

HX 235LCR este un excavator compact, cu o putere de 183 CP și o greutate de 2,9 tone. Aceste mașini, de dimensiuni relativ reduse, sunt solicitate acolo unde există drumuri înguste, zone de congestie sau la construcția podurilor.

Modelul HX 140L are 116 CP, o greutate de 1,4 tone și sapă la o adâncime maximă de 7,04 m. Volumul cupei este de 0,76 mc. Comenzile sunt integrate pe un monitor touch-screen, beneficiind de sistemul de monitorizare AAVM, care oferă o vedere virtuală de 360°, beneficiind și de sistemul „Intelligent Moving Object Detection” (IMOD). Ambele noi excavatoare beneficiază de o restilizare a cabinelor, oferind un spațiu adecvat, ergonomic operatorului dar și accesibilitate maximă la comenzi.

Aceste noi echipamente au fost prezentate în luna februarie a acestui an, la „World Concrete 2016”, Las Vegas.

**Top 5 companii de utilaje din lume**

1. CATERPILLAR: cea mai mare gamă de utilaje și echipamente de drumuri din lume;

2. KOMATSU reprezintă a doua mare companie producătoare de echipamente, pătrunzând din ce în ce mai mult pe piața americană;

3. VOLVO își distribuie produsele și serviciile sale în 125 de țări, producând o gamă completă de dimensiuni ale utilajelor și echipamentelor sale;

4. HITACHI: după 60 de ani de existență, dispune de 48 de companii, fiind prezentă în special pe piețele din China și Japonia;

5. LIEBHERR: fondată în 1949, com-

pania are 39.000 de angajați, distribuind produsele în 130 de țări din întreaga lume.

KOMATSU - noul WA 600

Compania KOMATSU a lansat un nou încărcător, WA 600, despre care specialiștii spun că are o productivitate mai mare, este mai rapid și are un consum de combustibil redus. Echipat cu un motor de 529 CP, eforturile principale au fost acelea de a optimiza puterea motorului, a sistemului de propulsie și al celui hidraulic. În plus, 98% din regenerarea particulelor de combustibil Diesel este realizată automat, fără intervenția operatorului. Cabina este mult mai confortabilă, având o nouă funcție auto digitală, dar și un aparat integrat de măsurare a sarcinii.



FLASH

**S.U.A.:
Aniversare**

Departamentul American de Transport (USDOT) aniversează anul acesta 50 de ani de la înființare. Înființată sub președinția lui **Lyndon B. Johnson**, Agenția are ca scop principal educarea americanilor pentru utilizarea conexiunilor directe și indirecte de transport, respectând trecutul dar și eforturile pentru provocările viitoare. Aniversarea se va desfășura pe parcursul întregului an, incluzând printre altele următoarele teme lunare:

- februarie - Oportunități privind rolul și dezvoltarea transporturilor;
- martie - Rolul femeilor în transporturi;
- aprilie - Siguranța circulației, trecut, prezent și viitor;
- mai - Sărbătorirea Serviciului Public Departamental;
- iunie - Tehnologiile de dezvoltare și inovare în cadrul sistemului de transport;
- iulie - Costurile sistemului de transport în sec. XXI;
- august - Schimbările climatice și transporturile;
- septembrie - Transporturile - soluții la

nivel local și central;

- octombrie - Modalități de transport;
- noiembrie - Veteranii în transporturi;
- decembrie - Viitorii lideri în transporturi.

La data de 3 februarie, a avut loc o ceremonie în onoarea Secretarilor de stat în transporturile americane, în cei 50 de ani de existență ai Departamentului:

- Alan Boyd (1967-1969);
- James Burnley (1987-1989);
- Samuel Skinner (1989-1991);
- Rotney Slater (1997-2001);
- Norman Mineta (2001-2006) și
- Mary Peters (2006-2009).



Normative

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

Rapid și eficient

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

Reabilitări

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

Intersecții

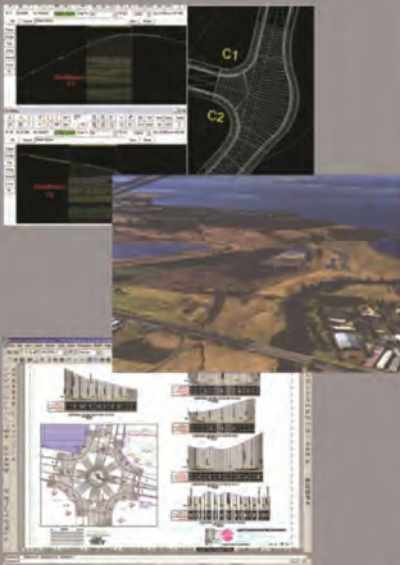
- Generare automată racordări în plan și profile longitudinale
- Plan de curbe de nivel al suprafeței de intersecție în câteva secunde
- Vizualizarea 3D a modelului intersecției

Cul de sac

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

Sensuri giratorii și amenajări complexe de intersecții

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



ADVANCED ROAD DESIGN (ARD)
SOFTWARE COMPLET PENTRU
PROIECTAREA DRUMURILOR

Australian Design Company
ARD UNIC DISTRIBUTOR

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



Advanced Road Design (ARD)

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

Australian Design Company

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

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

Tel 021/2521226

Precomprimarea exterioară aplicată la consolidarea Podului Albina, peste Timiș

Conf. univ. dr. ing. Adrian BOTA,
Universitatea Politehnică Timișoara, Facultatea de Construcții
Dipl. ing. Dorian BOTA,
Proiectant – S.C. APECC S.R.L. Timișoara

