

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

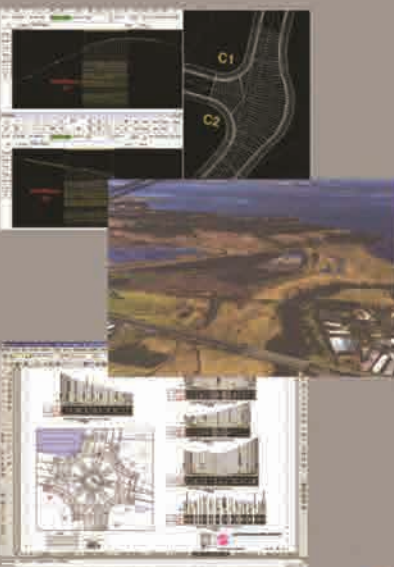
- Rapid și eficient**
- Profile transversale și longitudinale generate în doar câteva secunde
 - Proiectare dinamică a intersecțiilor a planului
 - Profiluri longitudinale și secțiuni transversale
 - Calcul automat volum de lucru
 - Afisare 3D/2D în lung și secțiuni transversale
 - Proiectare Multi-String - profile pe fiecare minim proiectat de drum
 - Titluri și note coordonate proiectate

- Reabilitări**
- Proiectare intersecțiilor "Multi-String"
 - Porționare automată și cantități lucrări casete de stabilizare
 - Conținutul necesar unor profile cumulate
 - De la baza unor planșe (desene) tipice
 - Funcții pentru afișarea și calculul profilului de tip "trai"
 - Visualizări ale profilului de lucru
 - Tipărituri automate în orice profil longitudinal a elementelor proiectate

- Intersecții**
- Generare automată a coordonatelor în plan și profile longitudinale
 - Plan de curbă de mijloc și suprafețe de intersecție
 - În clasa secunde
 - Visualizarea 3D a modelelor intersecției

- Cul de săi**
- Cote linie de joncțiune din drumul principal
 - Cote de racordare calculare automate
 - Cotele de mijloc pe suprafața nou proiectată

- Sensuri giratorii și amenajări complexe de intersecții**
- Amplasarea unei intersecții complexe prin deplasarea sensurilor de trafic și a sensurilor giratorii
 - Proiectarea independenței în profil vertical a elementelor intersecției
 - Generarea rapidă a suprafețelor 3D de intersecție cu afișarea corbelor de mijloc



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

CADApps Australia
Authorized Distributor



PUBLICAȚIE
PERIODICĂ
EDITATĂ DE MEDIA
DRUMURI PODURI
ROMÂNIA

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



NOIEMBRIE 2019
NR. 197 (266)

- Forum mondial de infrastructură rutieră
- Criza de muncitori calificați

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

CERCETARE

REFLECȚII

TEHNOLOGII

TRAFIC

RESTITUIRI

C.N.A.I.R.

Retrospectiva lunii noiembrie:

C.N.A.I.R. S.A., prezintă la workshop-ul „Fondul ONU pentru Siguranță Rutieră”

Stadiul intersecției Holdea „Autostrada Lugoj-Deva Lot 3, km 56+220 - km 77+361 - Execuție lucrări bretea ieșire - Montare panouri fonoabsorbante” • Expertiza Tehnică a lucrărilor de drum, „Proiectare și Execuție Autostrada Lugoj-Deva, lot 3 km 56+220 - km 77+361” • Comunicat din data de 04.11.2019 • Contractul pentru proiectarea și execuția „Drumului de legătură DN 5, km 60+500 - Șoseaua de Centură - Pod Prieteniei km 61+400” • Pregătirea proiectului de Autostradă Sibiu-Pitești și construcția Secțiunilor 1, 4 și 5 • C.N.A.I.R. S.A., prezintă la workshop-ul „Fondul ONU pentru Siguranță Rutieră” • C.N.A.I.R. S.A. montează atenuatori de impact pe autostrăzi • Continuă lucrările pe Autostrada A2, tronsonul București-Fundulea • Completarea Studiului de Fezabilitate pentru Reabilitarea Podului peste Brațul Borcea, situat pe Autostrada A2, la km 149+680 și reabilitarea Podului de la Cernavodă, situat pe Autostrada A2, la km 157+600 și Elaborarea Documentației Suport pentru Cererea de Finanțare • Contractul pentru îmbunătățirea siguranței traficului prin amenajarea trecerilor la nivel a drumurilor cu calea ferată • Contractul de finanțare pentru proiectul Varianta de Ocolire Bacău

Stadiul intersecției Holdea „Autostrada Lugoj-Deva Lot 3, km 56+220 - km 77+361 - Execuție lucrări bretea ieșire - Montare panouri fonoabsorbante”

În data de 28.10.2019, a avut loc Inspekția Preliminară a Lucrărilor în vederea efectuării Recepției la Terminare.

Ca urmare a acestui demers, s-a constatat necesitatea realizării lucrărilor de curățenie generală a amplasamentului, precum și necesitatea completării documentației care alcătuiește Cartea Tehnică a construcției.

Pentru finalizarea celor menționate mai sus, Antreprenorul a primit un termen de 14 zile calendaristice.

Ulterior adoptării măsurilor stabilite în cadrul Inspekției Preliminare a Lucrărilor precizate, precum și în acord cu solicitarea Antreprenorului, va fi realizată Recepția Lucrărilor la Terminare, în cadrul căreia se va decide dacă obiectivul amintit corespunde exigențelor tehnice prevăzute în proiect, respectiv dacă poate fi deschis traficului rutier.

În vederea unei informări transparente a opiniei publice precizăm următoarele:

În data de 24 iulie 2019 Antreprenorul a solicitat Recepția Lucrărilor la Terminare conform prevederilor contractuale și HG 845/2018, înștiințând Beneficiarul și Inginerul/Consultantul (DRDP Timișoara) că Lucrările vor fi finalizate și pregătite de recepție la data de 12.08.2019.

Inginerul a transmis în data de 08.08.2019, faptul că Recepția la terminarea lucrărilor nu îndeplinește prevederile Sub-clauzei 10.1 din cadrul Contractului, respectiv HG 845/2018, la data comunicată de către Antreprenor. Antreprenorul a reconfirmat în data de 08.08.2019 înștiințarea sa, potrivit căreia lucrările vor fi finalizate conform Contractului și pregătite de recepție la data de 12.08.2019.

În data de 09.08.2019, Inginerul a întocmit Referatul Inginerului, în conformitate cu prevederile HG 845/2018, prin care a notificat părțile că lucrările aferente contractului „Autostrada Lugoj-Deva Lot 3, km 56+220 - km 77+361 - Execuție lucrări bretea ieșire - Descărcare Holdea și montare panouri fonoabsorbante” nu sunt finalizate, în consecință, nu poate fi încheiată Recepția la Terminarea Lucrărilor, conform HG 845/2018, întrucât nu sunt îndeplinite condițiile privind siguranța circulației.



În data de 13.08.2019, C.N.A.I.R. S.A. a întrunit Comisia de Recepție, constatând că, în conformitate cu Art. 8 alin (3) din cadrul HG 845/2018, nu sunt îndeplinite condițiile pentru efectuarea Recepției la Terminarea Lucrărilor.

În data de 03.10.2019, Antreprenorul a comunicat faptul că lucrările privind siguranța circulației au fost remediate. Totodată, Antreprenorul a solicitat Beneficiarului efectuarea Recepției la Terminarea Lucrărilor.

Astfel, în data de 28.10.2019, a avut loc Inspekția Preliminară a Lucrărilor în vederea efectuării Recepției la Terminare, în care s-a constatat necesitatea realizării lucrărilor de curățenie generală a amplasamentului și completarea documentației care alcătuiește Cartea Tehnică a Construcției.

Expertiza Tehnică a lucrărilor de drum, „Proiectare și Execuție Autostrada Lugoj-Deva, lot 3 km 56+220 - km 77+361”

Conform prevederilor Contractului de Servicii încheiat între C.N.A.I.R. S.A. și IPTANA S.A. privind realizarea Expertiză Tehnică, Prestatorul a transmis Raportul preliminar al Expertizei Tehnice.

În această fază, concluziile preliminare sunt:

Lucrările executate în acest stadiu, nefiind finalizate la parametrii proiectați, prezentând numeroase defecte, degradări în evoluție, nu permit deschiderea traficului în condiții de confort și siguranță, așa cum sunt stabilite prin reglementările tehnice



în vigoare și prin documentația de proiectare care a stat la baza executării lucrărilor.

În urma analizei efectuate privind posibilitatea deschiderii circulației pe autostradă s-a constatat că la data inspecției preliminare, împrejmuirea prezintă vulnerabilități și defecte majore, a căror remediere nu se poate face pe termen scurt. Astfel, au fost necesare investigații suplimentare pentru stabilirea soluțiilor de remediere, în urma cărora, după remediere, să se poată deschide, în prima fază, circulația în regim de drum cu patru benzi de circulație, cu restricții severe de tonaj și viteză, astfel:

- autovehicule cu masa totală maximă autorizată mai mică de 7,5 tone;
- viteză maximă de 90 km/h;
- viteză maximă de 50 km/h când partea carosabilă este acoperită cu polei, gheață, mazăgă sau sunt ploii torențiale;
- viteză maximă de 60 km/h în zona podului peste râul Mureș (km 68+500 - km 69+500), respectiv pe zona podurilor de pe autostrada de la nodul Ilia (poduri și rampe între km 76+100 și km 77+000), cât și la nodul Dobr (km 67+000 - km 67+500);
- semnalizarea corespunzătoare a sectorului de drum, inclusiv a pericolului prezenței animalelor.

Deschiderea circulației în regim de autostradă, cu restricții de viteză și tonaj se poate face numai după rezolvarea tuturor vulnerabilităților împrejmuirii.

Deschiderea circulației pentru vehiculele cu masa mai mare de 7,5 tone se va face numai după aplicarea măsurilor de remediere a defectelor constatate în cadrul expertizei tehnice pentru domeniul poduri.

La podul peste râul Mureș, până la efectuarea expertizei tehnice și aplicarea măsurilor de remediere a defectelor constatate, se vor inspecta zilnic aparatele de reazem din momentul dării în circulație și se vor măsura deplasările aparatelor de reazem care nu sunt la poziția din proiect, deplasări măsurate în raport cu marginile plăcilor metalice superioare (de pe grinda metalică) și inferioare (de pe cuzinet). În cazul în care se constată deplasări semnificative peste marginea plăcii metalice inferioare sau superioare, traficul rutier va fi oprit pe calea respectivă, circulația urmând a se derula pe o singură cale, cu semnalizarea și amenajările corespunzătoare. Circulația se va relua ulterior, numai după remedierea defecțiunii aparatului/aparatelor de reazem, în baza soluției stabilite de un expert tehnic în domeniul podurilor.

De asemenea, dorim să precizăm că, în funcție de concluziile și recomandările ce vor fi prezentate în Raportul final al Expertizei Tehnice, C.N.A.I.R. S.A. va decide:

- dacă remedierea lucrărilor ce prezintă deficiențe se va putea face sub trafic;
- ce proceduri administrative ar trebui să inițieze/parcurească pentru a putea deschide traficul;
- când va putea deschide traficul;
- în funcție de anvergura lucrărilor rămase de executat, dacă acestea vor fi finalizate în regie proprie sau prin contractarea lor.

Comunicat din data de 04.11.2019

În data de 04.11.2019, la sediul C.N.A.I.R. S.A. a avut loc o videoconferință în cadrul căreia s-au verificat și actualizat acțiunile din planul de măsuri în vederea bunei desfășurări a comandamentului de iarnă, cum ar fi: stocurile de materiale antiderapante, verificarea autoutilajelor precum și încheierea protocoalelor cu Poliția Rutieră.

La videoconferință au participat reprezentanții comandamentului operațional C.N.A.I.R. SA, inclusiv cei ai Direcțiilor Regionale Drumuri și Poduri, ai Secțiilor de Drumuri Naționale, Administrației Naționale de Meteorologie precum și ai Direcției Poliției Rutiere din cadrul IGPR.

Contractul pentru proiectarea și execuția „Drumului de legătură DN 5, km 60+500 - Șoseaua de Centură - Pod Prieteniei km 61+400”



Câștigătorul contractului „Proiectare și Execuție Drum de legătură DN 5, km 60+500 - Șoseaua de Centură - Pod Prieteniei km 61+400” este S.C. PORR CONSTRUCT S.R.L., iar **valoarea contractului** este de **106.638.187,87 lei**, fără TVA.

Durata contractului este de **108 luni**, din care șase luni proiectare, 24 de luni execuție și 84 de luni perioada de garanție.

Drumul de legătură DN 5, km 60+500 - Șoseaua de Centură - Pod Prieteniei km 61+400 are ca scop principal asigurarea conexiunii rutiere între DN 5 și punctul de trecere a frontierei Giurgiu.

Drumul de legătură se desprinde din DN 5, la km 56+197, printr-o intersecție giratorie și se continuă spre sud, intersectându-se cu DN 5 și DJ 507, printr-un alt sens giratoriu la km 62+404. Drumul ajunge în sensul giratoriu de la punctul vamal prin Strada Unirii, aceasta urmând a fi reabilitată la două benzi pe sens, cu aceeași structură ca a variantei ocolitoare.

De asemenea, construirea acestui drum de legătură va asigura mai multe obiective:

- devierea traficului în afara localităților reduce atât nivelul de poluare fonică, cât și emisiile de CO₂;

- perioada de tranzit între cele două puncte ale DN 5, unde se intenționează execuția drumului de legătură, scade semnificativ rezultând costuri mai mici de transport, dar și un consum redus de carburant;
- traficul local nu va mai fi perturbat de traficul național și internațional, ceea ce va duce la fluidizarea traficului în zonă.

Finanțarea este asigurată din fonduri europene nerambursabile (Programul Operațional Infrastructură Mare) și de la Bugetul de Stat.

Pregătirea proiectului de Autostradă Sibiu-Pitești și construcția Secțiunilor 1, 4 și 5

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Beneficiar, și Ministerul Transporturilor, în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au convenit în data de 04.11.2019, încheierea Contractului de Finanțare nr. 48 pentru proiectul „Pregătirea proiectului de Autostradă Sibiu-Pitești și construcția Secțiunilor 1, 4 și 5” în vederea acordării finanțării nerambursabile alocate prin Programul Operațional Infrastructură Mare 2014-2020, în cadrul Axei Prioritare 1- Îmbunătățirea mobilității prin dezvoltarea rețelei TEN-T și a metroului, O.S.1.1 - Apel de proiecte pentru Dezvoltarea Infrastructurii Rutiere - proiecte noi de investiții, Operațiunea - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T CENTRALĂ.

Obiectivul general al proiectului este de a îmbunătăți eficiența economică a transportului românesc prin scurtarea timpului de călătorie între Sibiu și Pitești și, implicit, asigurarea conectivității la nivel național.

Rezultatele așteptate ale proiectului sunt:

1. Realizarea Secțiunii 1, Sibiu-Boița, având ca principale caracteristici: construcția a 13,170 km de autostradă nouă de 2x2, a patru poduri, a trei pasaje superioare, a trei viaducte, a unui spațiu de servicii, a două intersecții rutiere și a unui centru de coordonare și întreținere;
2. Realizarea Secțiunii 4, Tigveni-Curtea de Argeș, având ca principale caracteristici: construcția a 9,86 km de autostradă nouă de 2x2, a unei intersecții rutiere, a patru poduri, a două pasaje superioare, a șase viaducte și a unui tunel;
3. Realizarea Secțiunii 5, Curtea de Argeș-Pitești, având ca principale caracteristici: construcția a 30,351 km de autostradă nouă, a trei intersecții rutiere, a 12 poduri, a trei pasaje superioare, a unui viaduct, a unei zone de parcare, a unui spațiu de servicii și a două centre de coordonare și întreținere.

Valoarea totală a proiectului este de **6.323.405.643,78 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructură Mare



2014-2020 astfel: 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul de Coeziune - 4.149.050.858,97 lei, 15% contribuția proprie - 732.185.445,69 lei, restul de 1.442.169.339,12 lei reprezentând cheltuieli neeligibile, inclusiv TVA.

Durata proiectului: Perioada de implementare a proiectului este de **103 luni**, respectiv între data de 16.06.2015 și 31.12.2023, la care se adaugă, dacă este cazul, și perioada de desfășurare a activităților proiectului înainte de semnarea Contractului de Finanțare, conform regulilor de eligibilitate a cheltuielilor.

Cod proiect: 128749.

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

C.N.A.I.R. S.A., prezintă la workshop-ul „Fondul ONU pentru Siguranță Rutieră”



C.N.A.I.R. S.A. a participat în data de 5 noiembrie 2019, la Geneva, la o dezbatere pe tema primului apel de proiecte din Fondul ONU pentru Siguranță Rutieră, la care au participat reprezentanți ai Organizației Națiunilor Unite (ONU) și ai Uniunii Europene (UE).

Obiectivul Fondului de Siguranță Rutieră al Națiunilor Unite (UNRSF), înființat în anul 2018, este acela de a ajuta țările cu venituri mici și medii să construiască și să consolideze sistemele naționale de siguranță rutieră pentru a salva în cele din urmă vieți.

C.N.A.I.R. S.A. a dezbătut, alături de celelalte organizații membre, soluții și acțiuni care să asigure un viitor mai sigur prin:

- Elaborarea unei strategii europene de educație și formare în domeniul educației;
- Recunoașterea inspecțiilor tehnice în toate țările UE (de ex. dacă un autoturism a făcut obiectul unei inspecții tehnice periodice în România, aceasta va fi automat valabilă și în celelalte state membre);
- Garantarea unui grad mai ridicat de siguranță pentru categoriile vulnerabile de participanți la trafic, în special pentru motocicliști, prin îmbunătățirea comunicării dintre autorități și aceștia, și prin introducerea inspecțiilor periodice în cazul motocicletelor și al mopederelor etc.;
- Îmbunătățirea mijloacelor de colectare a datelor și analiză a accidentelor, pentru o mai bună monitorizare a progreselor înregistrate de țările UE în domeniul siguranței rutiere și pentru a furniza date exacte necesare elaborării unor noi măsuri.