Rezumat

Podul peste Timiș, la Albina, asigură legătura între municipiile Timișoara și Lugoj, prin orașul Buziaș, facilitând accesul la reședința de județ a locuitorilor din acest perimetru. Datorită dezvoltării economice importante a acestei zone, D.J. 592 reprezintă o arteră cu un rol aparte în menținerea legăturilor socio-economice în această parte a județului Timiș, precum și o alternativă viabilă la traseul D.N. 6 pentru legătura Timișoara-Lugoj. În vederea asigurării desfășurării traficului pe pod în condiții normale, s-au proiectat lucrări care să conducă la ridicarea clasei de încărcare la nivelul E (autocamioane A30 și vehicule speciale V80), în condiții de gabarit corespunzător a două benzi de circulație. În acest scop, s-a modificat schema statică a podului, din structură Gerber, în structură continuă precomprimată longitudinal și transversal. Gabaritul s-a asigurat prin realizarea unei dale din beton armat, peste cea existentă (suprabetonare).

Situația inițială

Podul este conceput ca o structură cu console și articulații (Gerber), având un număr de cinci deschideri (26,5+26,5+30,4+26,5+26,5), cu console de descărcare (contragreutate) de 7,00 m lungime la fiecare capăt al podului. Lungimea totală a podului este de 150,4 m (Foto 1).

Articulațiile structurii sunt dispuse așa fel încât în deschiderile 2 și 4 s-au format două substructuri simplu rezemate, cu lungime de 26,50 m și console de 6,10 m, care reazemă pe pilele 2 și 3, respectiv pe pilele 4 și 5. În deschiderile 1 și 5 s-au format două substructuri cu lungime de 20,40 m și cu console de descărcare (contragreutate) de 7,00 m, care reazemă pe pila 1 și consola deschiderii 2, respectiv pe pila 6 și consola deschiderii 4.



Foto 1 - Vedere din aval

Deschiderea centrală (30,40 m) este realizată dintr-o substructură cu înălțime constantă și cu lungimea de 18,20 m, care reazemă pe consolele deschiderilor 2 și 4.



Foto 2 - Gabaritul inițial al podului Albina

În plan transversal, lățimea părții carosabile este de 6,00 m și trotuarele de câte 0,50 m (Foto 2). Podul este alcătuit din trei grinzi principale, amplasate la 2,55 m interax (Foto 3). Repartizarea transversală a încărcărilor se realizează prin intermediul a două antretoaze în câmp și a plăcii superioare, ce are grosimea constantă pe întreaga lungime a podului. La partea inferioară, pe pile, grinzile sunt solidarizate prin intermediul unei plăci având grosimea de 24 cm.



Foto 3 - Intradosul structurii

În sens longitudinal, grinzile au înălțime variabilă, de la 1,68 m în câmp, la 2,63 m pe reazeme. Lățimea grinzilor este constantă pe toată lungimea podului și anume, 30 cm la grinzile marginale și 35 cm la grinda centrală.

Parapetul este de tip pietonal, metalic, alcătuit din profile laminate.

Infrastructura este alcătuită din șase pile, din care pila 1 și 6, fiind amplasate în albia majoră, au înălțimea de cca. 4 m, iar pilele 2, 3, 4 și 5, fiind amplasate în albia minoră, au înălțimea de cca. 8 m.

Secțiunea transversală a pilelor este dreptunghiulară, prevăzută cu avanbec de formă ogivală, ranforsat cu profil metallic și arierbec semicircular. Secțiunea pilelor este variabilă după ambele direcții, reducându-se către partea superioară (Foto 3).

Soluția proiectată

Structura supusă consolidării

Traseul de drum afectat de lucrări se întinde pe o lungime de 174,90 m, din care podul are 144,90 m. În plan, podul este amplasat pe un tronson de aliniament. În profil longitudinal, traseul prezintă o convexitate cu raza de 3.500 m.

Pentru consolidarea podului din beton armat s-au prevăzut o serie de lucrări menite a aduce structura la forma prezentată în Fig. 4.

Pentru ca lucrările la pod să se poată desfășura în deplină siguranță și pentru a se putea respecta cerințele tehnologice, s-a realizat o variantă provizorie de circulație, pe care s-a deviat traficul de pe pod.

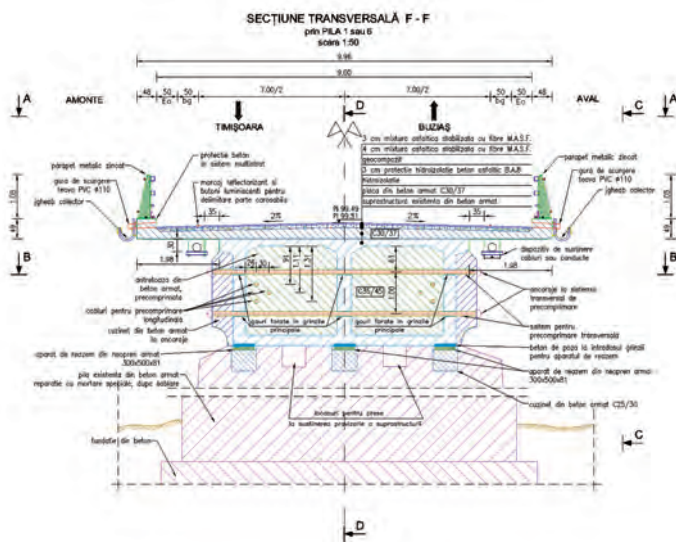


Fig. 4 – Noua secțiune transversală

Lucrările pregătitoare au constat în rezemarea provizorie a tablierului din deschiderile D1 și D5, în dreptul articulațiilor Gerber pe palei de inventar, montarea unei podine de lucru suspendată la intradosul suprastructurii, demolarea căii pe pod până la nivelul structurii de rezistență, demolarea parapetului existent. De asemenea, s-a procedat la demolarea unor elemente de structură, anume consola trotuarului (prin tăiere cu disc diamantat) și a contragreutăților de la capetele tablierului.

La cele două capete ale suprastructurii s-au realizat culei false din elemente prefabricate, folosite numai pentru reținerea terasamentului și pentru rezemarea plăcilor de racordare.

La pilele P1 și P6 s-a modificat sistemul de rezemare, din rezemare directă pe foaie de carton asfaltat, în rezemare pe aparate de reazem din neopren armat, dispuse sub fiecare din cele trei grinzi.

În vederea realizării ancorajelor pentru sistemul de precompresie longitudinală, pe pile s-au refăcut antretoazele existente și s-au ranforsat antretoazele din câmp. Ulterior s-a procedat la precompresia acestor elemente transversale.

Pentru transformarea suprastructurii într-o grindă continuă, inițial s-au blocat articulațiile Gerber cu dispozitive metalice de inventar, iar

apoi s-a continuizat structura în mod efectiv, prin realizarea unor zone din beton armat monolit (Foto 5 și 6).

După finalizarea structurii și realizarea legăturilor transversale (Foto 7), a devenit posibilă precompresia longitudinală cu cabluri exterioare drepte, pozate în tubulatură de protecție, ancorate în antretoazele de pe pile. Pretensionarea cablurilor s-a făcut pe fiecare deschidere, simultan la cele trei grinzi, cu presă monotoron. Precompresia structurii s-a realizat în două etape, prima înainte de realizarea dalei de suprabetonare, iar a doua, după definitivarea acesteia.



Foto 5 – Rezemare provizorie



Foto 6 – Continuizare

Ulterior, fisurile din grinzi s-au închis prin injectarea cu rășini epoxidice.

În vederea realizării plăcii de suprabetonare, s-a prelucrat prin buciardare suprafața dalei existente și s-au montat conectori la extradusul grinzilor existente și al antretoazelor consolidate. Simultan cu cofrarea și armarea dalei monolite, s-au inclus și piesele metalice înglobate pentru parapet, suport cabluri și conducte, respectiv jgheab colector (Foto 8).

La betonarea dalei s-a avut în vedere un program care a fost menit să împiedice apariția întinderilor în dală, în zonele deja betonate

și, în consecință, s-au betonat pentru început zonele din câmp și apoi cele de deasupra pililor.

Echiparea tablierului a constat în montarea sistemului colector pentru apele pluviale, pe fața grinzii parapet, montarea parapetului direcțional din elemente metalice zincate, hidroizolarea dalei și așternerea căii din beton asfaltic.

Protecția anticorozivă a betonului s-a aplicat atât pe tablierul vechi, cât și la intradosul noii dale, după pregătirea corespunzătoare a suprafețelor.

Rosturile de dilatație de la capetele tablierului au fost acoperite cu sisteme bitum-elastomer.



Foto 7 – Precomprimare transversală



Foto 8 – Armarea dalei

Echiparea tablierului a fost completată cu scările de acces și cașiurile prevăzute la ambele extremități ale podului.

Ca măsură de protecție a mediului, s-au montat separatoare de hidrocarburi în zonele de descărcare a cașiurilor.

Elevația pililor a fost curățată și reparată cu mortare epoxidice, iar zona cu eroziuni puternice (zona pe care nivelul apei variază în mod frecvent) a fost reconstruită prin torcretare în prezența unei rețele de armătură.

Lucrările se vor finaliza prin amenajarea albiei în proximitatea podului, pentru asigurarea unor condiții bune de scurgere a apelor.

Traficul pe pod a fost reluat în luna noiembrie 2014 și se procedează la dezafectarea variantei de circulație.

Structura provizorie

În vederea asigurării desfășurării traficului în condiții normale pe toată durata execuției reparației și consolidării podului din beton armat, s-a realizat, în paralel cu traseul definitiv (existent), o variantă de circulație ce asigură traversarea râului Timiș pe un pod provizoriu.

Lungimea totală a variantei de circulație este de 393 m, din care drum 285 m, iar pod, 108 m.

Rampele de acces la podul provizoriu s-au realizat cu o singură bandă de circulație și pantă transversală unică de 2,5%. În profil longitudinal, declivitatea variază între 1,81% și 2,19%.

Structura rutieră este de tip clasic, cu două straturi de beton asfaltic pe fundație din balast și piatră spartă.

Podul provizoriu ce asigură traversarea peste râul Timiș este amplasat în aval de podul existent, are șase deschideri din tabliere metalice de inventar (Fig. 9 și Foto 10).