Pentru a putea reduce și preveni, în cele din urmă, moartea și vătămările grave în caz de accidente rutiere, se consideră im-

perios necesar instituirea unui sistem național pentru siguranță rutieră care include:

- Setarea și aplicarea limitelor de viteză;
- Prevenirea conducerii în stare de ebrietate;
- Folosirea căștilor și a centurilor de siguranță;
- Siguranța vehiculelor și a infrastructurii;
- Îngrijirea post-accident și facilitarea mediilor de mobilitate mai sigure, printre alte elemente cheie.

C.N.A.I.R. S.A. montează atenuatori de impact pe autostrăzi

C.N.A.I.R. S.A. a început lucrările de montare a atenuatorilor de impact, în mai multe puncte strategice:

- A2 - stația de taxare Fetești;
- A2 - km 212+000, Calea 1;
- A2 - km 160+820, Calea 2;
- A4 - km 19+500;
- A4 - km 19+400;
- A4 - km 14+500.

Se precizează că:

- atenuatorii de impact se montează pe sectoarele de drum cu risc crescut de producere a coliziunilor frontale ale autovehiculelor. Scopul este acela de a proteja pasagerii vehiculelor, în momentul părăsirii drumului și ciocnirii cu un obiect rigid aflat în afara părții carosabile;
- atenuatorii sunt proiectați cu scopul de a absorbi treptat energia cinetică a vehiculului, în momentul coliziunii, determinând astfel o oprire controlată, care poate duce la evitarea ciocnirii cu obstacolul, menținând în același timp o cantitate limitată de decelerație asupra ocupanților vehiculului;
- prin designul modular pe care-l au, atenuatorii determină deteriorarea treptată a vehiculelor și, implicit, reducerea riscurilor pentru ocupanții acestora, precum și a daunelor materiale.

C.N.A.I.R. S.A. face apel la participanții la trafic, să circule cu atenție pe sectoarele pe care se vor monta atenuatorii, să se respecte semnalizarea temporară, dar și indicațiile lucrătorilor prezenți, responsabili cu siguranța circulației.



Informații suplimentare privind starea rețelei de drumuri naționale pot fi obținute de la Dispeceratul Companiei Naționale de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., la numerele de telefon 021/264.33.33; 021/9360 și se poate accesa pagina de internet: www.cnadnr.ro - DISPECERAT - Situația Drumurilor Naționale, dar și pagina de FB <https://www.facebook.com/cnadnr/> și de TWITTER, @CNADNR.

Continuă lucrările pe Autostrada A2, tronsonul București-Fundulea

Pe sectorul de beton al Autostrăzii A2, București-Fundulea (calea 1, km 21 - km 27) se realizează, în continuare, frezarea dalelor de beton, consolidarea fisurilor active și repararea rosturilor degradate, atât pe calea 1, cât și pe calea 2.

Lucrările programate să dureze **24 de luni** sunt împărțite în două loturi, astfel:

- **Lotul 1**, km 12+000 - km 24+000 - Calea 1 și 2, are o **lungime de 12 km**, și va fi executat de S.C. PORR CONSTRUCT S.R.L. la o valoare a lucrărilor de **41.7 mil. lei, fără TVA.**
- **Lotul 2**, km 24+000 - km 36+000 - Calea 1 și 2, tot în **lungime de 12 km**, va fi executat de S.C. SAGA BUSINESS CONSTRUCT S.R.L. la o valoare a lucrărilor de **44.9 mil. lei, fără TVA.**

Totodată, pe segmentul cuprins între km 21 și km 27, se execută în regie proprie sau cu terți, lucrări de estetică rutieră și de siguranța circulației (decolmatat șanțuri, cosit vegetație, tăieri acostamente, reparații parapete etc.).

Pe calea 2 (km 21-27), DRDP București execută lucrări de reparații provizorii.

În perioada lucrărilor, de la km 19+800 la km 27+200 se circulă deviat pe calea 2, în dublu sens.

În paralel, pe Autostrada A2, pe sectorul de drum cuprins între km 10+500 și km 11+800, atât pe calea 1, cât și pe calea 2, se desfășoară lucrări de așternere covor asfaltic și marcaje rutiere.

Se face apel către participanții la trafic să circule cu atenție și să respecte semnalizarea rutieră existentă, precum și restricțiile de viteză instituite în zona lucrărilor.

Completarea Studiului de Fezabilitate pentru Reabilitarea Podului peste Brațul Borcea, situat pe Autostrada A2, la km 149+680 și reabilitarea Podului de la Cernavodă, situat pe Autostrada A2, la km 157+600 și Elaborarea Documentației Suport pentru Cererea de Finanțare

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Beneficiar și Ministerul Transporturilor, în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au semnat în data de 11.10.2019 Actul Adițional nr. 2, la Contractul de Finanțare nr. 15/20.08.2018, pentru proiectul: „Completarea Studiului de Fezabilitate pentru Reabilitarea Podului peste Brațul Borcea, situat pe Autostrada A2, la km 149+680 și reabilitarea Podului de la Cernavodă, situat pe Autostrada A2, la km 157+600 și Elaborarea Documentației Suport pentru Cererea de Finanțare”.

Prin semnarea Actului Adițional nr. 2 se modifică: **Valoarea totală** a Contractului de Finanțare, aceasta fiind de **44.668,84 lei**, din care 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul de Coeziune - 31.906,32 lei, 15% cofinanțare proprie - 5.630,52 lei, restul de 7.132,00 lei reprezentând cheltuieli neeligibile, inclusiv TVA.

**Cod proiect: 120919.**

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

Contractul pentru îmbunătățirea siguranței traficului prin amenajarea trecerilor la nivel a drumurilor cu calea ferată



Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere a semnat contractul aferent proiectului „Măsurile de îmbunătățire a siguranței traficului prin amenajarea trecerilor la nivel a drumurilor cu calea ferată” cu firma VESTA INVESTMENT S.R.L.

Valoarea totală a contractului este de **34.324.881,41 lei** și are ca **durată de implementare 24 de luni**.

Proiectul are ca scop creșterea siguranței rutiere pentru 246 de treceri la nivel a drumurilor naționale cu calea ferată până la sfârșitul anului 2021.

Acest proiect constă în amenajarea trecerilor la nivel a drumurilor cu calea ferată și presupune:

- montajul de stâlpi de iluminat cu încărcare solară;
- montajul de stâlpi pentru delimitarea sensurilor de circulație;
- semnalizare rutieră orizontală cu caracteristici superioare (simboluri preformate și benzi rezonatoare din marcaj rutier);
- marcaj tip covor antiderapant (se va realiza pe o distanță de 50 m, între barieră și indicator).

Implementarea proiectului va crește gradul de siguranță a traficului, prin adoptarea soluțiilor tehnice care să reducă numărul

de accidente rutiere grave, produse pe drumurile naționale la intersecția cu trecerile la nivel cu calea ferată.

Finanțarea este asigurată din fonduri europene nerambursabile din cadrul Programului Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 (85% contribuția Uniunii Europene din Fondul European de Dezvoltare Regională, 15% contribuție proprie).

Contractul de finanțare pentru proiectul Varianta de Ocolire Bacău

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A., în calitate de Beneficiar al finanțării și Ministerul Transporturilor, în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au convenit în data de 26.11.2019, încheierea Contractului de Finanțare nr. 50 pentru proiectul „Varianta de Ocolire Bacău” în vederea acordării finanțării nerambursabile alocate prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020, în cadrul Axei Prioritare 1 - Îmbunătățirea mobilității prin dezvoltarea rețelei TEN-T și a metroului, O.S.1.1 - Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T CENTRALĂ.

Obiectivul general al proiectului este de a realiza un trafic de tranzit al persoanelor și bunurilor, în conformitate cu standardele europene, în termeni de siguranță, viteză și eficiență.

Rezultatele așteptate ale proiectului sunt:

- construcția a 30,842 km de drum, din care 16,269 km este proiectat în profil de autostradă, șapte poduri, nouă pasaje, un nod rutier, șapte intersecții cu drumurile existente;
- îmbunătățirea eficienței transportului prin reducerea până în 2021 a costurilor de exploatare a vehiculelor cu 13%;
- reducerea numărului de accidente datorate traversării traficului urban;
- îmbunătățirea condițiilor de mediu în zona de influență a proiectului.

Valoarea totală a proiectului este de **968.781.763,34 lei** și va fi finanțat prin Programul Operațional Infrastructura Mare 2014-2020 astfel: 85% contribuția Uniunii Europene din Fondul de Coeziune - 689.436.848,61 lei, 15% contribuția proprie - 121.665.326,21 lei, restul de 157.679.588,52 lei reprezentând cheltuieli neeligibile, inclusiv TVA.

Durata proiectului: Perioada de implementare a proiectului este de **120 de luni**, respectiv între data de 01.01.2014 și 31.12.2023, la care se adaugă, dacă este cazul, și perioada de desfășurare a activităților proiectului înainte de semnarea Contractului de Finanțare, conform regulilor de eligibilitate a cheltuielilor.

Cod proiect: 120235.

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



6 - 10 octombrie 2019, Abu Dhabi (Emiratele Arabe Unite):

Un forum mondial pentru probleme de infrastructură rutieră și transport

Sub tema „Conectarea culturilor, activarea economiilor” (*Connecting Cultures, Enabling Economies*), cel de-al XXVI-lea Congres mondial de drumuri, desfășurat în perioada 6-10 octombrie 2019 la Abu Dhabi (Emiratele Arabe Unite), și-a confirmat rolul de eveniment major pentru sectorul rutier din întreaga lume. Acest eveniment, organizat de Asociația Mondială a Drumurilor (PIARC) și Departamentul de Transport (DoT) din Abu Dhabi, a reunit peste 6.000 de participanți din 144 de țări, peste 3.700 de delegați și peste 40 de miniștri și miniștri adjuncți din întreaga lume pentru a-și împărtăși opiniile, politicile și practicile cele mai bune pe parcursul a cinci zile. Congresul a inclus 62 de sesiuni, 13 ateliere și șase vizite tehnice.

Concluzii și rezultate ale comitetelor tehnice și ale grupurilor operative ale PIARC

În cadrul ceremoniei de deschidere a celui de-al XXVI-lea Congres mondial de drumuri, Excelența Sa **Dr. Abdullah Belhaif Al Nuami**, ministrul Dezvoltării Infrastructurii și președinte al Autorității Federale de Transport - Terestre și maritime, a declarat: „Congresul mondial de drumuri ne va ajuta să împărtășim ideile noastre și cele mai bune practici. Împreună, putem lua măsurile necesare pentru a promova creșterea durabilă a rețelelor rutiere, a transporturilor și a infrastructurii la nivel mondial, în beneficiul generațiilor actuale și viitoare.”

Într-adevăr, Congresul a fost bogat în prezentări, dezbateri și schimburi de experiență. Cei 1.200 de experți care au lucrat în comitetele tehnice și grupurile operative ale Asociației pe parcursul ciclului

lui 2016-2019 au prezentat rezultatele și concluziile activității lor în cadrul sesiunilor tehnice și atelierelor, informând factorii de decizie și profesioniștii din întreaga lume. Aceste documente au fost publicate în 40 de rapoarte tehnice și patru manuale online, disponibile gratuit pe site-ul PIARC.

Experții mobilizați în comitetele tehnice și grupurile operative ale PIARC rămân principalul atu și forța Asociației și merită recunoaștere sinceră pentru munca lor excelentă și generoasă.

Un Congres bogat în schimburi de experiență

Cel de-al XXVI-lea Congres mondial de drumuri a constituit și prilejul multor schimburi de experiență. Experții PIARC și noii veniți au propus abordări informative prin lucrări riguroase comune și individuale. PIARC continuă să ofere un forum



global important privind schimbul de experiență pentru toate problemele legate de infrastructura rutieră și de transport.

Diferitele schimburi de experiență ale acestui Congres au început cu trei ședințe ministeriale, la care au participat 43 de miniștri cu o audiență de peste 3.000 de persoane, pe teme de planificării utilizării teritoriului, a inteligenței artificiale și a rețelelor de transport viitoare. Perspectiva ministerială a fost completată de viziunea a șapte vorbitori cheie, lideri de opinie recunoscuți la nivel internațional, care s-au adresat publicului pe o varietate de subiecte.

În total, în cele cinci zile au avut loc 62 de sesiuni și 13 ateliere. Participanții au putut asista la sesiunile de previziune care vizează consolidarea relațiilor dintre PIARC și alte organizații internaționale și regionale active în domeniul drumurilor și al transportului rutier. Aceștia au oferit, de asemenea, o oportunitate de a prezenta subiecte importante și noi, de perspectivă, care nu au fost încă abordate de comitetele tehnice, grupurile operative PIARC



sau sesiunile de orientare strategică. Participanții au avut, de asemenea, oportunitatea de a participa la ateliere interactive, unde au fost explorate noi teme pentru îmbunătățirea tehnologiilor rutiere.

Discuțiile au continuat cu acordarea premiilor PIARC autorilor celor mai remarcabile lucrări din opt categorii diferite: Tineri profesioniști (sub 35 de ani), Țări în curs de dezvoltare (țări cu venituri mici și medii), Cea mai bună inovație, Siguranța utilizatorilor rutieri și a lucrătorilor, Dezvoltare durabilă, Proiectare și construcție de drumuri, Întreținerea și exploatarea drumurilor, Drumuri și intermodalitate.

O oportunitate de a descoperi sectorul de transport

„Comunitatea mondială s-a adunat în Abu Dhabi și suntem cu toții onorați să fim

în această parte a lumii pentru prima dată în istoria Congresului. [...] Fiind aici ne va ajuta să admirăm o nouă țară și realizarea modului în care își mențin și își operează

rețeaua de drumuri de ultimă generație.” – Claude Van Rooten, președintele PIARC.

Într-adevăr, participanții au avut ocazia să vadă, în timpul congresului, o serie de succese în infrastructură și tehnologie în sectorul transporturilor din Abu Dhabi. Aceștia au putut vizita Centrul de gestionare a traficului Abu Dhabi (TMC) și Tunelul Yas, Proiectul de drumuri și poduri Umm Lafina, Zona industrială Khalifa Abu Dhabi (KIZAD) și Portul Khalifa, clădirea terminalului de aeroport Abu Dhabi (MTB) și Proiectul Interchange, Circuitul de Formula 1 Yas Marina și Masdar City.

26 de pavilioane naționale și peste 150 de expozanți

Pe lângă programul tehnic, Congresul a oferit un spațiu expozițional care a atras 26 de pavilioane naționale și peste 150 de expozanți.

Expoziția a reunit sectoarele publice și private din mai multe țări pentru a-și prezenta cele mai noi soluții, cercetări, proiecte de ultimă generație și studii de caz. ABU DHABI EX, etapa centrală din centrul expoziției, a servit ca platformă pentru a împărtăși noi concepte, noi tehnologii și multe altele.

Toate rezoluțiile tehnice pot fi găsite în numerele 383 și 384 ale revistei PIARC Routes / Roads, din prima jumătate a anului 2020, pe care le puteți consulta gratuit pe site-ul www.piarc.org

Lucrările Congresului vor fi disponibile în curând și pe Site-ul PIARC Canada, și mai precis Calgary, Alberta, este acum punctul central al următorului congres internațional PIARC de iarnă din 2022, precum și Praga, Cehia, pentru următorul congres mondial de drumuri din 2023.

Prof. univ. dr. ing. Gheorghe LUCACI



Optimizarea structurilor rutiere folosind geogrila TriAx®

Geogriile hexagonale Tensar® TriAx® sunt folosite cu succes de mai bine de 10 ani la drumurile din întreaga lume. Au fost și sunt încă utilizate cu agregate, pentru a crea un strat stabilizat mecanic (MSL) care îmbunătățește capacitatea portantă a fundației.

Abordarea tradițională a utilizării stratului stabilizat mecanic în structurile îmbrăcăminților rutiere pe teren slab constă în proiectarea acestuia - grosimea stratului, tipul de agregat și tipul de geogrilă TriAx® - pentru a atinge capacitatea portantă necesară.

În ultimii ani, a fost dezvoltată și introdusă în diferite țări o nouă abordare a utilizării TriAx® în structurile rutiere: analiza întregii structuri a drumului, inclusiv straturile de pământ și geogrilă. Avantajele geogriile sunt luate în considerare în procesul de proiectare a drumului, iar acest fapt conduce la o creștere substanțială a duratei de viață a sistemului rutier.

Această abordare face trimitere la „Optimizarea sistemului rutier”. Optimizarea cu geogrila hexagonală poate fi definită ca fiind un concept pentru structuri flexibile care să permită reducerea grosimii straturilor - inclusiv de asphalt - menținând durata de viață a sistemului rutier sau sporindu-i durata de viață în timp ce este păstrată grosimea acestuia, sau o combinație a ambelor variante.