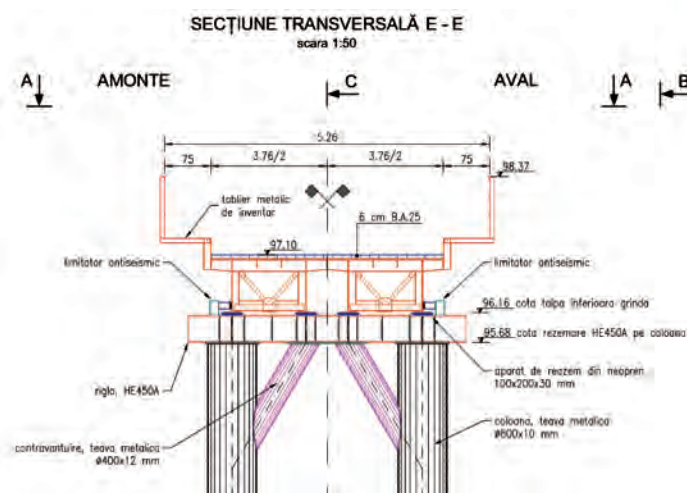


Fig. 9 – Pod provizoriu - secțiune transversală



Foto 10 – Pod provizoriu - în exploatare

Infrastructurile intermediare sunt realizate sub formă de palei metalice, executate fiecare din câte patru bucăți țevă de oțel Ø800*10, introduse în teren prin vibrare, la o adâncime de cca. 10 m sub cota terenului. După batere, țevile au fost umplute cu nisip îndesat și închise cu capac la partea superioară. Această operațiune permite ca descărcarea sarcinii din încărcarea utilă și permanentă să se facă pe întreaga secțiune cu diametrul de 800 mm și nu numai pe aria definită de grosimea pereților țevilor.

Calea pe podul provizoriu s-a realizat din 6 cm beton asfaltic tip B.A. 25.

La ora actuală, podul din beton armat precomprimat, supus consolidării, este dat în exploatare (Foto 11 și 12), preluând în condiții foarte bune traficul intens din zonă.



Foto 11 – Podul consolidat – în exploatare



Foto 12 – Parapet la pod fără trotuar

BIBLIOGRAFIE:

**** S.C. APECC S.R.L. Timișoara, Reabilitare pod pe D.J. 592 km 14+392, peste râul Timiș, la Albina. Contract 678/2010.

**** RW Engineering - Elastomeric bearing pads. Expansion joints.



**Africa de Sud:
Pod prăbușit**

La sfârșitul acestei luni, Ministerul muncii din Africa de Sud continuă să examineze cauzele dar și rolul și responsabilitățile firmelor implicate în proiectul Podului Graystone, care s-a prăbușit în luna octombrie a anului trecut. O parte a structurii podului aflat în construcție a cedat, ceea ce a făcut ca în acest accident să-și piardă viața două persoane, iar 19 au fost rănite. Podul, în lungime de 290 m, a generat, prin prăbușirea sa, o vastă anchetă, la care participă reprezentanți ai firmelor de proiectare, consultanță și construcție, reprezentanți ai poliției și ai inspecției de medicină legală, experți independenți etc.

Una dintre ipoteze ar fi aceea că, la momentul prăbușirii, din structura podului lipseau o serie de șuruburi, iar firma desemnată pentru supravegherea lucrărilor nu a verificat cu maximă atenție integritatea structurală a podului.

**S.U.A.:
Riscurile meseriei**

Pentru a doua oară, în mai puțin de o lună, asupra unui șofer care lucra cu utilajul său la dezzăpezire s-au tras focuri de armă. Potrivit ABC Chicago, un șofer care dezzăpezea străzile în vestul orașului a fost atacat



cu focuri de armă de către un șofer. Nu a fost vorba de vreo răfuială de cartier, ci pur și simplu șoferul SUV-ului a fost supărat că plugul nu se mișcă suficient de repede pentru a-i face loc să treacă. Din fericire, nimeni nu a fost rănit. Incidentul nu e singular, un alt șofer care dezzăpezea un drum în Massachusetts a fost, la rândul-i, atacat cu o armă de către un șofer agresiv. Pistolarul a declarat poliției că utilajul de dezzăpezire mergea prea încet, iar luminile intermitente ale acestuia îi deranjau ochii. Muncitorul drumar a scăpat teafăr, iar personajul cu arma (care a declarat că era beat) a fost condamnat pentru consum de alcool și comportament turbulent.

**Uzbekistan:
Miliarde pentru drumuri**

Fondul uzbek de drumuri va aloca, în acest an, un buget de 1,02 mld. dolari, care va fi utilizat pentru construcția și repararea de drumuri. Din acest buget, 544 mil. dolari vor fi utilizați pentru a construi rute naționale cheie, 306 mil. dolari pentru drumuri importante din țară, iar 34 mil. dolari pentru modernizarea echipamentelor rutiere. În afara acestui buget previzionat, 119 mil. dolari vor veni din împrumuturi externe. Banca Asiatică de Dezvoltare va împrumuta Uzbekistanul cu 405 mil. dolari pentru o nouă autostradă între Asia centrală și China.

Oare până când?...

Ing. Ioan URSU

Acum câteva săptămâni a trebuit să merg cu unele treburi prin Europa. Bineînțeles că am plecat cu mașina, pentru că așa îmi place și pentru că sunt drumar.

Am mers pe autostradă, până la Pitești. De la Pitești la Sibiu am mers pe D.N. 7 (Dealul Negru și Valea Oltului). La Sibiu iar m-am urcat pe autostradă și am mers până în zona sectorului de drum cu accidentul (surparea), unde iar ne-am dat jos de pe autostradă și am mers pe D.N. 7, până s-a terminat sectorul cu surparea. În continuare, am mers iar pe autostradă, până în zona Deveii, unde iar m-am dat jos de pe autostradă și am continuat drumul pe D.N. 7 și D.N. 68A, până la Lugoj, unde iar am urcat pe autostradă și am mers până în vestul Europei. Vedeți, de câte ori m-am dat jos și m-am suit pe autostradă, iar D.N. 7 și, mai cu seamă, D.N. 68A sunt într-o stare foarte proastă și cum să nu te enervezi și să nu-ți pui întrebarea: **oare până când** mai putem suporta?