TriAx® instalat la Centura ocolitoare Rzepin

Îmbrăcămințile rutiere pot fi optimizate cu TriAx® în trei moduri diferite. În primul rând, TriAx® poate fi adăugat la structură pentru a obține reducerea maximă posibilă a grosimii. Structura optimizată este proiectată să aibă aceeași durată de viață. În acest caz, costurile pentru structurile rutiere optimizate sunt mai mici decât costurile convenționale. A doua opțiune este ca grosimea stratului rutier să fie doar ușor redusă, de obicei pentru a acoperi costul

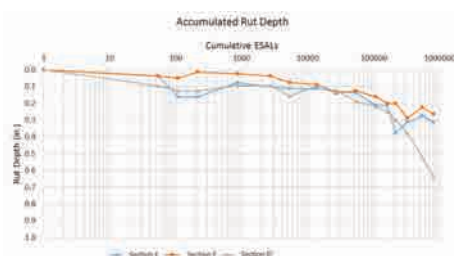
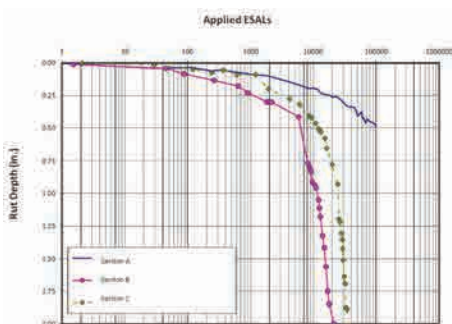
suplimentar al geogriile. Acest lucru va conduce la o creștere destul de semnificativă a duratei de viață a stratului rutier - de până la 3 ori. În această opțiune, costul optimizat este același cu costul celui tradițional. Și opțiunea a treia: grosimea stratului inițial este neschimbată iar TriAx® este adăugat pentru a crește durata de viață a drumului. În această situație, costul optimizat este puțin mai mare decât costul celui tradițional dar, datorită creșterii substanțiale a duratei de viață, se obține o reducere semnificativă a costurilor de mentenanță. În consecință, rezultă un cost mai scăzut pe întreaga durată de viață a sistemului rutier optimizat.

Ce este nou în abordarea de optimizare a straturilor rutiere la utilizarea geogriilelor? Prima noutate este că se analizează drumul în întregime, de la fundație până la straturile superioare de asphalt, nu doar subfundația sau stratul de acoperire. A doua noutate este că Optimizarea poate fi utilizată nu numai pentru structurile construite pe fundații slabe, ci și pe cele bune pentru care anterior nu s-ar fi luat în calcul utilizarea geogriilelor.

În conformitate cu standardul AASHTO R 50-09 „Armarea cu materiale geosintetice a stratului de bază din agregate al structurilor rutiere flexibile”, pentru a confirma că geogriile TriAx® pot fi utili-



Section A	Section B	Section C	Section D	Section E	Section F
HMA – 5 cm	HMA – 5 cm	HMA – 7,5 cm	HMA – 10 cm	HMA – 7,5 cm	HMA – 7,5 cm
Aggregate Base – 20 cm	Aggregate Base – 20 cm	Aggregate Base – 20 cm	Aggregate Base – 20 cm	Aggregate Base – 15 cm	Aggregate Base – 15 cm
Geogrid 1				Geogrid 2	Geogrid 3
Subgrade – CBR 3%			Subgrade – CBR 6%		

USCOE SECȚIUNI DE TESTARE**Rezultatele testelor pentru secțiuni de fundație CBR 6%****Rezultatele testelor pentru secțiuni de fundație CBR 3%**

zate pentru optimizare și - ceea ce este și mai important - pentru a obține date care vor permite modificarea metodelor de proiectare a drumului, Tensar® a efectuat trei teste la scară naturală.

Testele au fost efectuate de Divizia de ingineri a armatei Statelor Unite ale Americii (USCoE) și s-a folosit dispozitivul

denumit Simulator pentru Vehicule Grele. Acesta este un dispozitiv mobil care poate simula traficul greu pe orice drum într-un mod cât mai apropiat de traficul real.

În total, au fost testate 6 tronsoane - 3 cu fundație de agregate stabilizate cu geogrilă hexagonală și 3 secțiuni de control fără geogrilă. Fundația a avut o capacitate portantă de 3% sau 6% CBR. Baza a fost formată din 15 sau 20 cm balast. Stratul de suprafață a fost un strat de asfalt cu grosime 5, 7,5 sau 10 cm.

Secțiunile cu fundația din agregate stabilizate cu geogrilă hexagonală s-au comportat mai bine decât secțiunile de control. Numărul de ESAL-uri (sarcini echivalente standard pe osie) pentru a atinge o adâncime dată a făgașului a fost semnificativ mai mare chiar și pentru secțiunile stabilizate care aveau straturi de asfalt și /sau de bază mai subțiri decât secțiunile nestabilizate.

Una dintre constatările importante ale acestor teste este că stabilizarea fundației cu geogrilă hexagonală este benefică și pentru structurile construite pe terenuri rigide. CBR6% pentru fundație ($E_2 \approx 60$ MPa) s-ar considera de obicei a fi o fundație relativ bună iar, în majoritatea cazurilor, utilizarea geogrilărilor nu ar fi luată în considerare, deoarece acestea sunt utilizate în mod obișnuit pentru fundații cu CBR <5%.

În cele mai multe cazuri, optimizarea poate duce la reduceri semnificative de

**Simulator vehicule grele**

cost cât și la scurtarea duratei de execuție. De obicei, se pot realiza economii de aproximativ 4-5 euro pe mp de material granulat. În plus, datorită volumului redus de agregat și asfalt, se obține o reducere substanțială a emisiilor de CO₂.

Studii de caz**Instalare geogrilă hexagonală la drumul din cadrul Ansamblului Rezidențial Baniyas**

În 2014 a fost construit un drum nou pentru **Ansamblul Rezidențial Baniyas, Abu Dhabi**. La solicitarea consultantului, a fost efectuată o analiză de optimizare pentru a obține o durată mai mare de viață, fără o creștere a costurilor. Prin metoda stabilizării fundației cu TriAx®, a fost posibilă reducerea grosimii drumului cu 1 cm de asfalt și 5 cm de agregat. Costul nu a crescut, în timp ce durata de viață a crescut cu 50-60%.

Centura ocolitoare Rzepin (Polonia)

a fost proiectată în 2010. Sistemul rutier a fost proiectat pe baza traficului rezultat dintr-o contorizare a circulației în 2010. Au trecut câțiva ani înainte să fie anunțată licitația în 2015, moment în care au fost disponibile alte date din studierea parametrilor traficului, care au arătat o creștere substanțială a circulației și astfel a fost necesară o durată mai mare de viață a sistemului rutier. Clientul a decis să utilizeze abordarea optimizării. Utilizarea TriAx® a fost îndreptățită, rezultând o durată mai mare de viață a sistemului rutier, fără a fi necesară reprojectarea grosimii.

**Distribuitor în România al sistemelor Tensar:**

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

La sfârșit de an:

Moldova, un imens șantier în anul 2019

În acest an, în toate județele din aria de administrare, DRDP Iași a executat sau supervizat ample lucrări de reparații în cadrul programelor de întreținere curentă și periodică a drumurilor naționale.

Printre cele mai importante, le menționăm pe cele din județul **Bacău**, unde au fost executate lucrări de reparații asfaltice pe suprafețe întinse pe DN 11, Onești – Poiana Sărată, pe DN 2F, zona Laza, dar și pe DN 15, Buhuși – Bacău sau DN 2G, Bacău – Moinești – Comănești, ultimele fiind încheiate chiar zilele trecute.

Județul **Vaslui** a beneficiat de lucrări pe DN 24A, Murgeni Fălcu – Berezeni, și pe DN 15D, Vulturești, în vreme ce **Iașiul** a avut lucrări de reparații pe suprafețe întinse pe DN 28, Tg. Frumos – Războieni – Bălțați, DN 28A, Blăgești – Pașcani – Gâștești și în zona pantă Tomești (DN 28).

Neamțul a beneficiat, de asemenea, de reparații consistente pe DN 15, pe sectoarele Baraj Bicaz – Piatra Neamț – Buhuși, dar și în zona mănăstirilor Agapia (DN 15F) și Văratec (DN 15G), contribuind astfel la dezvoltarea turismului ecumenic în zonă. Lucrări ample în regie au fost executate și pe DN 2, de la Castelul de Apă spre Cristești, județul Iași, sector administrat de aceeași secție.

Lucrări importante au fost efectuate și pe DN 29C Cucurăni – Vf. Câmpului – Siret, respectiv pe DN 29A, Darabani – Rădăuți Prut, drumuri administrate de către **SDN Botoșani**. Mai menționăm lucrările de așternere a covorului asfaltic pe DN 2, sectoarele Haret – Pufești – Adjud, DN 23A (Gologanu – Bordeasca) și DN 23B, Măicănești – Ciorăști, și pe DN 11A, Adjud – Podu Turcului, în județul **Vrancea**. **În județul Galați**, au fost executate lucrări pe majoritatea drumurilor din administrare, dintre care menționăm sectoarele DN 25, Braniște – Vameș, DN 2B, 22B la intrarea în municipiul Galați, dar și DN 24D (Bursucani – Crăiești și spre intersecția cu DN 26). În total, peste 65 km de drumuri naționale din ultimele două județe au beneficiat, în acest an, de așterneri de covoare asfaltice și reparații asfaltice pe suprafețe întinse.

Lucrări în regie proprie la Suceava

O lucrare extrem de importantă a fost gestionată în această vară de **SDN Suceava**, pe DN 2, de la limita județului spre Făl-



ticieni – Cumpărătura. Astfel, SDN Suceava a executat reparații asfaltice pe suprafețe întinse pe aproximativ 31 km, incluzând aici sectoarele Bunești – Cumpărătura și Drăgușeni – Fălticeni. Sectoare mai mici ca lungime (aprox. 3,5 km), dar extrem de importante pentru locuitorii zonei au fost DN 29A (Suceava – Adâncata) și DN 2E (Vicovu de Jos – Vicovu de Sus). Un alt sector important asfaltat este DN 17B, Rusca – Chiril, administrat de către **SDN Câmpulung Moldovenesc**. Acest din urmă sector era unul extrem de așteptat atât de către turiști, dar și de riverani, în condițiile în care zona este cunoscută pentru frumusețea naturii și pentru imensul potențial turistic.

Trusa de reciclare și-a intrat pe deplin în rol

La **Botoșani**, o lucrare de referință este cea de pe DN 24C, pe sectorul Bădărăi – Santa Mare – Ilișeni, unde Secția de Producție a DRDP Iași a executat ample intervenții de reciclare a sistemului rutier, cu reprofilarea părții carosabile, refacerea stratului de bază și a îmbrăcăminții asfaltice, într-o operațiune care s-a derulat pe parcursul mai multor luni de zile. De asemenea, pe o porțiune izolată, s-a procedat la excavarea stratului de mixtură și a stratului de fundare, în vederea executării unui șanț de dren. Intervenția a fost una absolut necesară, în condițiile în care pe acest sector apăreau permanent surpări ale terenului, dat fiind zona joasă, dar și faptul că în anii din urmă au fost executate doar lucrări de reparații asfaltice izolate, fără identificarea și rezolvarea problemei de fond – acumulările de apă de pe versanți și surparea corpului drumului. Așa se face că, în unele locuri, straturile succesive de mixturi asfaltice atingeau grosimi de ordinul metrilor! Astăzi, pe acest sector se circulă în condiții optime, speranțele SDN Botoșani vizând continuarea în anul următor a lucrărilor până la Ștefănești.

Secția de Producție a DRDP Iași și-a făcut simțită prezența și în județul Suceava, prin lucrări de reciclare a sistemului rutier pe DN 2E, Păltinoasa – Cacica – Solca – Marginea – Vicovu de Jos.

Centura Sucevei, dată în circulație

Pe zona de investiții, evenimentul anului îl poate reprezenta darea în circulație a Variantei Ocolitoare Suceava, asigurându-se astfel legătura între sudul Moldovei cu Vama Siret. O lucrare care, deși aparent simplă, a pus numeroase probleme constructorului, cea mai importantă fiind starea precară a terenului de fundare moștenită de la fostul constructor, dar mai ales precipitațiile abundente din timpul verii, care au condus la sincope în activitate, riscând să compromită termenele asumate prin contract. De asemenea, se lucrează intens pe Centura municipiului Rădăuți, unde stadiul implementării proiectului a ajuns la aproape 60%.

Rămânând în Bucovina, avem o nouă bijuterie rutieră și turistică, respectiv drumul național **DN 18, Baia Mare – Cârlibaba – Ciocănești – Iacobeni**, din administrarea **SDN Câmpulung Moldovenesc**. Aici lucrările au fost finalizate, circulația se desfășoară în condiții foarte bune și urmează recepția investiției. Este un traseu splendid, care merită a fi parcurs și admirat. De altfel, am văzut că deja sunt foarte multe mașini și motociclete cu numere străine care parcurg acest drum național reabilitat integral, care asigură legătura dintre Bucovina și Maramureș.

Înaintează asfaltările pe sectorul de autostradă de la Bacău

De departe însă, investiția de cea mai mare amploare o reprezintă Centura municipiului Bacău, cu 16,2 km la profil de autostradă. Aici, după așternerea experimentală a mixturii pe 1 km de drum, în zona Letea Veche, asistăm la o mobilizare maximă a constructorului, care a început deja așternerea stratului de bază pe ambele sensuri de mers, pe o lungime totală de aproximativ 6,4 km. De asemenea, au început lucrările la bretelele de legătură cu DN 2, atât în zona Nicolae Bălcescu, cât și la venirea spre Roman, în zona Bogdan Vodă



- Săucești. Totodată, vorbim despre lucrări complexe, cu viaducte și pasaje rutiere, pentru care constructorul a venit cu soluția turnării grinzilor direct în șantier, atât pentru limitarea cheltuielilor, dar mai ales pentru incapacitatea de onorare a comenzilor din partea companiilor care livrează acest tip de prefabricate din beton. În orice caz, termenul de finalizare a lucrărilor este de 3 ani, cu 7 ani de garanție din partea constructorului, dar, după cum evoluează lucrările, nu este exclus ca acestea să fie finalizate mai devreme.

Descoperiri arheologice remarcabile

Pe șantierul Centurii Bacău se înregistrează executarea pentru prima dată, cu forțe proprii ale DRDP Iași, a lucrărilor de descărcare arheologică.



Conform legislației din domeniul construcțiilor de drumuri, este obligatorie cercetarea arheologică și descărcarea de sarcini a terenului pe care se construiește un obiectiv. Personalul de la DRDP Iași, sprijinit de cercetători și cadre didactice din cadrul institutului de arheologie și UAIC din Iași, împreună cu specialiști din cadrul Complexului Muzeal „Iulian Antonescu” și Vaderlay Arheo (consultanți) au reușit conturarea a patru situri arheologice, folosind cele mai noi mijloace de investigare a terenurilor. În această etapă a investigațiilor arheologice de pe traseul Variantei de Ocolire a Bacăului au fost scoase la iveală izvoare istorice evaluate ca fiind din trecutul îndepărtat al istoriei locurilor - epoca fierului - dar și date mai recente, corespunzătoare Evului Mediu, care atestă că zona a fost una intens locuită.

Pintre aceste vestigii au fost identificate elemente ale culturii La Tène, dar și semne din Evul Mediu (sec. XV - XVI) ceea ce atestă continuitatea de viață în aceste locuri. Tot în acest areal, se lucrează la identificarea unei așezări fortificate, săpăturile scoțând la iveală semne tot din epoca bronzului, dar și din a doua epocă a fierului, cu elemente de continuitate înspre Evul Mediu.

Într-una din localități, Săucești, au fost descoperite morminte dintr-o necropolă medievală și urme ale unei așezări din perioada carpică și epoca dacică clasică, ce au întărit ideea că Bacăul se situează pe o zonă socio-economică cu o adâncă istorie și pe ruta unor trasee din vechime, care, cel mai adesea, se conturau pe cursuri de ape.

În acest timp, lucrările șantierului VO Bacău nu au fost afectate, traseul proiectat fiind menținut, ceea ce confirmă că traseul a fost ales corespunzător.

Asfalt și pe sectorul Poiana Teiului - Bicăz

Un alt șantier de mare amploare este în plină desfășurare pe **DN 15**, în județul Neamț, pe sectorul cuprins între Poiana Teiului și Bicăz. Aici se are în vedere eliminarea celor peste 70 de puncte de calamități, prin ample lucrări de consolidare a versanților și a corpului drumului, prin piloni forțați. Aici, lucrările au atins un procent de 80 la sută, iar pe unele sectoare a început deja așternerea mixturii asfaltice.

Suntem în prag de iarnă, dar vremea ține deopotrivă cu toți, administratori și utilizatori ai drumurilor: temperaturi de 15 - 20 de grade propice oricăror lucrări. Este un motiv în plus pentru a profita și de a mai executa lucrări, care altfel ar fi fost amânate pe anul viitor, un exemplu fiind cele de reparații asfaltice.

Ing. Nicolae POPOVICI

Aspecte privind influența transportului urban în evaluarea proprietății imobiliare

Voichița Angela ROIB

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

În procesul de evaluare o etapă importantă este analiza preliminară, culegerea și selectarea informațiilor care pot influența valoarea. În lucrare sunt prezentate aspecte privind influența accesibilității la proprietate. Un transport eficient va oferi locuitorilor o mobilitate mai bună, ceea ce din punct de vedere al evaluării va conduce la creșterea valorii de piață a proprietăților imobiliare.

1. Introducere

La estimarea valorii de piață a proprietăților imobiliare un aspect important îl are și analiza transportului urban din aria de referință care poate afecta valoarea de piață a proprietății.

Societatea modernă, se caracterizată printr-un ritm accelerat de dezvoltare în toate domeniile, un schimb masiv de valori materiale și spirituale, care reclamă o permanentă deplasare a bunurilor și a oamenilor dintr-un loc în altul. Expansiunea orașelor și urbanizarea localităților rurale cunoaște un ritm accelerat, acest fenomen conducând la transformarea structurilor urbane, restructurarea rețelei urbane, creșterea nivelului de dotare socio-culturală și de echipare tehnico-edilitară. Apare astfel necesitatea unei noi organizări a orașelor și rezolvarea unor probleme cum ar fi cea a diferitelor categorii de transporturi și necesitatea realizării unei rețele stradale majore pentru asigurarea circulației orașenești, de mare volum și cu viteză corespunzătoare, amplasată în vecinătatea marilor unități urbanistice și a unei rețele de masă situată în interiorul acestor unități, pentru asigurarea circulației locale și de acces, caracterizată prin mărime și viteze reduse.[1]

Un transport urban durabil, accesibil și abordabil ca preț, are o contribuție importantă la calitatea vieții, a localizării și a mediului. Transportul public urban trebuie reconciliat cu diferitele cerințe legate de mediu, de zonele rezidențiale, comerciale, de birouri și de spațiile publice.[2]

2. Analiza accesibilității amplasamentului la estimarea valorii proprietății imobiliare

Procesul de evaluare cuprinde un set de proceduri coerente și ordonate aplicate de evaluator, care conduce la estimarea valo-

rii unei proprietăți imobiliare. O importantă etapă este analiza preliminară, culegerea și selectarea informațiilor, etapă prin care se culeg informații de tip general, specifice și informații privind cererea și oferta competitivă. Datele generale se referă la informații privind forțele sociale, economice, legislative și de mediu care afectează valoarea proprietății. Datele specifice se referă la informații privind proprietatea imobiliară evaluată (subiect) și proprietățile imobiliare comparabile, vândute sau închiriate, precum și alte caracteristici relevante ale pieței imobiliare locale.

Pentru evaluarea unei proprietăți imobiliare este necesară o descriere detaliată a amplasamentului. Deoarece în majoritatea cazurilor sunt evaluate terenuri amenajate pentru o mai bună analiză a acestora este necesară obținerea de informații privind descrierea amplasamentului, adică a terenului amenajat astfel încât este pregătit pentru o anumită utilizare.

Amenajările exterioare amplasamentului se referă la construcții precum străzile, trotuarele, bordurile, semnele de trafic, rețeaua de apă și canalizare, localizate în afara proprietății, dar necesare dezvoltării. Amenajările interioare amplasamentului se referă la peisagistică, garduri, rigole, pavaj, sisteme de drenare și irigare, alei și alte construcții atașate terenului. La evaluare trebuie luate în considerare toate aceste amenajări care pot afecta cea mai bună utilizare a terenului. Descrierea terenului sau amplasamentului se referă la date reale, privind bunul imobil, alte date oficiale înregistrate și informații asupra caracteristicilor fizice ale acestuia. [3]

Analiza amplasamentului se referă la studiul detaliat asupra datelor efective în relație cu caracteristicile vecinătăților care creează, măresc sau micșorează utilitatea și prezența pe piață a terenului sau amplasamentului în comparație cu altele de acest tip aflate în competiție.

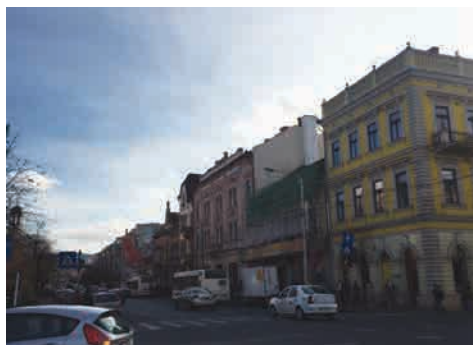
Pe lângă descrierea mărimii și a formei, a topografiei, utilităților, un aspect important îl reprezintă relațiile spațio-temporale dintre terenul subiect și alte terenuri care servesc ca origini și destinații comune. Este descris și analizat accesul de la proprietatea imobiliară la vecinătatea acesteia, existența parcarilor, transportului public, starea străzilor, aleilor, intensitatea traficului. Un trafic intens poate constitui un avantaj în cazul celei mai bune utilizări ca fiind cea comercială sau un dezavantaj pentru cea rezidențială.

Amplasamentele pentru proprietăți rezidențiale cu densitate mică sunt influențate de arterele de circulație, din cauza poluării sonore, noxelor, prafului și luminii. În schimb proprietățile comerciale sau birouri pot beneficia de apropierea de artere datorită valorii de publicitate a amplasamentelor de pe arterele importante pe care se desfășoară un trafic fluid. Amplasarea pe o arteră principală oferă o expunere comercială deci o vizibilitate mai bună a proprietății. Un avantaj constituie și faptul că, clientul șofer are posibilitatea facilă și reglementată de a se îndrepta ușor spre proprietatea comercială.

Poziționarea stațiilor de transport public pe o anumită parte a arterei, de asemenea avantajează proprietățile comerciale din apropiere, având un vad comercial mai bun, iar cele poziționate la o distanță-timp mai mare față de acestea nu sunt atractive față de clienții potențiali (Fig.1 a,b). Utilizările potențiale ale amplasamentului pot fi limitate de circulație, marcajele cu linie continuă, interdicția de întoarcere, străzile cu sens unic. [3]

Din cauza imobilității proprietății, condițiile din exteriorul proprietății influențează valoarea acesteia. Condițiile externe trebuie analizate, deoarece sunt necesare pentru evaluarea proprietății subiect cât și pentru proprietățile comparabile utilizate în evaluare.

Factorii care influențează valoarea și care trebuie analizați în aria de piață sunt factorii sociali, factorii economici, administrativi (reglementări și restricții ale statului) și factorii de mediu înconjurător. În cadrul factorilor de mediu care trebuie investigați, se află și accesul la transportul urban, mijloacele de transport, calitatea rețelei de transport, a serviciilor oferite, atractivitatea



a.



b.

Figura 1

- a) *Proprietăți comerciale amplasate în apropierea stațiilor de transport public,*
b) *Lipsă de atractivitate pentru clienții potențiali*

și siguranța căilor de acces și ieșire din zonă, lățimea străzilor și întreținerea acestora.

În urma analizei de piață a zonei studiate, în cartierele din aceeași localitate se pot constata tendințe diferite ale valorilor proprietăților. Pot fi găsite cartiere dezavantajate din cauza lipsei de legături de transport și a problemelor de mediu, influențând negativ gradul de atractivitate și valoarea de piață.

Trebuie identificate conexiunile care deservesc utilizatorii tipici din aria de piață studiată și determinată distanța și timpul de parcurs până la mijloacele de transport public. Distanța până la mijloacele de transport trebuie analizată și în funcție de utilizatori. Într-un cartier cu populație cu venituri mici, în care o mică parte posedă un autoturism, accesul la transportul public e mult mai important.

Transportul urban de persoane reprezintă una din componentele esențiale ale funcțiunilor orașului, care asigură unitatea și coerența activității sale economice și sociale printr-un cadru organizat [4]. Este un serviciu public pus la dispoziția populației orașului.

În urma analizei de piață în municipiul Cluj-Napoca s-a constatat că valoarea proprietăților imobiliare situate în cartierele noi care nu au acces facil la mijloacele de transport public este mai mică decât cea a proprietăților imobiliare situate în cartierele mai vechi, cu acces la mai multe mijloace de transport. În Figura 2, este prezentat un grafic comparativ cu prețurile de ofertă ale apartamentelor noi față de cele vechi și evoluția prețurilor în Cluj-Napoca în intervalul martie 2018- octombrie 2019. Indicele imobiliare.ro reprezintă o medie a prețului solicitat, exprimat în euro pe metru pătrat util pentru apartamentele de vânzare situate în blocuri de apartamente, cu destinație rezidențială.[5]

Mijloacele de transport în comun care deservesc transportul trebuie să asigure satisfacerea necesităților de transport, ca-

racteristica principală a transportului urban fiind reprezentată de necesitatea realizării unei oferte optime în momentul apariției cererii transportul în comun trebuie astfel organizat încât să asigure preluarea cererii (efectuarea călătoriilor), cu un grad corespunzător de siguranță și confort. De asemenea liniile de transport public și traseele urbane trebuie să răspundă tuturor necesităților de transport și să acopere cât mai uniform suprafața orașului.

În cadrul procesului de evaluare, analiza transportului se va face și în perspectivă, studiind planul de dezvoltare al localității și reglementările locale. Dezvoltarea transportului urban conduce la extinderea localității, expansiunea acesteia realizându-se de obicei radial, de-a lungul arterelor principale de circulație, aceasta influențând și valoarea proprietăților imobiliare.

Concluzii

La estimarea valorii proprietăților imobiliare este necesară o analiză privind natura, calitatea, valoarea sau utilitatea unor interese sau aspecte ale unei proprietăți

imobiliare. O etapă importantă este analiza accesibilității la proprietate. Dezvoltarea unui sistem de transport eficient, abordabil ca preț, care să nu afecteze mediul, care să integreze mai bine cartierele în oraș, va oferi rezidenților o mobilitate mai bună, ceea ce din punct de vedere al evaluării va conduce la creșterea valorii de piață a proprietăților imobiliare.

Bibliografie:

- [1] Carmen Chira, Mihai Iliescu – *Drumuri urbane și piste aeroportuare*, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2000
- [2] Carta de la Leipzig pentru orașe europene durabile -<http://app.rfsc.eu/user-files/file/leipzig/leipzig-Romanian.pdf>
- [3] Appraisal Institute, *Evaluarea proprietății imobiliare, ediția a 13-a, Ediția în limba română*, București, 2011
- [4] Dan Popovici, Vasile Boboc, Izabela Galusca – *Sisteme de transport și trafic urban*, Editura Societății Academice "Teiu Botez", Iasi 2004, ISBN 973-7962-40-0
- [5] <https://www.imobiliare.ro/indicele-imobiliare-ro>, accesat noiembrie 2019



Figura 2 – *Indicele imobiliare.ro pentru apartamentele noi și vechi în Cluj-Napoca [5]*

Reciclarea asfaltului:

Wirtgen prezintă procesul tehnologic perfect

Reciclarea asfaltului reprezintă una dintre cele mai eficiente metode de obținere a unui material de calitate cu un cost redus. Acesta este mai întâi îndepărtat de pe suprafața șoselei cu ajutorul utilajelor de frezat, materialul obținut însă suferind încă o serie de transformări înainte de a fi utilizat în cadrul stațiilor de asfalt. Așa cum am scris deja în numărul trecut al revistei, în Germania rata de reciclare a depășit 87%. De asemenea, în România din ce în ce mai multe firme specializate în construcția drumurilor au început să se intereseze despre acest proces tehnologic și să cumpere utilaje de reciclare a asfaltului, producătorul german Wirtgen, prin reprezentanța sa, livrând în întreaga țară utilaje mobile de reciclare, dar și numeroase stații de mare capacitate Benninghoven.

Wirtgen este lider mondial în domeniul tehnologic, oferind construcțiilor din întreaga lume soluții de mașini mobile pentru construcția de drumuri, lucrări de reabilitare a drumurilor, precum și extragerea și prelucrarea materialelor minerale. Dezvoltând permanent noi tehnologii, care să satisfacă cerințele utilizatorilor din întreaga lume, producătorul german a rescris istoria și în domeniul reciclării asfaltului, stațiile sale care utilizează metoda încălzirii în contra-flux utilizând în proporție de peste 90% asfalt reciclat, fără a fi necesară o creștere a temperaturii, creștere care poate genera consumuri mari de combustibil.

Metoda contra-flux - rată de reciclare de 90 + X%

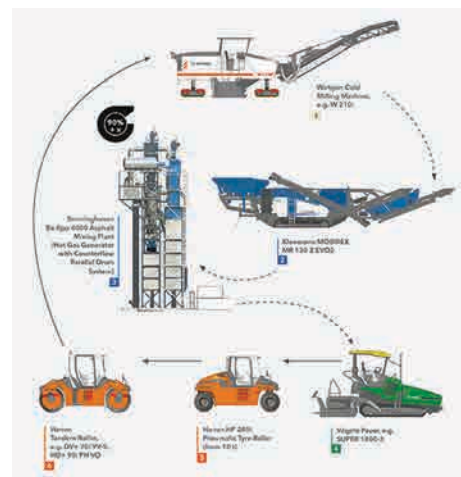
Spre deosebire de tunelele de reciclare paralele convenționale, într-un tunel de reciclare cu generator de gaz fierbinte, materialul reciclat este încălzit indirect folosind metoda în contra-flux, ceea ce înseamnă că materialul din tunel se deplasează spre sursa de căldură. Acest lucru face posibilă atingerea unor temperaturi ridicate pentru topirea materialului, în același timp temperatura gazelor la ieșire fiind mai redusă.

Astfel, temperatura de ieșire de 160° C corespunde unei etape de prelucrare, în timp ce temperatura gazelor de ieșire

se situează puțin peste punctul de rouă, la cca. 100 ° C. Întregul proces este posibil doar folosind un generator de gaz fierbinte, deoarece arderea directă ar distruge materialul reciclat și l-ar face inutilizabil. Arzătorul, generatorul de gaz fierbinte, tamburul de reciclare, filtrul de particule de la ieșire, sistemul de recirculare și cel de evacuare a gazelor sunt concepute pentru a funcționa într-o armonie perfectă. Un efect pozitiv este faptul că materialul de reciclat nu mai trebuie supraîncălzit, ceea ce duce la o reducere semnificativă a consumului de energie.

Avantajele sunt atât din punct de vedere al reducerii poluării, acest tip de reciclare ce utilizează metoda contrafluxului reducând masiv emisiile de noxe în atmosferă, cât și al utilizării unui procent mare de material reciclat, permițând atingerea unor rate de reciclare de 90 + X%. Două motive care fac ca o investiție într-o astfel de stație de reciclare să devină extrem de atractivă pentru producătorii de asfalt.

Dar tehnologia devine și mai ecologică și nivelul de noxe și mai mic atunci când procesul de frezare a asfaltului vechi și implicit diametrul granulelor de material mărunțit obținute în urma procesului (conform curbei PSD - particle-size distribution) sunt obținute cu tehnologii de ultimă generație. De altfel, Wirtgen are în oferta sa actuală exact tehnologiile necesare pen-



tru a obține o frezare și o reciclare a asfaltului care să ofere cel mai bun echilibru între calitate și preț, la un nivel de poluare extrem de redus.

Stațiile de sortare oferă curba de distribuție ideală a mărimii particulelor, crescând cantitatea de RAP adăugată

Cantitatea teoretică maximă de asfalt reciclat - RAP care poate fi adăugată mixturii depinde în mare măsură de curba PSD, sau, mai bine zis, de cantitatea, dimensiunea și compoziția particulelor sale. Drept urmare, un obiectiv al oricărui producător de asfalt trebuie să fie ca mărimea particulelor de asfalt reciclat prezentată prin curba PSD să fie cât mai apropiată de mărimea, curba PSD dorită, a produsului final asfaltat.

Pentru a obține o mărime a particulelor cât mai apropiată de valorile ideale, devine obligatorie utilizarea stațiilor de sortare mobile. Utilizarea lor oferă siguranța necesară proprietarului de stații de asfalt că echipamentele sale pot asimila prin amestecare până la 80% din asfaltul recuperat (material măcinat). Acest lucru



reduce semnificativ costurile procesului în comparație cu post-procesarea întregului material frezat.

Dacă se dorește o procesare completă a materialului provenit din reciclarea asfaltului, se recomandă utilizarea unui concasor de impact echipat cu o unitate secundară de sortare. Acesta va zdrobi astfel materialul provenit din asfaltul uzat care depășește ca dimensiuni valorile recomandate de curba PSD.

Frezarea inteligentă pentru o reciclare a asfaltului rentabilă și durabilă

În primul rând, asfaltul uzat - RAP trebuie recuperat, și acest lucru se realizează prin frezarea strat cu strat a structurilor unui drum, fiecare dintre acestea având o compoziție chimică și granulometrică diferită. Prin îndepărtarea asfaltului în straturi folosind mașini de frezat la rece, materialul frezat poate fi introdus separat pentru fiecare formulă de asfalt în ciclul de recuperare și astfel obținându-se un nou amestec de asfalt, cu o structură și proprietăți chimico-fizice bine definite.

Recuperarea selectivă a asfaltului se face separat pentru stratul de suprafață de rulare al șoselei, stratul de legătură și cel de bază, astfel costurile de producție fiind și mai mici și procesul de reciclare și mai ecologic.

Astfel, dacă se ia în considerare și utilizarea unei tehnologii inteligente de frezare, aceasta crește gradul de rentabilitate a utilizării asfaltului uzat în cadrul stațiilor de obținere a asfaltului. Acest lucru depinde în mare parte de sistemul de răcire cu apă, fluxul de apă variind în funcție de cantitatea de material. În acest context, cantitatea de apă utilizată pentru a reduce temperatura cuțitelor de frezare depinde de gradul de încălzire al motorului și de viteza de frezare.

Dar și consumul de apă poate fi redus semnificativ prin activarea sistemului de răcire atunci când tamburul de frezare este în funcțiune sau prin oprirea lui atunci când este stopată activitatea de frezare. Acest sistem automat poate reduce consumul de



apă cu până la 20% iar durata de viață a cuțitelor de frezare poate crește cu până la 20%, rezervorul de apă al utilajului trebuie umplut mai rar și deci timpii de oprire tehnologici vor fi mai mici.

Aceste avantaje sunt apreciate atât de operator cât și de mixerul central de amestecare al asfaltului mașinii. Consumul mai redus de apă duce la un material măcinat ce are un conținut de umiditate reziduală cu 3-4% mai mic pe tona de asfalt. Fără utilizarea tehnologiilor de frezare de ultimă

generație, nivelul de umiditate reziduală ar fi mai ridicat.

Formula aplicată procesului de uscare necesar pentru producerea asfaltului în instalația de amestecare a acestuia este simplă: Materialul care este cu 1% mai uscat economisește 1 litru de ulei de încălzire pe tona de asfalt finit în timpul prelucrării ulterioare a amestecului reciclat, ceea ce duce implicit și la un nivel de emisii de CO₂ reduse, datorită procesului tehnologic care necesită mai puțină energie.