De vreo 10 ani, se „discută vorbe” în legătură cu „Culoarul 4” de transport paneuropean. Pe Pitești-Sibiu nu este gata nici studiul de fezabilitate, pentru că trebuie unul proaspăt, că din cele vechi or mai fi dar... sunt alterate. Eu cred că dacă cineva din conducerea țării ar face un calcul, cu câți bani s-au cheltuit din 1990 până în prezent pe studii de fezabilitate și prefizabilitate, s-ar mai face o autostradă de la Craiova-Calafat-Lugoj și s-ar bucura și cei de la „Ford Craiova”. Și atunci, cum să nu ne punem întrebarea: **oare până când** mai vreți să ne prostiți cu aceste studii? Săptămâna trecută, un domn, care a fost și consilier al ministrului și se ocupă de studii de fezabilitate, spunea într-un interviu la un ziar central „ca un studiu de fezabilitate bun poate să dureze mai mult decât execuția lucrării”. Să mă scuze acest onorabil domn, dar eu cred că domnia sa nu a construit ceva, decât pe calculator. Am auzit că studiul pe Pitești-Sibiu va dura un an și jumătate sau doi. De ce oare? Atunci, proiectul cât durează? La un studiu trebuie să existe o propunere de traseu pe planuri topografice 1:25.000, ridicare topografică de amănunt, foraje geotehnice suficiente, câteva soluții tehnice (care nu sunt obligatorii) pentru a se putea face o evaluare valorică. Acestea se pot face în maxim 5-6 luni. Și atunci, nu-ți pui întrebarea: dar **până când** mai suportăm să-și bată joc de noi unii și alții, pe bani foarte mulți?

O a doua problemă este pe A1, în zona Orăștie, unde s-a produs o surpare pe cca. 200 m. Foarte rău că s-a produs, dar ce facem, ne sfădim cu constructorul, dacă el nu are bunul simț să se apuce de treabă și să repare cu maxim de rapiditate zona afectată de alunecare? Nu, trebuie găsit urgent un alt constructor, care să rezolve problema în două-trei luni. **Oare până când** această bataie de joc, că de



opt luni nu s-a luat nici o măsură? Pe A2 s-au executat 2 Km de autostradă în două luni. Deci, se poate! Pentru acest accident cu alunecarea, vinovat nu este numai constructorul, ci și beneficiarul, prin CTE-ul care a aprobat soluțiile de consolidare, consultantul, proiectantul, verificatorul de proiect dar, în momentul de față, vinovat este beneficiarul că nu a luat măsuri de reparare urgentă a surpării și darea în circulație a sectorului, în cel mai scurt timp.

Stimați cititori, vă supun atenției următorul scenariu:

1. Surparea a 200-300 m de drum pe D.N. 7, pe Dealul Negru și/sau
2. Prăvălirea versanților pe 200-300 m, pe D.N. 7 Valea Oltului.

Conform procedurii de mai sus, se caută 8-9 luni vinovații și, în acest timp, exporturile din sudul țării și mai cu seamă cele de la „Dacia Pitești” și de la „Ford Craiova” se blochează, că nu mai au pe unde merge și astfel cade 50% din PIB-ul ROMÂNIEI! Asta oare nu înseamnă subminarea economiei naționale?! **Oare până când** credeți că se poate întinde coarda? Atenție, că se poate rupe și lovește foarte rău și nu știi de unde vine lovitura.

O alta problemă: pe acest drum ar fi sectorul de autostradă de la Deva la Lugoj. Aici se lucează de vreo patru-cinci ani, sunt zone cu asfalt, puține ce-i drept, sunt zone cu fundația drumului făcută, sunt zone cu terasamente finalizate, pe care a crescut iarba, sunt pasaje și poduri începute, sunt și zone neîncepute, ce-i drept destul de multe. **Oare până când** trebuie să mai așteptăm să se termine și acest sector? Eu cred că, la nivel central, s-a instalat un soi de birocrație, unde se dorește să se conducă prin e-mail-uri de la București. Așa ceva este imosibil, trebuie zilnic și săptămânale la sfârșit de program să se facă comandamente, la șantier, cu notă de comandament, cu sarcini și angajamente, acestea pot fi trimise și la centru.

Am citit recent despre faptul că C.N.A.D.N.R. vrea să-și facă o unitate de proiectare. Nu mi se pare o idee bună. Mai bine și-ar face un grup de coordonare a șantierelor format din specialiști de primă mână, care să supravegheze șantierele. Totodată, am auzit că domnul ministru vrea o unitate de monitorizare a utilajelor antreprenorului. Dar acest lucru este deja în sarcina consultantului, pe lângă sarcinile de verificare a stadiului de elaborare a proiectelor, urmărirea calității lucrărilor, evidența personalului de execuție și calitatea acestuia, planurile de aprovizionare și stocurile de materiale pe șantier, măsuri de tehnică securității muncii și mediu. În derularea investiției, beneficiarul trebuie să asigure exproprierile, autorizațiile necesare, resursele financiare la timp, iar antreprenorul tot ce a promis la licitație, inclusiv personalul de specialitate cu care va lucra. Și să știți că **până când** nu vor reveni specialiștii în proiectare, consultantă și pe șantiere, vor mai fi multe neazuri. Ar trebui să se întocmescă, la nivel național, un registru al inginerilor și cu abilități pentru execuție, pentru proiectare, pentru consultantă, pe clase de competență. Acum nu vreau să exagerez, dar în sistem lucrează fel de fel de profesii, de la ingineri textiliști, la preoți, de la profesori de educație fizică, la agronomi sau veterinari. Și să vă spun ceva foarte nostim: anul trecut, cineva voia să promoveze ca președinte la Asociația Profesională de Drumuri și Poduri un economist. **Oare până când** trebuie să ne mai prostim, ca să nu spun alt fel?...