Proiectarea elementelor de siguranță rutieră ținând cont de impactul acestora asupra traficului și mediului

Andrei Florin CLITAN

Șl. Dr. Ing. - Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții

Gavril HODA

Conf. Dr. Ing. - Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții

Siguranța circulației reprezintă un element esențial în dezvoltarea oricărei rețele durabile de drumuri și străzi. Obiectivele acestei lucrări sunt de a propune soluții eficiente pentru creșterea siguranței circulației, dar în același timp, soluțiile propuse, să fie proiectate în așa fel, astfel încât să producă un impact cât mai mic asupra traficului și mediului înconjurător. Problemele legate de mediu și poluare sunt tot mai des întâlnite, mai ales în marile aglomerări urbane. Datorită nivelului mare de poluare, unele orașe au fost nevoite să aplice măsuri destul de extreme pentru reducerea acesteia, de la interzicerea vehiculelor cu norma de poluare mai mică de euro V, până la interzicerea totală a accesului vehiculelor pentru perioade limitate, în zonele centrale.

Poluarea este strâns legată și de fluenta traficului, deoarece exact zonele unde traficul este blocat sau încetinit mult, sunt cele mai mari zone generatoare de poluare. În cadrul zonelor metropolitane, zone generatoare de poluare sunt în principal intersecțiile, limitatoarele de trafic, treceri de pietoni, semafoare, etc. La proiectarea acestora trebuie să se țină cont de o serie de elemente astfel încât acestea să satisfacă, pe lângă scopul lor inițial, și cerințe legate de reducerea poluării.

În prezenta lucrare autorii încearcă să identifice elementele generatoare de poluare, să facă o analiză a acestora din punct de vedere al eficienței, al continuității traficului și al poluării, iar la final să propună niște soluții de eficientizare ale acestora.

Generalități

Proiectarea infrastructurii rutiere este una extrem de complexă. Până acum ceva vreme aceasta se făcea ținând cont doar de normativele și standardele în vigoare, pentru a asigura o circulație fluentă. Ulterior s-a pus și problema siguranței circulației, încercându-se realizarea unei infrastructuri rutiere cât mai sigure.

Odată cu creșterea tot mai mult a parcului auto, se pune problema, tot mai des, a reducerii poluării, mai ales în marile aglomerări urbane. Din acest motiv toată infrastructura rutieră modernă, ar trebui să fie una sustenabilă, adică una care să satisfacă în condiții optime nevoile actuale de mobilitate în condiții de siguranță și confort, dar fără a afecta resursele generațiilor viitoare. Datorită nivelului mare de poluare, unele orașe au fost nevoite să aplice măsuri destul de extreme pentru reducerea acesteia, de la interzicerea vehiculelor cu norma de poluare mai mică de euro V, până la interzicerea totală a accesului vehiculelor pentru perioade limitate, în zonele centrale. De asemenea tot mai multe

orașe plănuiesc ca într-un orizont de timp să interzică în centrul orașelor vehiculele cu propulsie diesel, creându-se prioritate pentru cele electrice, tot mai des întâlnite în zonele urbane.

Proiectarea unei aglomerări urbane sustenabile, trebuie să țină cont neapărat și de factorii de mediu.

Cauzele poluării urbane. Identificarea zonelor care generează poluare excesivă

Poluarea urbană este generată în principal de trafic și de zonele industriale. Din punct de vedere al traficului poluarea este generată de vehiculele care circulă în orașe. Poluarea dată de vehicule este influențată de: condițiile de trafic, fluenta circulației, numărul de opriri și reporniri, viteza de circulație etc. Emisiile generate de traficul rutier reprezintă aproximativ 70-80% din poluanți care ajung în aer (Hab P. Baltrénas s.a., 2017).

Rezultatele cercetării în domeniul poluării arată că particulele mici, cu diametrul mai mic de 10 mm (PM10), reprezintă

unele dintre cele mai grave probleme de calitate a aerului din orașe (L. Mykhailova, 2014), (C. Novi, 2013). Concentrațiile lor zilnice medii în zonele urbane, depășesc standardele în fiecare an (R.M. Harrison s.a., 2000).

În condiții ideale de trafic, pentru o viteză de circulație constantă de 50-60 km/h poluarea este destul de redusă. Aceste condiții sunt însă imposibil de îndeplinit în orașe. Astfel că fiecare zonă unde fluenta traficului este afectată, va fi generatoare de poluare suplimentară. Zonele unde avem poluare mai mare sunt: intersecțiile, trecerile de pietoni, limitatoarele de viteză.

Intersecțiile de drumuri reprezintă puncte de discontinuitate a traficului. Prin intermediul acestora se asigură o continuitate a circulației prin rețea. Acestea prezintă o mare importanță deoarece prin intermediul lor se asigură toate schimburile de fluxuri, pentru diferite direcții de circulație. În jurul intersecțiilor de obicei traficul este perturbat, ca urmare a manevrelor care sunt necesare în intersecție: de intrare, de schimbare a direcției de mers, de asigurare, etc. Intersecțiile de străzi condiționează capacitatea de circulație a rețelei de drumuri prin perturbarea arterelor care converg în acestea (D. Popovici ș.a., 2003).

Trecerile de pietoni și limitatoarele de viteză (pragurile de sol) reprezintă, de asemenea, puncte de discontinuitate a traficului.

Poluarea atmosferică provocată de utilizarea de praguri de sol pentru reducerea vitezei este crescută (D. García-Pozuelo s.a., 2000). Aceste limitatoare de viteză, chiar dacă în unele cazuri rezolvă parțial problemele de siguranța circulației, pun și o serie de probleme de poluare. Utilizarea pragurilor de sol poate fi o măsură eficientă pentru reducerea vitezei vehiculelor, însă datorită frânării puternice a vehiculelor în apropierea acestora și ulterior a accelerării lor, se generează un plus de emisii în atmosferă. De asemenea variația vitezei vehiculelor determină o turbulență suplimentară a aerului, ridicând particulele fine.

Studii de caz privind modul în care influențează limitatoarele de viteză și trecerile de pietoni gradul de poluare sunt prezentate în capitolele următoare.

Studiu de caz 1: optimizarea unei treceri de pietoni pentru reducerea poluării

Trecerile de pietoni sunt proiectate pentru a facilita trecerea pietonilor de pe o parte a drumului pe cealaltă. Ele sunt de cele mai multe ori situate la colțul intersecțiilor, dar pot fi situate și în alte zone, dacă printr-un studiu a rezultat necesitatea amplasării unei treceri de pietoni. În cazul în care avem treceri de pietoni fără semafor, pietonii au întotdeauna prioritate în traversarea străzii, iar în cazul trecerilor cu semafoare, trebuie să aștepte o anumită perioadă de timp până să poată traversa pe verde. Soluția optimă pentru o trecere de pietoni depinde de numărul de benzi al drumului, de valorile de trafic, și bineînțeles de numărul de pietoni ce traversează. Trecerile de pietoni din cadrul intersecțiilor se amenajează împreună cu sistematizarea intersecției (Clitan A., 2012).

Studiul de caz a fost realizat pe un sector de drum de 1 km lungime, cu două benzi de circulație, în mijlocul căreia a fost amplasată o trecere de pietoni. Au fost studiate două cazuri. Primul caz considerat este cel în care trecerea pietonilor se realizează liber, fără semafoare. Ulterior în cazul 2 trecerea de pietoni a fost semaforizată. În acest caz, atât pietonii cât și mașinile trebuie să respecte semaforul, ceea ce duce la întârzieri de ambele părți. S-a considerat un număr de 500 de pietoni/oră, aceștia traversând în ambele direcții în procentaj aproximativ egal. Simularea traficului pentru obținerea întârzierilor de trafic și a vitezelor medii s-a făcut cu programul Vissim. Vissim este un model comercial de simulare microscopică a traficului, utilizat pentru a modela traficul urban și operațiunile transportului public. Modelul este adoptat pe scară largă în consultanță, industrie, agenții publice și instituțiile academice pentru efectuarea cercetărilor în diferite domenii (Clitan A., 2012). S-au studiat două cazuri:

■ **Cazul 1** Traversarea pietonilor fără semafor

■ **Cazul 2** Traversarea pietonilor cu semafor

Traficul ales a fost urban compus în principal din autoturisme. Viteza medie a traficului este considerată a fi de 50 km/h, aceasta variind între 48 și 58 km/h în simulare. Intensitatea traficului a fost variabilă, începând de la 200 vehicule/oră/bandă până la 1000 vehicule/oră/bandă. Rezultatele obținute în urma simulării sunt prezentate în Tabelul 1.

Densitate vehicule/ oră/bandă	Viteza medie [km/h]	Întârziere medie [sec]	Număr de opriri/ vehicul
200	49.9	3.8	0
300	49.5	5	0
400	49.1	4.1	0
500	47.2	7.6	0
600	45.6	10.4	1
700	44.2	14.8	1
800	41.6	17.8	2
900	32.4	42.3	4
1000	22.8	89.3	6

Tabelul 1 – Rezultatele simulării pentru trecere de pietoni nesemaforizată

Densitate vehicule/ oră/bandă	Viteza medie [km/h]	Întârziere medie [sec]	Număr de opriri/ vehicul
200	49.2	4.5	0
300	49	4.9	0
400	48.2	6.5	1
500	47.9	7.4	1
600	47.3	7.7	1
700	47.1	8.8	1
800	46.4	9.6	1
900	45.9	10.6	1
1000	45.1	10.9	1

Tabelul 2 – Rezultatele simulării pentru trecere de pietoni semaforizată

În cel de-al doilea caz, trecerea pietonilor este considerată semaforizată. Ciclul de semaforizare a fost astfel ales încât:

- acesta nu trebuie să depășească 60 de secunde, pentru ca pietonii să aștepte culoarea verde și să nu fie tentați să traverseze strada în mod ilegal.
- Viteza vehiculelor a fost considerată a fi de 50 km/h, iar a pietonilor de 5 km/h.
- timpul de traversare a fost considerat de 15 secunde.

Rezultatele obținute pentru cazul în care avem o trecere de pietoni semaforizată sunt prezentate în Tabelul 2.

Comparând cele două rezultate observăm că în cazul trecerii de pietoni nesemaforizate întârzierea medie/vehicul, crește exponențial începând cu 700 vehicule/oră/bandă. În cazul trecerii de pietoni semaforizate, chiar dacă traficul crește de la 200 la 1000 de vehicule/bandă/sens, întârzierea medie crește mult mai lent odată cu creșterea traficului, după cum rezultă și din graficul din Figura 1.

În urma analizei din punct de vedere al fluenței traficului, se pot trage următoarele concluzii:

- Semaforizarea trecerilor de pietoni reprezintă o soluție viabilă pentru eficientizarea traficului în zonele în care traficul pietonal și de vehicule este crescut.
- În cazul trecerilor de pietoni cu semafor, variațiile timpilor de călătorie sunt mai mici, odată cu creșterea traficului, și nu depinde de numărul de pietoni care traversează strada.
- Pentru traficul pietonal analizat, începând cu traficul de 700 de vehicule/bandă/oră introducerea semaforului în intersecția respectivă devine soluția cea mai bună. Cu cât traficul pietonal crește, semaforizarea intersecției aduce rezultatele cele mai bune.
- Pe măsură ce traficul pietonal crește, amplasarea unui semafor îmbunătățește timpul de călătorie.
- Dezavantajul semafoarelor este că acestea implică și un timp de așteptare pentru pietoni, însă acesta asigură un grad mai mare de siguranță pentru ei, riscul de accidente fiind mai scăzut.

Analizând cele două situații și din punct de vedere al emisiilor, observăm că în cazul trecerii de pietoni nesemaforizate, odată cu

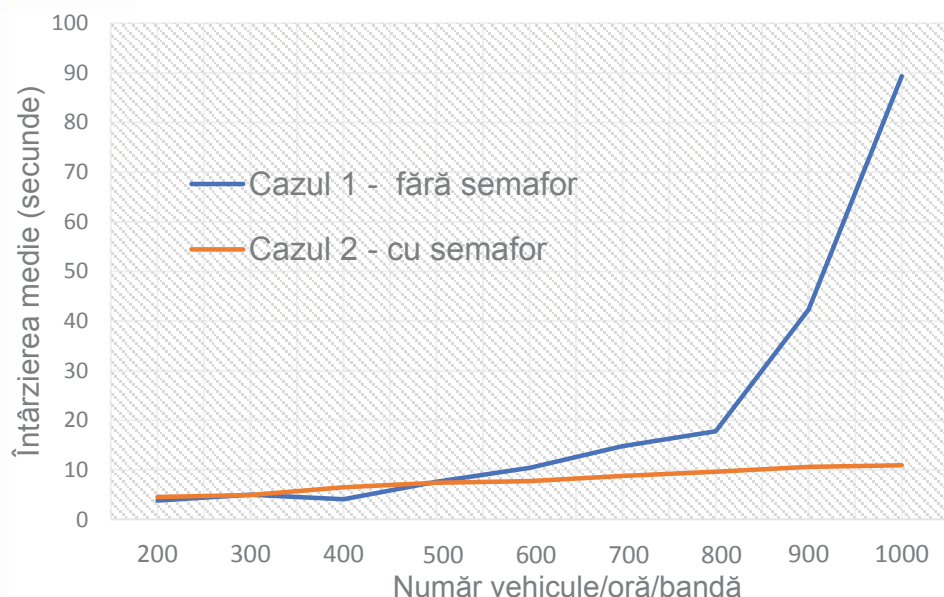


Figura 1 - Variația întârzierii medii în funcție de valorile de trafic, pentru cele două cazuri

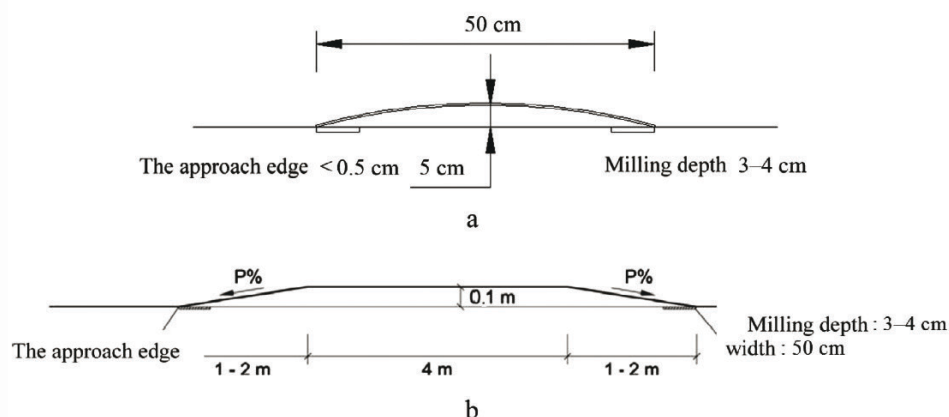


Figura 2 - Tipuri de praguri de sol (Hab P. Baltrėnas s.a., 2017)

creșterea traficului, pentru a traversa sectorul, vehiculele ajung să efectueze un număr de până la 6 opriri/porniri. Acest fapt înseamnă emisii crescute și trebuie să fie avute în vedere la stabilirea soluției definitive.

Studiu de caz 2: efectele unui prag de sol asupra traficului și mediului

Pragurile de sol, sau limitatoarele de viteză sunt suprafețe ridicate, amplasate transversal pe carosabil. Dacă sunt făcute în mod corespunzător, acestea pot oferi diferite avantaje: reducerea vitezei pentru utilizatorii drumurilor, descurajarea traficului de tranzit, și sunt relativ ieftine. Cu toate acestea, ele au un impact negativ, incluzând următoarele (Clitan, 2017):

- creșterea nivelului de poluare;
- șoferii mai puțin experimentați sau neglijenți pot pierde controlul asupra vehiculului;

- creșterea timpului de răspuns la urgențe;
- devierea nedorită a traficului pe străzile adiacente;
- crește zgomotul și vibrațiile datorate frânării și accelerării.

Dimensiunile acestora pot fi foarte variate, dar în principal avem două categorii, unele de dimensiuni mai mici, de obicei realizate din materiale plastice și unele de dimensiuni mai mari realizate din mixturi asfaltice, pavaje.

Pragurile de sol pot avea înălțimi între 76 și 90 mm și o lungime între 3,7 și 4,3 m, plasate în special pe drumurile publice (străzi) și trebuie să respecte anumite specificații de proiectare (Clitan, 2017). Există, de asemenea, praguri de sol mai mici, de tip protuberant, cu o lungime între 0,30 și 1,00 m, cu înălțimi cuprinse între 76-152 mm, utilizate în principal în parcuri și care nu necesită un design. Pragurile de sol reduc viteza de până la 20-30 km/h în zonele în care au fost amplasate. Spre

deosebire de alte tipuri de neregularități, creșterea vitezei conduce la creșterea neplăcerii, acționând ca un șoc atât pentru șofer, cât și pentru încărcătura vehiculului.

Pentru studiul de caz s-a considerat o stradă cu lungimea de 1 km, cu două benzi de circulație pe care s-a amplasat un prag de sol. S-au studiat două cazuri, unul în care avem amplasat un prag de sol, și unul în care circulația este liberă. S-au făcut simulări pentru valori de trafic începând de la 300 vehicule/sens/oră, valorile crescând cu câte 100 vehicule, până la valori de 1100 vehicule/sens/oră.

Rezultatele simulării sunt prezentate în tabelul și în Figura 3.

În cazul în care avem trafic liber, caracteristicile de trafic nu se înrăutățesc mult odată cu creșterea traficului. În cazul în care avem amplasat un prag de sol, timpul de deplasare și întârzierea medie crește foarte mult odată cu creșterea traficului. În același timp, viteza medie pe secțiune scade până la 20,6 km/h. Limita de 1100 de vehicule/bandă/oră este limita pe care sectorul studiat o poate acoperi. În această situație avem deja o coadă permanentă, vehiculele care se mișcă pe rând, cu multe opriri. Se observă că, începând cu 900 de vehicule/bandă/oră, întârzierea medie/vehicul crește aproape exponențial în raport cu numărul de vehicule. Întârzierea în acest caz depășește un minut/vehicul.

Viteza redusă de trafic, timpul de deplasare extins și numărul de porniri/opriri conduc la creșterea consumului de combustibil și a emisiilor poluante.

Pragurile de sol, datorită modului lor de acțiune, influențează emisiile, forțând vehiculele să frâneze și să accelereze. În întreaga lume, s-au efectuat cercetări diverse, pentru a stabili efectele reale ale acestor acțiuni. Studiile au condus la valori diferite privind emisiile, în funcție de situațiile lor specifice.

Cu toate acestea, majoritatea au concluzii comune. Astfel, s-a observat că măsurile care implică opriri și accelerații, indiferent de tipul lor, produc o creștere a emisiilor de CO, hidrocarburi și consumul de combustibil (VTT Communities & Infrastructure, 1998).

În Anglia se pune problema eliminării acestor praguri de sol prin planurile de reducere a poluării aerului (www.dailymail.co.uk, 2016). Un studiu efectuat în Lituania arată că poluarea în apropierea pragurilor de sol de dimensiuni mari a crescut cu 55,7% și în apropierea celor circulare, din plastic, cu aproximativ - 58% (Hab P. Baltrėnas s.a., 2017).

Densitate vehicule/oră /bandă	Cu praguri de sol			Cu circulație liberă		
	Viteza medie [km/h]	Întârziere medie [sec]	Număr de opriri /vehicul	Viteza medie [km/h]	Întârziere medie [sec]	Număr de opriri /vehicul
300	38	5.8	0	52.4	0.2	0
400	36.9	7.6	0	52.1	0.4	0
500	36.1	9.3	0	51.9	0.4	0
600	35.1	11.4	0	51.8	0.5	0
700	34.1	13.6	1	51.6	0.6	0
800	33.1	16	1	51.5	0.7	0
900	31.6	19.8	1	51.6	0.9	0
1000	24.8	43	3	51.1	1.1	0
1100	20.6	65.6	4	50.8	1.3	0

Tabel 3. Caracteristicile de trafic obținute pentru cele două situații

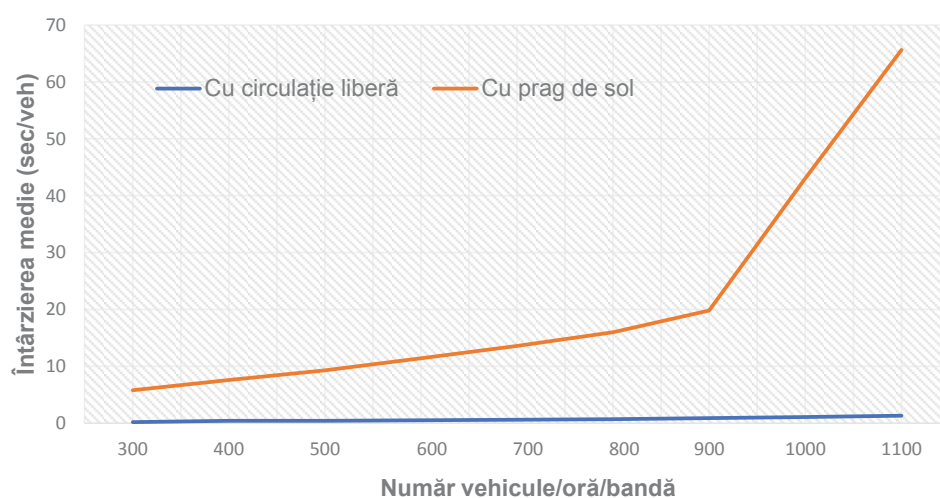


Figura 3 - Variația întârzierii medii în funcție de valorile de trafic, pentru cele două cazuri

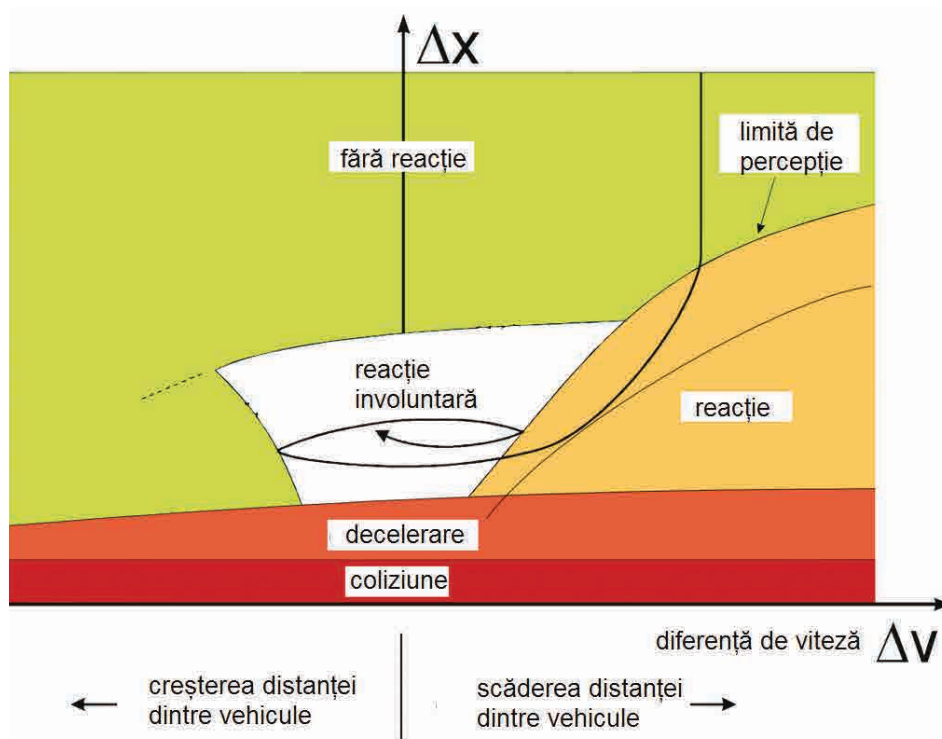


Figura 4 - Modelul Wiedeman

Discuții

Creșterea poluării în studiile prezentate mai sus se datorează în principal vitezei foarte mici de circulație, precum și a faptului că au loc numeroase opriri și porniri succesive. În principal aceste opriri și porniri succesive în trafic se datorează fenomenului de „traffic bottlenecks”. Aceste blocaje de trafic apar de obicei din cauza unui element fizic: semafor, intersecție, treceri de pietoni, limitatoare de viteză și a reacției diferite a conducătorului auto. Acest model a fost definit de Wiedeman. Modelul este descris în figura 4:

Un autovehicul cu viteză, mai mare decât viteza vehiculului din fața sa, îl va ajunge pe acesta din urmă, apropiindu-se de el cu diferența de viteză constantă Δx . La atingerea limitei de percepere, conducătorul autovehiculului următor va reduce viteza. Această reducere de viteză apare sub forma unei parabole în cazul decelerației constante. Prin frânare, conducătorul autovehiculului tinde să ajungă într-un punct în care $\Delta x = 0$. Nu se va putea ajunge la această situație deoarece nu se pot percepe exact diferențele mici de viteze și nu poate fi controlată exact viteza autovehiculului.

Ca urmare a acestui lucru, distanța dintre autovehicule se va mări din nou și conducătorul auto va încerca, prin accelerare, să păstreze distanța constantă (Clitan, 2012). În funcție de limita de percepere, distanța dintre cele două vehicule poate varia, iar în momentul în care conducătorul vehiculului din spate se va apropia prea mult, acesta va reduce viteza prin frânare, iar dacă conducătorii se află într-o coloană de vehicule acest fapt va face ca toți aceștia să reducă viteza, iar la un moment dat să se oprească pe loc, deși coloana în sine nu s-a oprit.



Concluzii

Proiectarea drumurilor și a străzilor implică o foarte mare responsabilitate. Toate elementele proiectate trebuie să fie sigure, să satisfacă toate măsurile de siguranță rutieră, însă acestea trebuie să fie sustenabile, viabile pe termen lung. Creșterea tot mai mult a parcului de vehicule pune probleme serioase în privința poluării, mai ales în aglomerările urbane. Poluarea atmosferică se produce printr-un cumul de elemente, fiecare domeniu putând contribui la reducerea ei. Producătorii de autovehicule încearcă să producă vehicule cât mai puțin poluante. Încet au început să apară și vehicule electrice, a căror emisii sunt zero, însă acestea sunt încă puține.

Prin proiectarea unor elemente care să țină cont și de impactul acestora asupra mediului putem reduce gradul de poluare din zonele urbane. După cum s-a arătat și în cele două studii de caz modul de rezolvare a unei treceri de pietoni sau oportunitatea amplasării unui prag de sol trebuie să țină seama de o serie de elemente. De asemenea modul în care este proiectată o intersecție poate să rezolve problemele de trafic și mediu, sau poate fi un punct de congestie.

În cazul trecerii de pietoni nesemnalizate întârzierea medie/vehicul, crește exponențial începând cu 700 vehicule/oră/bandă. În cazul trecerii de pietoni semaforizate, chiar dacă traficul crește de la 200 la 1000 de vehicule/bandă/sens, întârzierea medie crește mult mai lent odată cu creșterea traficului. Prin faptul că pietonii trec aleator și valorile de trafic sunt destul de mari, se formează șiruri de așteptare, vehiculele fiind nevoite să oprească și să pornească de pe loc de mai multe ori. Acest

fapt duce la emisii sporite. În studiul de caz s-a considerat un număr constant de pietoni care traversează, și un trafic variabil. Pentru ca rezultatele să fie relevante se poate ține seamă și de variația numărului de pietoni, rezultând astfel soluția optimă.

În cazul pragurilor de sol, în multe orașe din România acestea se instalează doar pe baza unor cereri ale locatarilor, fără nici un studiu de trafic sau un impact asupra mediului. În Anglia, pragurile de sol au început să fie demontate tocmai pe aceste considerente de poluare, găsindu-se soluții alternative pentru creșterea siguranței rutiere. Majoritatea pragurilor de sol montate în municipiul Cluj-Napoca, deși limitarea de viteză din dreptul lor este de 20 sau 30 km/h, nu pot fi traversate cu o viteză mai mare de 10 km/h datorită geometriei acestora. Acest fapt, la valori de trafic mai mari, face să se producă efectul de strangulare a traficului, ceea ce implică o serie de opriri și porniri pentru fiecare vehicul în parte. Toate acestea produc o creștere a emisiilor de CO, hidrocarburi, particule mici (PM10) și a consumului de combustibil. Pentru reducerea vitezei pe anumite sectoare unde se impune se pot stabili alte măsuri complementare cum ar fi: amplasarea de radare fixe/mobile, amplasarea de semafoare, și chiar amplasarea de praguri care să reducă viteza doar până în limitele dorite și să nu creeze blocaje.

Având în vedere creșterea continuă a parcului de vehicule, proiectarea tuturor elementelor ce țin de infrastructura rutieră trebuie să se facă cu responsabilitate și ținând cont de protejarea mediului. Doar prin astfel de măsuri putem avea un trafic sustenabil, și implicit zone metropolitane mai „verzi”.

BIBLIOGRAFIE:

1. Hab P. Baltrėnas, T. Januševičius, A. Chlebnikovas - Research into the impact of speed bumps on particulate matter air pollution, Measurement, Volume 100, March 2017, Pages 62-67
2. Andrei - Florin Clitan - Study on the opportunity of semaphore pedestrian crossing in terms of traffic flow, Acta Technica Napocensis, Volume 55, Number 2, pag. 157- 164, 2012, ISSN: 1221-5848
3. Andrei - Florin Clitan - Studii privind dezvoltarea unui sistem de transport durabil, teza de doctorat, 2012
4. Andrei - Florin Clitan, Mihai Iliescu, Filomela Savoie - Optimization of speed humps in order to improve the traffic and reduce pollution. Proceedings of the International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM. 2017, Vol. 17 Issue 5-4, p689-696. 8p.
5. D. García-Pozuelo, E. Olmeda, A. Gauchía, V. Diaz - Influence of speed bumps design on vehicle safety, Transport. Syst.; Safety Eng., Risk Anal. Reliab. 9 (2011) 127-136.
6. R.M. Harrison, J. Yin - Particulate matter in the atmosphere: which particle properties are important for its effects on health?, Sci Total Environ. 249 (1) (2000) 85-101
7. L. Mykhailova, T. Fischer, V. Iurchenko - Deposition of petroleum hydrocarbons with sediment trapped in snow in roadside areas, J. Environ. Eng. Landscape Manage. 22 (3) (2014) 237-244.
8. C. Novi - The indirect effect of fine particulate matter on health through individuals' life-style, J. Socio-Econ. 44 (2013) 27-36
9. Dan Popovici, Vasile Boboc, Izabela Galușcă - Sisteme de transport și trafic urban, Editura Societății Academice "Teiu Botez", Iași 2004, ISBN 973-7962-40-0
10. Working Paper R 1.2.1, The effect of speed on noise, vibration and emissions from vehicles, Public MASTER Contract No RO-96-SC.202 Project Coordinator: VTT Communities & Infrastructure (VTT, Finland) Date: May 1998
11. <http://www.dailymail.co.uk/news/article-4732954/Speed-bumps-REMOVED-Britain-s-streets.html>

D.R.D.P. Iași:

Varianta Ocolitoare a Sucevei, dată în trafic!



Așteptările transportatorilor care tranzitează Moldova spre spațiul ex-sovietic au fost imense, traversarea municipiului Suceava punând la încercare nervii și îndemânarea șoferilor, în special datorită timpului pierdut în coloane nesfârșite pe străzile fostei cetăți mușatine. Din prima zi a inaugurării s-a văzut utilitatea și urgența finalizării lucrărilor, relevante fiind zecile de TIR-uri și autoturisme care au tranzitat centura în momentul dării în trafic.

Centura începe la intrarea DN2 dinspre Fălticeni/București, intersectează DN17 la ieșirea spre Câmpulung Moldovenesc/Vatra Dornei/Cluj și se termină în partea de nord a orașului, intersectând DN2 spre vama Siret.

Câteva informații despre lucrările executate

Ruta ocolitoare a Sucevei are trei tronsoane, cu o lungime totală de 12,434 km și cuprinde șapte poduri, patru viaducte, cinci pasaje și două parări. Ultimul tronson, de la Șcheia la Pătrăuți, în lungime de 5,2 kilometri a fost finalizat acum, aici fiind executate lucrări la terasamente, iar dintre lucrările la structura rutieră au fost execuția stratului de balast stabilizat și a straturilor de mixtură asfaltică.

De asemenea, a fost executat nodul rutier numărul unu, în suprafață de 4.000 de mp, cu lucrări de terasamente la cele trei bretele: breteaua de ieșire spre București, cea de intrare dinspre Suceava și breteaua de intrare pe variantă dinspre Fălticeni. Tot pe acest nod rutier au fost așternute, pe întreaga suprafață, straturile de mixtură asfaltică.

Având în vedere conjunctura actuală a terenului, au fost executate lucrări de consolidări la zidul de sprijin de la primul kilometru și turnarea ultimului tronson al elevației de la zidul de sprijin de 250 de metri. Au fost executate și lucrări de stabilizare a terenului de sub suprafața de rulare, cu 8.000 de piloți, pe 80.000 de metri liniari, montarea stâlpilor fiind făcută la maxim 13-14 metri, o adâncime dublă față de cea uzuală la astfel de lucrări, de 7- 8 metri. S-a lucrat la consolidarea terenului din zona podurilor, 50 de metri înainte și 50 de metri după pod, dar și în zona de șosea aflată pe câmp.

De asemenea, la Șoseaua de Centură a Sucevei, au fost realizate lucrări de consolidare a terenului de fundare, prin execuție de coloane de beton, instalarea de sasuri automate la sistemul pentru drenuri si-fon. Nu în ultimul rând, trebuie să adăugăm și lucrările executate pentru siguranța circulației - montare parapet la poduri și

pasaje, semnalizare rutieră pe orizontală și verticală.

Reamintim că DRDP Iași a semnat ordinul de execuție a lucrărilor în toamna anului trecut, în urma atribuirii contractului către asocierea de firme câștigătoare a licitației, compusă din Autotehnorom SRL (lider), SC Operational Autoleasing SRL, SC OPR Asfalt SRL, Obras Publicas Y Regadios SA, SC Florconstruct SRL și SC Calcarul SRL. Primii cinci kilometri au fost deschiși în 2015, a urmat o perioadă de suspendare a lucrărilor, fiind reluate în 2018 și finalizate de curând.

Aprecieri la adresa constructorului

Directorul general regional al DRDP Iași, ing. Ovidiu Mugurel LAICU, a apreciat seriozitatea constructorului, care a reușit darea în trafic a acestui obiectiv, în ciuda lunilor întregi de blocaj: „Nu a fost un proiect ușor. Asupra noastră a existat o presiune imensă, mai ales că fostul constructor abandonase o lucrare care a trebuit practic refăcută cu noi proceduri și cu niște termene foarte strânse. Mă bucur că am avut șansa de a avea la acest obiectiv un antreprenor serios care a finalizat lucrarea practic în doar șase luni de zile, în condițiile în care de la ordinul de începere a lucrărilor, din toamna anului trecut, am avut un sezon rece în care nu s-a putut interveni, plus lunile capricioase de vară, unde ploile abundente au întârziat cu aproape două luni lucrările”.

Ing. Nicolae POPOVICI



Propuneri pentru eficientizarea intersecțiilor dintre autostrăzi

Georgiana Larisa ROȘCA

Doctorand ing. - U.T.C.N. Facultatea de Construcții

Mihai ILIESCU

Prof. dr. ing. - U.T.C.N. Facultatea de Construcții

La ora actuală România, prin dezvoltarea infrastructurii rutiere de mare viteză pe segmente, a ajuns la necesitatea realizării de legături între aceste „bucăți” de autostrăzi prin noduri rutiere de mare viteză. Datorită faptului că până în momentul de față nu ne-am întâlnit cu astfel de situații și dacă ne uităm în legislația legată de acest subiect, constatăm o serie de deficiențe și neclarități care pun în dificultate atât proiectanții, cât și autoritățile când vine vorba de gestionarea lor.