Podul nou de la Poiana Sărată

Nicolae POPOVICI

Podurile din Moldova continuă să primească o atenție sporită din partea administratorilor drumurilor naționale din România. Odată cu finalizarea lucrărilor de la podul de la Bicz, despre care am scris într-o ediție trecută, un alt pod a fost recepționat zilele trecute. Este vorba de podul de la Poiana Sărată, de pe D.N. 11, Brașov - Bacău, km 90+450, o rută foarte utilizată de autovehiculele care trebuie să ajungă în diferite orașe europene.

Din cauza degradărilor apărute la podurile din zona Oituz - Poiana Sărată, au fost impuse restricții de tonaj, ceea ce a nemulțumit conducătorii de autovehicule de marfă, care au fost nevoiți să folosească rute ocolitoare.

Podul era construit în anul 1951, sub formă de boltă, alcătuit din zidărie de piatră, cu o deschidere de 25,05 m și o lungime totală de 41,15 m.

Odată cu trecerea timpului și a creșterii traficului pe acest drum, s-a constatat că structura de rezistență a podului și fundațiile prezentau defecte majore și degradări avansate (crăpături, fisuri, elemente prăbușite etc.), care puneau în pericol stabilitatea și siguranța podului.

La început, pentru desfășurarea traficului rutier în condiții de siguranță, s-a executat o variantă provizorie de circulație, cu o singura bandă, în amonte de pod și s-a propus demolarea podului existent.

Realizarea noului pod a avut în vedere o suprastructură simplă reze-mată, alcătuită din grinzi prefabricate cu armătură postîntinsă, solidarizate cu placă de suprabetonare și antretoaze turnate monolit și infrastructuri masive din beton armat.

Suprastructura este alcătuită din cinci grinzi prefabricate cu armă-tura postîntinsă, cu lungimea de 30,00 m și înălțimea de 1,80 m, dis-puse la o distanță de 2,05 m interax. La partea superioară, grinzile sunt solidarizate printr-o placă din beton armat, în care se înglobează și placa grinzilor prefabricate (rezultând o placă cu înălțimea variabilă, 12 cm peste placa grinzii și 38 cm între grinzi), prevăzută cu console pe care s-au amenajat trotuarele. În sens transversal, conlucrarea grinzilor s-a asigurat cu două antretoaze de reazem și o antretoază de câmp. În secțiune transversală, podul are partea carosabilă cu lățimea de 7,80 m și două trotuare denivelate de câte 1,20 m fiecare.

Infrastructura este alcătuită din două culee masive din beton ar-mat, fondate direct. Racordarea podului cu tersamentele s-a făcut cu dale de racordare și cu ziduri întoarse. Pentru acoperirea rosturilor de dilatație, s-au folosit dispozitive etanșe, din neopren, ce permit o de-plasare de 50 mm. Aparatele de reazem au fost realizate din elas-tomer armat.

Podul este prevăzut cu parapete de siguranță (parapet direcțional de tip foarte greu cu protecție ridicată tip H4b) și parapete pietonale metalice.





În albie s-au executat, pentru protecția taluzurilor, pereți din beton, la baza cărora s-au realizat ziduri de sprijin din beton armat în aval, atât pe malul stâng, cât și pe cel drept, iar în amonte urmează să se execute numai pe malul stâng, pe malul drept pereții având doar fundație din beton.

Scurgerea apelor pluviale se face gravitațional, printr-un sistem de pante, atât longitudinale, cât și transversale. Podul are o oblicitate spre stânga de 600, iar în profil longitudinal are o pantă de 1%. În final a rezultat o lungime totală a podului de 38,87 m, mai mică decât cea inițială, dar cu un grad ridicat de rezistență la actualul și viitorul trafic din zonă.

„Până la realizarea și dezvoltarea unor rețele de drumuri care să permită o deplasare rapidă spre Europa, avem datoria de a îmbunătăți zestrea rutieră pe care o avem la dispoziție. De aceea, am realizat noul pod de la Poiana Sărată, iar în viitorul apropiat vom mai avea încă un pod nou, în aceeași zonă, astfel încât să eliminăm toate res-



tricțiile din calea transportatorilor care trec din Moldova spre Ardeal, prin Pasul Oituz. Apreciez noua lucrare de artă și seriozitatea cu care au lucrat proiectantul EGIS ROMÂNIA, antreprenorul FREYROM București, sub directa supraveghere a dirigintelui de șantier, ing. Iulian VASILIU, șeful SDN Bacău”, ne-a spus ing. Ovidiu Mugurel LAICU, directorul regional executiv al D.R.D.P. Iași.