Astfel, în lucrarea de față vom face o analiză succintă a modului de realizare a conexiunilor dintre autostrăzi în țările vecine și în lume, unde deja există o experiență vastă în ceea ce privește intersecțiile între autostrăzi, și a principalelor criterii de care se ține cont în momentul în care se proiectează astfel de legături.

De asemenea, vom prezenta modul de abordare a acestora în România. Primul exemplu care se încadrează în situația descrisă mai sus este Autostrada Sebeș-Turda, A10, cu două noduri care fac legătura între autostrăzi, unul la Turda ce realizează conexiunea cu Autostrada Transilvania, A3, și unul la Sebeș care realizează conexiunea cu Autostrada Oraștie-Sibiu, A1.

În final, vom face propuneri pentru eficientizarea intersecțiilor dintre autostrăzi care vor putea fi luate în considerare la dezvoltarea noilor proiecte de infrastructură rutieră de mare viteză.

1. Generalități

Dezvoltarea infrastructurii rutiere de mare viteză, în România, este strâns legată de creșterea numărului de participanți la trafic precum și a cerințelor impuse de statutul de țară membră a Uniunii Europene. La aceste motive mai putem adăuga și faptul că infrastructura influențează o serie de domenii precum turismul, transportul intermodal al mărfurilor și de personal, la locul de muncă.

Până la ora actuală s-au construit, într-un ritm mai mult sau mai puțin alert, pe rând, porțiuni de autostrăzi care, dacă urmărim Masterplanul de Transport, vor fi interconectate ca în final să formeze o rețea.

În anul 2013, proiectul „Drumul expres Sebeș-Turda” s-a modificat în „Autostrada Sebeș-Turda”, și, pentru prima dată, s-a ajuns la necesitatea realizării de legături între aceste „bucăți” de autostrăzi, în cazul de față între A1 și A3, prin noduri rutiere de mare viteză. A10 este autostrada care face legătura dintre Autostrada A1 – Oraștie – Sibiu și Autostrada A3 – Transilvania, pe traseul Sebeș – Turda.

Datorită faptului că până la momentul A10 nu au existat astfel de situații la

nivel național, dacă ne uităm în legislația legată de acest subiect constatăm o serie de deficiențe și neclarități care pun în dificultate atât autoritățile cât și proiectanții dar și executanții când vine vorba de gestionarea lor.

2. Rezolvare intersecții în lume

Când vine vorba de intersecții între autostrăzi, neavând precedent în România înainte de autostrada A10, propun să urmărim cum au fost abordate acestea în țările vecine și în lume.

Dacă parcurgem o listă a țărilor europene ordonată după numărul total de kilometri de autostradă:

1. Spania - 16.500 km

Rețeaua spaniolă de autostrăzi este a unsprezecea cea mai mare din lume în funcție de lungime. În Spania sunt două denumiri pentru autostrăzi, Autopistas și Autovias. Pe Autovias sunt interzise mașinile care nu pot rula cu peste 60 km/h.

2. Germania - 13.000 km

Rețeaua de autostrăzi din Germania are o lungime de 13.000 kilometri, care o situează printre cele mai dense și mai lungi sisteme de acces controlat din lume.

3. Franța - 12.000 km

Rețeaua de drumuri din Franța este una dintre cele mai dense din lume cu 146 km de șosele. Sistemul de autostrăzi din Franța are circa 12.000 km și este în mare parte cu taxă (76%). Franța are a 8-a cea mai mare rețea de autostrăzi din lume.

4. Italia - 7.000 km

Italia are în prezent o rețea de 7.000 de kilometri.

5. Marea Britanie - 3.500 km

Rețeaua de autostrăzi din Marea Britanie a fost construită în anii '50. În prezent, britanicii au 3.500 de kilometri de autostrăzi.

Putem spune că avem de unde lua exemple pozitive când vine vorba de acest domeniu.



Fig. 1 Drumuri de mare viteză în Europa

Aflată în top 5 pe locul 4, în Italia, primii kilometri de autostradă au apărut în 1921 pentru a conecta Milano de Varese, iar la finalul anilor 1930 existau deja peste 400 de kilometri de astfel de șosele.

Vom da două exemple de noduri rutiere care fac legătura dintre două autostrăzi din Italia, și anume:

- interconesione A35-A58 și
- interconesione A58- Liscate.

Autostrada A35 BreBeMi („Brescia-Bergamo-Milano”) pornește de la Șoseaua de Centură, la sud de Brescia, traversează câmpiile Lombardiei intersectând provinciile Brescia, Bergamo și metropola Milano, după care se interconectează cu TEEM „Tangenziale Est Esterna di Milano” lângă Melzo.

În total, autostrada are aproximativ 62,1 km, cu trei benzi de circulație în fiecare direcție. O mare parte a autostrăzii (aproximativ 43,5 km) este paralelă cu linia de cale ferată AC / AV Milano-Verona.

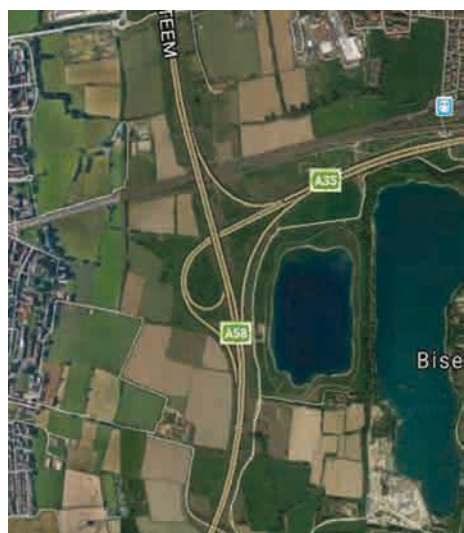


Fig. 2 Interconesione A35-A58

A58 TEEM - TEEM „Tangenziale Est Esterna di Milano” leagă Autostrada A4 „Milano - Brescia” din zona Agrate Brianza cu Autostrada A1 „Milano - Bologna” lângă Melegnano, și are o lungime de 32 de km.

Traseul dispune de trei interconexiuni între autostrăzi (Fig. 3 cu portocaliu), cu Autostrada A4 MI-BS, Autostrada A35 Bre. Be.Mi și Autostrada A1 MI-BO, și șase cabine de taxare (Fig. 3 cu albastru, Pessano con Bornago, Gessate, Pozzuolo Martesana, Liscate, Paullo și Vizzolo Predabissi).

Legătura dintre A35 și A58 se face printr-un nod rutier, „interconesione A35-A58”, tip trompetă simplă. Nodul rutier are patru bretele, fiecare cu câte două benzi pe sens. Viteza de proiectare este de 40km/h. Lungimea bretelelor:

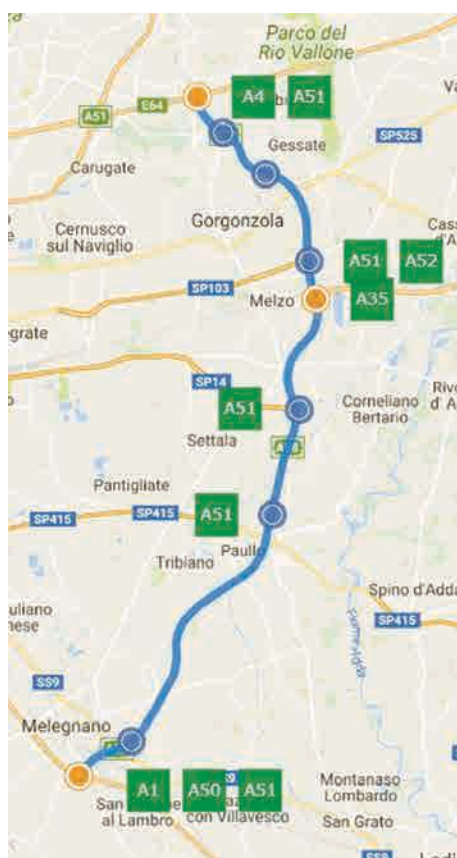


Fig. 3 A58 TEEM

- Rampa A 306,16m,
- Rampa B 1340m,
- Rampa C 62,41m
- Rampa D 205,97

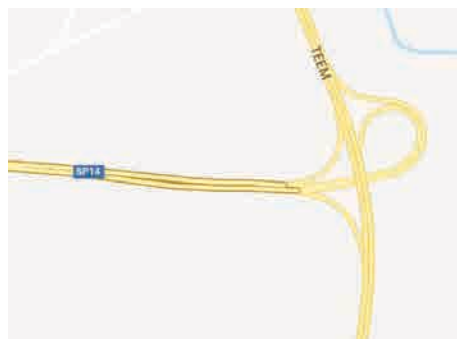


Fig. 4 Interconesione A58- Liscate

Legătura dintre A58 și Liscate se face printr-un nod rutier, „interconesione A58-Liscate”, tot de tip trompetă simplă. Nodul rutier are de asemenea patru bretele, fiecare cu câte două benzi pe sens. Viteza de proiectare este de 40km/h. Lungimea bretelelor:

- Rampa A 117.43m,
- Rampa B 105,6m,
- Rampa C 1050,42m,
- Rampa D 485.66m,

Astfel, dacă analizăm cele două noduri rutiere, interconesione A35-A58 și inter-

conesione A58- Liscate, prezentate anterior, putem observa că:

- au o lungime relativ redusă a bretelelor, schimbul de trafic se face pe distanțe scurte de până la 1,3km pentru primul exemplu și de până la 1,05km pentru cel de-al doilea exemplu;
- viteza de parcurgere a bretelelor nodului este de asemenea redusă pentru o mai bună vizualizare a semnalizării rutiere, verticale și orizontale;
- unul dintre avantajele vitezei reduse este sporirea siguranței circulației;
- viteza redusă nu declanșează formarea de coloane de mașini deoarece se trece rapid de la profil de bretea unidirecțională la profil de autostradă datorită lungimii scurte a bretelelor;
- tot datorită lungimii reduse a bretelelor, cele două noduri nu ocupă suprafețe de teren foarte mari, și din asta derivă și o reducere a costurilor;
- aceste noduri rutiere sunt în apropiere de Milano, fiind un oraș foarte aglomerat cu o populație de aproximativ 1,3 milioane de locuitori, acesta fiind încă un motiv pentru care nicio suprafață de teren nu este risipită.

La nivel internațional avem foarte multe exemple de noduri rutiere impresionante, aflate în orașe aglomerate, care conectează șosele de mare viteză/autostrăzi. Ce au în comun aceste noduri? Dacă urmărim fiecare exemplu, de mai jos, în parte, putem observa că deși aceste noduri au cel puțin două benzi de circulație pe sens, suprafața de teren pe care o ocupă este minimă. Fiind vorba despre zone aglomerate, cu o valoare ridicată a prețului pe metru pătrat, în primul rând, constructorilor/proiectanților nu li se pun la dispoziție suprafețe mari de teren, iar cel încredințat este exploatat la maximum posibil.

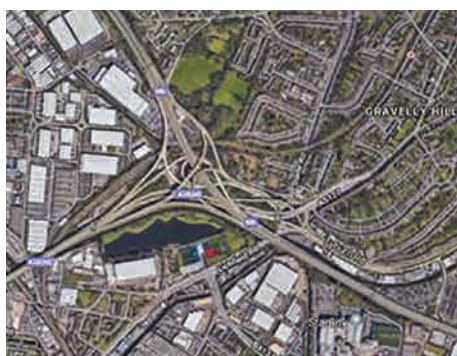




Viaductul Puxi, Shanghai, China



Gravelly Hill Interchange, Birmingham, Marea Britanie



Tom Moreland Interchange, Atlanta, SUA



3. Rezolvare intersecțiilor în România

Primele intersecții dintre autostrăzi în România, Nodul Sebeș și Nodul Turda, au fost proiectate după cum urmează:

Nodul Sebeș

Desprinderea din Autostrada A1, Sibiu – Orăștie, a Autostrăzii Sebeș – Turda se realizează printr-un Nod Rutier de mare viteză, specific intersecțiilor dintre două autostrăzi (nod de tip A).

Nodul Rutier are șase bretele, acestea asigurând preluarea și dirijarea tuturor fluxurilor de trafic, pe toate direcțiile. Patru din acestea fac legătura directă între cele două autostrăzi, A1 și A10, și au câte două benzi pe sens, două realizează legătura cu nodul existent Lancrăm respectiv DN1, și au câte o bandă pe sens.

Nodul rutier a fost amplasat între două noduri existente ale Autostrăzii A1:

■ Nodul Rutier Lancrăm (dispus la intersecția dintre A1 și DN 1).

■ Nodul Rutier Sebeș Vest (dispus la intersecția dintre A1 și DN 7).

Viteza de circulație pe bretelele ce asigură legătura între cele două autostrăzi este de 80 km/h, iar pentru bretelele 5 și 6, ce asigură legătura cu nodul Lancrăm, este de 40 km/h.

Funcționalitatea celor șase bretele menționate anterior este asigurată, după cum urmează:

■ Breteaua 1 asigură relația Turda – Orăștie, are două benzi pe sens și supratraversează breteaua 3 și CF L210 printr-un singur pasaj superior și are o lungime de 1282,052m.

■ Breteaua 2 asigură legătura Orăștie – Turda, are două benzi pe sens și supratraversează breteaua 3 și CF L210,

precum și Autostrada A1, sector Sibiu – Orăștie, printr-un singur pasaj superior și are o lungime de 1911,20m.

■ Breteaua 3 asigură direcția Turda – Sibiu, ea subtraversează bretelele 1 și 2 și se află în apropierea CF L210. Începând de la aproximativ km 1+250 se dispune pe o platformă comună cu breteaua 4, pentru a traversa împreună bretelele Nodului Rutier Lancrăm, DN 1 și Râul Sebeș. În zona km 2+580 cele două bretele, 3 și 4 se desprind, după care breteaua 3 supratraversează Autostrada Orăștie-Sibiu. După supratraversarea Autostrăzii Orăștie-Sibiu prin pasajul superior PN3B până la racordarea la A1, direcția Orăștie-Sibiu, amplasamentul bretelei 3 a fost translatat spre autostrada existentă. În apropierea km 1+480 din breteaua numărul 3 se desprinde breteaua 5, care se racordează la intersecția giratorie dispusă în partea de Sud față de A1, din cadrul nodului rutier existent Lancrăm, pentru asigurarea relației directe de Trafic Turda-DN1. Breteaua 3 este proiectată pentru o viteză de 80 km/h. Lungime de 4570,67m.

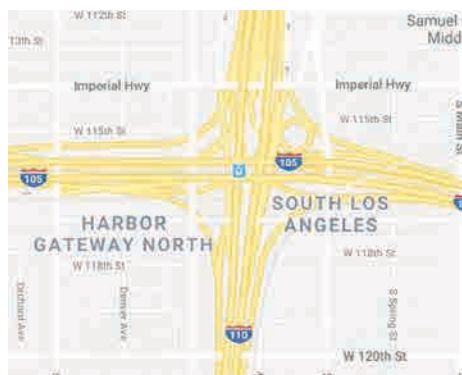
■ Breteaua 4 asigură relația Sibiu – Turda, are două benzi pe sens și traversează împreună cu breteaua 3 Râul Sebeș, DN1 și bretelele Nodului Rutier Lancrăm. Lungime 2869,282m.

■ Breteaua 5 asigură relația Turda – Sebeș, se desprinde din breteaua 3, are o bandă pe sens și asigură legătura cu DN 1 prin intermediul girăției existente în partea de Sud față de A1, astfel fiind asigurată relația pentru traficul de pe Autostrada Sebeș – Turda ce dorește să acceseze DN 1. Această bretea este proiectată la o viteză de proiectare de 40 km/h. Lungime de 867,355m.

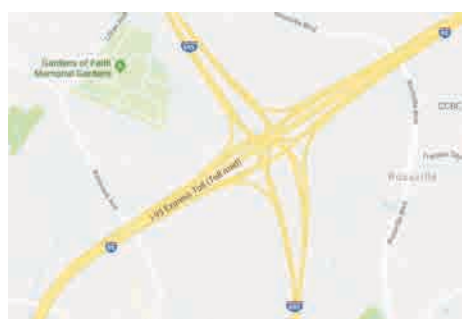
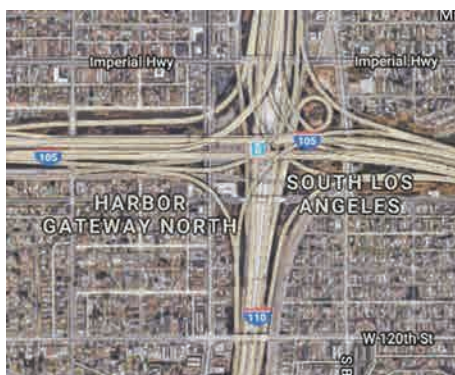
■ Breteaua 6 asigură relația Sebeș-Turda prin conexiunea cu breteaua 4. În acest fel este asigurat accesul pentru participanții la trafic de pe DN 1 ce doresc să acceseze Autostrada Sebeș – Turda, pe direcția Turda. Această bretea este proiectată pentru o viteză de proiectare de 40 km/h și are o bandă pe sens. Lungime de 423,80m.