IN MEMORIAM - ING. DUMITRU DRUGA

Bebe a fost un bun coleg pentru toți salariații Direcției Întreținere, iar pentru mine a fost un adevărat prieten, care a plecat mult prea repede dintre noi.

A fost un om cum rar întâlnești, un suflet cald, un om decent, cu mult bun simț, gata oricând să dea un sfat, dar mai ales a fost un foarte bun profesionist. Pentru colegii lui din Dispecerat a fost un bun coordonator, care i-a îndrumat și pregătit pentru activitatea din Dispecerat, aceasta nefiind deloc ușoară. Întotdeauna m-am bazat pe informațiile pe care mi le-a dat, nu-mi făceam griji când îl știam în Dispecerat și chiar dacă nu era efectiv acolo, știam că ține legătura cu colegii lui și cunoștea foarte bine situația de pe rețeaua de drumuri naționale.

A fost un om devotat profesiei de drumar. Întotdeauna și-a îndeplinit sarcinile de serviciu, avea inițiativă, știind că nimeni altul să citească și să interpreteze informațiile de pe hârtiile meteo furnizate de ANM.

Totdeauna, după primirea de advertizări meteo sau coduri îi solicitam să-mi spună



părerea lui despre fenomenele care erau prezentate pe hârtiile de la ANM și niciodată nu greșea. Mergeam pe „mâna lui”, cum se spune, întotdeauna. El era cel mai bun meteorolog pentru mine.

Acum a plecat în cer, de unde va putea nu numai să interpreteze fenomenele meteo, ci și poate chiar le va dirija. Eu sunt convins că Dumnezeu l-a luat prematur dintre noi, pentru că avea nevoie de el în „Dispeceratul” din Cer, avea de nevoie de expe-

riența lui, de corectitudinea lui și de onestitatea lui.

Cu toate că ai plecat dintre noi, te rog Bebe să rămâi printre noi, să-ti coordonezi în continuare colegii din Dispecerat, care au atâta nevoie de tine.

De acum știu că ne va fi mai ușor întrucât Bebe ne va ajuta în continuare, mai ales în perioada de iarnă și îl va ruga pe bunul Dumnezeu să ne dea vreme frumoasă, fără viscol și ninsori grele.

Știam că era bolnav, dar nu și cât de grav. Te rog să ne ierți, Bebe, că nu te-am protejat mai bine, deși știam că ești bolnav.

Bebe a căzut la datorie. A căzut la propriu, în timp ce se ducea la serviciu, să-și facă datoria pentru că se primise o avertizare meteo la dispecerat. Și-a făcut datoria față de companie și față de colegi până în ultima lui clipă de viață.

Colegule, prietene drag, noi nu te vom uita.

Dumnezeu să îl odihnească în pace!
Ing. Florin DASCĂLU



California: Cinci drumuri despăgubiți cu 12 mil. de dolari

Departamentul de Transport din California a fost obligat la plata unei despăgubiri de 12 mil. de dolari pentru cinci angajați,

care lucrau la extinderea unui canal, într-o zonă unde exista o ciupercă deosebit de periculoasă. Potrivit „Los Angeles Times”, cei cinci lucrau în zona Kern County, unde dislocarea pământului a scos la suprafață o ciupercă care generează o boală incurabilă, denumită „febra văii”. Deși Departamentul de Transport cunoștea acest lucru și era în posesia unei hărți a Departamentului de Sănătate, drumarii care lucrau la canal nu au fost informați, doi dintre ei suferind afecțiuni majore.



Mexic: Noi planuri pentru drumuri

Potrivit Secretariatului Comunicațiilor și Transporturilor (SCF), Mexic este pe cale de a finaliza lucrările pe 20 de autostrăzi noi și

26 de drumuri suplimentare, până la sfârșitul anului 2016. Până în anul 2018, vor fi elaborate planuri suplimentare pentru încă 52 de noi autostrăzi și 90 de drumuri adiacente. Prin aceste proiecte, Mexicul va deveni un nod logistic rutier la nivel mondial. Prioritare vor fi transporturile de marfă, prin creșterea exporturilor și modernizarea rutelor către principalele porturi: Lazaro Cardenas, Manzanillo și Tuxpan.



Slovacia: Pod peste Dunăre

În luna februarie a.c., Ministerul Transporturilor din Slovacia a selectat un consorțiu condus de compania „FERROVIAL”, ca ofer-

tant principal pentru un proiect de autostradă care va include și un pod hobanat peste Dunăre. Programul, care va cuprinde și un drum de centură în jurul Bratislavei, precum și alte amenajări, va costa peste un miliard de dolari. Din această asociere mai fac parte grupul austriac

Editorial ■ Stadiul actual privind managementul vitezei pe drumurile publice din Republica Moldova și măsuri de îmbunătățire a acestuia..... **1**

Mondo rutier ■ Europa Centrală și de Est: Un adevărat „BOOM” al tunelurilor rutiere..... **9**

Mediu ■ Soluții moderne de protecție a mediului în activitatea de deszăpezire „ATICA TZ-1”..... **11**

Cercetare ■ Studiu privind capacitatea portantă la nivelul patului drumului..... **15**

Management ■ Gropile ne reamintesc că a venit primăvara... **19**

New bridges ■ Revoluția podurilor din lemn..... **20**

Soluții tehnice ■ De ce nu se mai construiesc drumuri din beton: Asfalt versus beton..... **22**

Infrastructură ■ Dincolo de trafic: tendințe și opțiuni..... **27**

Tehnologii pentru drumuri ■ Wirtgen propune soluția viitorului: „RAP” în contraflux..... **29**

Mecano-tehnică ■ Utilaje-echipe..... **31**

Poduri ■ Precomprimarea exterioară aplicată la consolidarea Podului Albina, peste Timiș..... **33**

Opinii ■ Oare până când?..... **37**

Investiții ■ Podul nou de la Poiana Sărată..... **38**

„MACQARIE” și compania austriacă „PORR”.

„FERROVIAL” reprezintă una dintre cele mai mari companii de infrastructură, specializată în special pe lucrări de poduri, care activează în țări precum Statele Unite, Canada, Marea Britanie, Italia, Spania etc. Construcția autostrăzii și a podului hobanat se va derula pe parcursul a patru ani, concesiunea fiind desemnată pentru o perioadă de 34 de ani. Proiectul va fi realizat de către „FERROVIAL” (Filiala „Cintr”), în timp ce construcția va reveni unei societăți mixte compuse din „FERROVIAL AGROMAN” și „PORR”. A fost preferată soluția podului hobanat în defavoarea altor oferte care se refereau la un pod suspendat.

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.

REDAȚIA:

Director: **Prof. Costel MARIN**
Director executiv: **Ing. Alina IAMANDEI**
Grafică și tehnoredactare: **Arh. Cornel CHIRVAI**
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

Modificatorul maleabil și economic pe bază de elastomeri pentru bitum și asfalt

- Tehnologie testată, prin așternerea a milioane de metri pătrați
- Aplicabil atât prin tehnologia uscată, cât și tehnologia umedă
- Mod simplu de prelucrare
- Străzi robuste și cu viață îndelungată
- Produs ideal pentru diminuarea zgomotului
- Se pretează pentru toate condițiile climatice
- Este un produs favorabil mediului înconjurător

Agent modificant polimeric pentru bitumuri, cu experiență îndelungată, începând din anul 1998 în SUA, 2005 în Europa și 2008 în România

ROAD+
...longer lasting roads

www.roadplus.eu

România

S.C.Drum Expert Consult S.R.L.
B.P.Hașdeu 104, bl.H5, sc.B, ap.33 - 900394 Constanta
Tel. +40 372 789 296, +40 726 588 665, +40 726 125 222
Fax. +40 372 876 417 - drexpcns@yahoo.com

Încă mai aveți timp să vă abonați la Revista „DRUMURI PODURI”

- singura publicație de profil din România
- primul număr apărut în luna iulie 1991
- 25 de ani de la apariție -

- Dintre rubricile noastre, amintim:
- infrastructură • soluții tehnice • management • poduri •
 - învățământ • cercetare • restituiri • drumuri •
 - mediu • mondo rutier • studiu de caz • diverse • etc.

Taloanele de comandă pot fi trimise pe adresa:
Bd. Dinicu Golescu nr. 31, ap. 2, sector 1, București
Tel./fax: 021 318 66 32; 031 425 01 77; 031 425 01 78
E-mail: office@drumuripoduri.ro
www.drumuripoduri.ro


**AUTODESK®
 AUTOCAD LT® 2016**
cu doar 30 EUR* / lună

Cu noile opțiuni de licențiere Autodesk® Desktop Subscription pentru AutoCAD LT®, cu doar 30 EUR/lună* aveți posibilitatea de a veni mai ușor în întâmpinarea necesității temporare de personal, deoarece plătiți pentru accesul la aplicațiile software doar atât cât aveți nevoie.

AutoCAD LT

Opțiuni de achiziție

Cost mediu pe an (primii 3 ani)

- Set complet de unelte AutoCAD LT® pentru drafting și detaliere
- Suport tehnic de bază
- Acces imediat la actualizările de produs
- Spațiu stocare în cloud Autodesk® 360
- Utilizare în locații multiple

	Abonament lunar Desktop Subscription	Abonament anual Desktop Subscription	Licență perpetuă cu Maintenance Subscription
	45 EUR pe lună	30 EUR pe lună (facturat anual)*	1200 EUR + 220 EUR pe an**
540 EUR	360 EUR	620 EUR	
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
25GB	25GB	25GB	25GB
Utilizare pe arie extinsă	Utilizare pe arie extinsă	Utilizare pe arie extinsă	Instalare a 2-a copie acasă

Detalii la www.autocadlt.ro/general-design sau la Partenerii Autorizați Autodesk (www.autocadlt.ro/parteneri).

Produsele și serviciile Autodesk sunt disponibile prin rețeaua de Parteneri Autorizați Autodesk. www.autocadlt.ro/parteneri.

* Valoarea lunară afișată reprezintă prețul recomandat de vânzare (PRV) Autodesk pentru planul anual de închiriere Desktop Subscription pentru produsele și serviciile Autodesk specificate. Planurile Desktop Subscription sunt disponibile direct de la Autodesk sau prin rețeaua de Parteneri Autodesk, dar pot să nu fie disponibile în toate țările și prin toți partenerii. Prețul de vânzare recomandat (PRV) afișat este prețul de vânzare recomandat de Autodesk pentru produsul și serviciile specificate. PRV nu include nici o indemnizație sau prevedere pentru instalare sau taxe. PRV este afișat ca referință, prețul real este determinat de Partenerul dvs. Autodesk.

**Costul anual mediu în primii 3 ani pentru o licență perpetuă AutoCAD LT plus Maintenance Subscription este calculat la 1.200 EUR preț licență + (220 EUR cost Maintenance Subscription x 3 ani) = 1.860 EUR/ 3 ani.