Nodul Turda

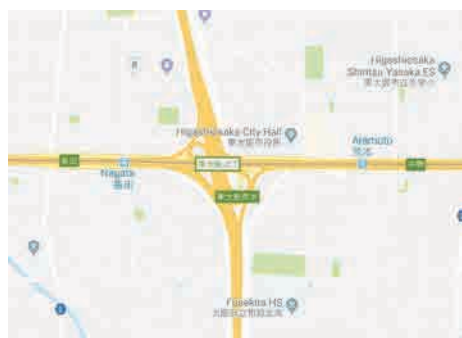
Nodul Rutier are șase bretele, acestea asigurând preluarea și dirijarea tuturor fluxurilor de trafic, pe toate direcțiile. Patru din acestea fac legătura directă între cele două autostrăzi, A3 și A10, și au câte două benzi pe sens, iar bretelele 4 și 6 realizează legătura cu DN1 și au câte o bandă pe sens.



Judge Harry Pregerson Interchange, Los Angeles, SUA



Interchange of I-695 and I-95, Baltimore County, Maryland, SUA



Higashi-Osaka, Osaka, Japonia



Fig. 5 Nod Rutier Sebeș, Autostrada Sebeș-Turda, DP R00

Viteza de proiectare pe bretelele ce asigură legătura între cele două autostrăzi, A3 și A10, este de 80 km/h, iar pentru bretele 4 și 6, ce asigură legătura cu DN1, este de 60 km/h. Funcționalitatea celor șase bretele menționate anterior este asigurată, după cum urmează:

- Breteaua 1 asigură relația Sebeș - A3 Cluj Napoca, are două benzi pe sens. Această bretea este proiectată la o viteză de proiectare de 80 km/h și are o lungime de 3424,179m.
- Breteaua 2 asigură legătura A3 Cluj Napoca - Sebeș, are două benzi pe sens. Această bretea este proiectată la o viteză de proiectare de 80 km/h și are o lungime de 1550m.
- Breteaua 3 asigură direcția Sebeș - A3 Câmpia Turzii, și are două benzi pe sens. Această bretea este proiectată la o viteză de proiectare de 80 km/h și are o lungime de 1073m.
- Breteaua 4 asigură relația DN1 - Sebeș, are o bandă. Această bretea este proiectată la o viteză de proiectare de 60 km/h și are o lungime de 800m.
- Breteaua 5 asigură relația A3 Câmpia Turzii - Sebeș, are două benzi pe sens. Această bretea este proiectată la o viteză de proiectare de 80 km/h și are o lungime de 1412,497m.
- Breteaua 6 asigură relația Turda-DN1 și se desprinde din breteaua 1. Această bretea este proiectată la o viteză de proiectare de 60 km/h și are o lungime de 1011.632m.

Astfel, dacă analizăm cele două noduri rutiere, Nodul Sebeș și Nodul Turda, prezentate anterior, putem observa că:

- ambele noduri au câte șase bretele, dintre care patru fac legătura între autostrăzi și două între o autostradă și un drum național,
- bretelele nodurilor au lungimi mari, cea mai având 4,5km în cazul Nodului Sebeș și 3,4km în cazul Nodului Turda.
- viteza de parcurgere a bretelelor este ridicată, 80km/h, ceea ce poate influența negativ vizualizarea semnalizării rutiere, verticale și orizontale, precum și încadrarea corectă în funcție de destinație,
- viteza ridicată poate influența negativ siguranța circulației,
- cele două noduri ocupă suprafețe de teren foarte mari, cu suprafețe „moarte” între bretelele nodurilor ce rămân nefolosite, ce implică costuri ridicate de expropriere.



La faza declarația de proiectare, R00, proiectantul lotului 1, al Autostrăzii Sebeș-Turda a propus un nod cu bretele scurte, unde schimbul de trafic se făcea rapid prin intermediul a patru bretele, nodul funcționând în strânsă legătură cu cele două noduri existente pe A1.

Așa cum se poate observa, cea mai lungă bretea este de 2300m, bretea 1 ce asigură relația Turda – Orăștie, celelalte trei bretele având lungimi inferioare acestuia respectiv 1750m, 650m și 1400m. Pe lângă lungimile reduse ale bretelelor, nodul ocupă o suprafață redusă de teren aflându-se în mare parte în zona de siguranță a Autostrăzii A1, respectiv a căii ferate CF L210.

Motivul principal pentru care acest nod nu a fost acceptat a fost faptul că nu respecta Studiul de fezabilitate.

În general Studiile de Fezabilitate sunt realizate în cazul unor lucrări de mare anvergură și complexitate, precum construirea de infrastructură rutieră. Pe baza studiului de fezabilitate (SF) se realizează proiectarea de către câștigătorul licitației,

însă foarte rar sunt acceptate modificări majore ale soluției propuse în SF chiar dacă sunt aduse reale îmbunătățiri.

4. Propuneri

Așa cum se poate vedea în exemplele expuse anterior, la nivel internațional, este uzuală alegerea unor noduri rutiere unde schimbul de trafic se face rapid, pe bretele scurte, fără ocuparea unor suprafețe mari de teren.

Este adevărat că nu putem compara gradul de ocupare sau prețul terenului pe metru pătrat din Milano cu cel din Turda sau Sebeș, însă chiar dacă la ora actuală România dispune de terenul necesar construirii șoselelor de mare viteză și a conexiunilor dintre acestea, pe viitor ar trebui urmărită folosirea la maxim a suprafețelor de teren expropriate, „compactarea” nodurilor rutiere, prin proiectarea unor bretele scurte, și gruparea utilităților, pe cât posibil, în zona de siguranță a acestora.

Având o imagine de ansamblu asupra modului de abordare a intersecțiilor din-

tre autostrăzi la nivel internațional putem folosi aceste informații în modul de proiectare a acestora la noi în țară și la adaptarea legislației astfel încât acest lucru să fie posibil.

BIBLIOGRAFIE

<http://calspa.it/> https://ro.wikipedia.org/wiki/Evolu%C8%9Bia_construc%C8%9Biei_de_autostr%C4%83zi_%C3%AE_n%C8%9B%C4%83rile_europene (Wikipedia, wall-street.ro 2014) <https://www.youtube.com/watch?v=aVJcPWgCDHQ> www.googlemaps.com
Hotărârea Guvernului nr. 28/9, ianuarie 2008, publicată în Monitorul Oficial 48/22. ian. 2008, privind aprobarea conținutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.

Criză de muncitori calificați în construcția de drumuri din Moldova

Au rămas în activitate foarte puțini drumari calificați prin liceele sau școlile profesionale de stat, motivul fiind desființarea specializărilor. Odată cu această măsură a început și declinul meseriei, fiind angajați după aceea muncitori calificați în alte domenii. Desigur, au fost calificări la locul de muncă sau sub alte forme, dar calitatea nu a putut ajunge la același standard. Situația a creat un decalaj semnificativ dintre necesitățile din domeniu, forța de muncă școlarizată în domeniu și abilitățile profesionale ale absolvenților instituțiilor de învățământ tehnic.

De asemenea, se constată și o fluctuație sporită de personal: pe de o parte, angajatul este nemulțumit că nu poate să facă față cerințelor impuse, iar pe de altă parte, angajatorul nu beneficiază de randamentul scontat din partea resurselor umane.

Deși se vorbește de mult timp de lipsa instituțiilor de învățământ liceal și profesional cu secții specializate pentru pregătirea, instruirea și atestarea tuturor categoriilor de specialiști care activează în domeniul „drumuri și poduri”, soluțiile se lasă prea mult așteptate. Nevoile acestui sector pentru anii care vin, cu multe investiții în pregătire, se vor ridica în zona Moldovei la circa 3000 de muncitori calificați, astăzi în mare parte personal necalificat, mulți cu studii gimnaziale.

Odată cu introducerea învățământului dual au fost create premisele regândirii și ale calificării personalului muncitor din firmele de construcții drumuri și poduri. Deși au existat instituții de învățământ cu tradiție în acest domeniu, așa cum a fost Colegiul Tehnic „Gh. Asachi” Iași, în prezent nicio instituție școlară din regiunea Moldovei nu mai are clase de calificare a acestei categorii de muncitori. În schimb, în centrele universitare Iași, Suceava și Galați se licențiază ingineri cu acest profil, chiar dacă numărul acestora nu este în concordanță cu necesitățile din domeniu.



Nevoia de calificare a forței de muncă cu cunoștințe și abilități de valorificare a tehnologiilor noi, competitive, aferente lucrărilor de drumuri și poduri are o mare importanță, iar educația și formarea profesională reprezintă factorul-cheie al competitivității naționale.

De aceea, Asociația Profesională Drumuri și Poduri (APDP) Moldova „Neculai Tăutu” consideră că este nevoie de corelarea dintre cererea pieței forței de muncă și oferta educațională, deoarece va avea un impact considerabil asupra dezvoltării economice. În această ordine de idei, ea a propus Centrului Național de Dezvoltare a Învățământului Tehnic și Profesional din cadrul Ministerului Educației elaborarea unui plan de școlarizare și calificare a personalului muncitor necesar lucrărilor de infrastructură rutieră, precum și sprijinirea facultăților pentru atragerea la studii superioare de licență și de masterat a unui număr mai mare de tineri, astfel încât să se acopere deficitul existent pe piața construcțiilor de drumuri și poduri.

Ing. Nicolae POPOVICI



Ing. Insp. G-ral Nicolae Profiri:

Problema drumurilor noastre – 1937

„Fugit irreparabile tempus...”

Problema aceasta, care la noi pare insolubilă ca și criza economică, va putea fi mai lesne elucidată, cu cât va fi desbătută de cât mai mulți și sub cât mai multe fețe. Din discuții felurite, va putea ieși mai întreg adevărul, așa după cum «lumina albă rezultă din contopirea colorilor elementare». Evident, că pentru noi inginerii, latura tehnică a problemei prezintă cel mai mare interes. Fapt este că la noi se discută în așa fel problema drumurilor, cum n'a fost și nu este discutată nicăieri pe lume. La noi, discuțiile mai toate se rezumă la elaborare de programe pentru refacerea întregii rețele rutiere, programe pe cinci ani, pe 10 ani, pe 20 de ani. De altfel, programele sunt la modă în multe domenii; azi, «se poartă» programe. Dela înființarea A.G.I.R.-ului și până acum, problema drumurilor ține afișul în «Buletinele tehnice», în presă, în parlament, la congresele inginerilor. De atunci și până astăzi, se continuă, în definitiv, numai cu elaborarea de programe rutiere. D-l Director General al Drumurilor a publicat încă din 1921 un program de lucru pentru refacerea rețelei și în prezent, a anunțat

din acest loc, expunerea unui program pe 10 ani. Mulți găsesc că însăși starea precară a drumurilor noastre s'ar datora lipsei unui program de lucrări. «Numai lipsa unui program, poate explica cum în ultimii 15 ani nu s'a făcut mai nimic», scrie un inginer. Iar d-l V. Vâlcovici, pe când conducea Ministerul Lucrărilor Publice, gândea astfel:

«Făcând o socoteală aproximativă pentru fixarea sumei necesare unei revizuirii a drumurilor, dăm de numere astronomice: 40-50 miliarde de lei. Prima mișcare este o totală descurajare față de astfel de sume. Îți vine să crezi că numai Aviația (?) va putea rezolva problema șoselelor noastre. După ce-ți trece amețea la uzată de lovitură, începi să întrezărești soluția printr'o aplicare serioasă asupra problemei, cu un atac programatic al ei, întins pe o durată mai lungă de timp decât se acordă în genere unui Ministru, fie el și de Lucrări Publice. Este vorba de un războiu de 30 de ani».

Astă toamnă, la Congresul A.G.I.R.-ului, s'a expus într'o comunicare, o schiță a unui program de lucrări rutiere. În curând vom ajunge la cunoscutele formule în uz în cercurile diplomatice: *O schemă de proiect de plan; un proiect de schemă de plan, sau*



* Conferință ținută la I. B. C. D. în ședința a XXII-a dela 5 și 7 Martie 1937, sub președinția D-lui Ing. Insp. G-ral. I. MIHALACHE, Directorul General al Drumurilor. Publicată în BULETINUL I. B. C. D., ANUL II, Nr. 7-9, IULIE-SEPTEMBRIE 1937, București - pg. 155-167

un plan de schemă de proiect. De ce oare programele rutiere ce se întocmesc, nu sunt realizabile? De ce moțiunile congreselor inginerilor nu sunt operante?

Normal ar fi, - așa cum de altfel se petrec lucrurile pretutindeni -, ca programele de lucrări să preocupe numai forurile administrative. Tecnicienii, - a spus nu de mult generalul american Dawes, care - după cum se știe - a elaborat un aranjament de plăți internaționale, - tecnicienii sunt simpli executanți, întocmai ca mașiniștii din fundul unui vapor, cărora nu le aparține comanda (adică, conducerea vaporului). După ce telegraful, telefonul, avionul, radiodifuziunea... s'au impus, printr-o lesnicioasă utilizare la îndemâna oricui, nimeni din cei profani nu se mai ocupă de aceste specialități, care sunt lăsate în seama celor chemați. Publicul știe numai atât, că există o tehnică serioasă și complicată, inaccesibilă vulgului, atât la telegrafie cât și la aviație și radiodifonie. Dacă problema rutieră ar fi căpătat și la noi un început de rezolvare, permițând o circulație relativ lesnicioasă pe drumuri viabile, - fără îndoială că omul de pe stradă, «Monsieur tout le monde» nu s'ar mai ocupa de probleme rutiere, ci și-ar vedea de grijile-i curente; iar inginerii nu s'ar mai osteni cu elaborare de programe diverse și nici comunicarea mea de astăzi nu și-ar mai avea nicio justificare. O asemenea comunicare s'ar fi redus la simple declarații oficiale, întărite prin date statistice asupra felului și mărimii diverselor lucrări executate, declarații completate cu concluzia: lucrările se urmează pe calea cea bună, mai rămânând de executat... 60-70% din cantități, pentru a acoperi toate nevoile imediate, urgente. Așa e cazul țărilor, în care drumurile sunt circulabile. Se adevărește vorba că fericirile n'au istorie. Sau, cum se mai zice: Toate fericirile se aseamănă; dar fiecare nenorocire își are fizionomia ei particulară. O astfel de fizionomie particulară și chiar stranie, prezintă la noi problema drumurilor.

Fiecare cetățean de pe cuprinsul țării nu se ocupă de tehnica podurilor, a barajelor, a telefoniei, dar își are părerile fixate asupra drumurilor. Cu atât mai mult, inginerii și personalitățile proeminente ale țării.

«Așa cum facem noi șoselele, mai bine nu s'ar mai cheltui parale» (N. Iorga).

«Drumurile sunt pline cu gropi. Am să le astup cu inginerii specialiști» (C. Argetoianu).

«Șoselele sunt durerea noastră» (M. Manolescu).

«Nu avem exces de șosele» (V. Vâlcovici).

«Șoseaua românească este imaginea leneviei. Drumuri, care parcă nu duc nicăieri. Căile pocăinței» (Arhitect G. Cantacuzino).

«E o greșală să se facă câteva șosele asfaltate, scumpe și să se sleiască mijloacele financiare în detrimentul imensei majorități a drumurilor» (C. T. Brătianu).

Un avocat, călătorind în anul 1934 prin Franța:

«Străbatem drumuri de țară, asfaltate. Neverosimil pentru mine, român, obișnuit cu anumite drumuri».

Un profesor universitar în călătorie prin Anglia:

«Să mergi așa, ca pe Calea Victoriei în toată Anglia, îți vine somnul la gene».

Un doctor londonez se înnămolește cu automobilul în apropiere de Iași. Pe când se răzima de parapetul unui podeț, a exclamat: *How far from Picadilly* (Cât de departe suntem de Picadilly, centrul Londrei), și cu cea mai extraordinară uimire își întrebă însoțitorul: De ce Paraguay are drumuri și d-voastră nu aveți? O întrebare ce - după vorba cronicarului - «sparie gândul».

Dar și în literatură a început să se facă mențiune de starea drumurilor noastre: ceea ce e un semn foarte rău. Semn că situația se eternizează.



«Plugarul și-a cules roada și a dus-o cu greu la gospodăria sa, pe drumuri, care nu sunt drumuri».

În poezii:

O biată, bătrână șosea

Banală

Dar, națională.

Domnilor, nu se poate trece cu ușurință peste părerile în parte îndreptățite, ale atâtor persoane considerabile din viața noastră. Chiar când noi, inginerii, am aprecia că starea rețelei ar fi acceptabilă, dar lumea nu s'ar declara mulțumită de starea drumurilor, încă nici atunci noi, inginerii, n'am avea dreptate. Realitatea însă este astfel, că nici un inginer, oricât de optimist, nu ar putea găsi satisfăcătoare, starea drumurilor noastre. În această privință, nu este loc de interpretare temperamentală, ca în celebrul caz al sticlei pline cu vin pe jumătate: optimistul ar exclama cu bucurie «ce bine că jumătate de sticlă e plină cu vin»; iar pesimistul s'ar plânge «ce păcat că jumătate de sticlă este goală». Rămâne deci deschisă, înspăimântătoarea întrebare a doctorului englez: De ce Paraguay are drumuri și România, nu? De ce Madagascarul, Nigeria, Nyasaland, Rodesia au drumuri și noi, nu? Rețeaua noastră de drumuri, înainte de război, era la înălțimea oricărei țări civilizate. În Cadrilater, s'au construit imediat căile de comunicație, necesare. Ne mândream pe atunci cu drumurile noastre! Unde ne este astăzi ambiția? Introducerea Căilor ferate s'a făcut la noi, ca și în Peninsula Balcanică, foarte târziu. Când se așezau și la noi primele șini de cale ferată, la 1864, pe linia București-Giurgiu, - Anglia avea deja o rețea feroviară de 20.000 km. (România are astăzi 11.250 km de cale ferată). Ceva mai înainte, o căldare de aburi pentru moara Assan din București, fusese adusă din Giurgiu pe tăvălugi. Pe acea vreme, Regatul nu era creiat, Principatele nu se bucurau încă de independență. Astăzi însă, nu poate exista nici o scuză și nici o circumstanță atenuantă, că se prelungește peste orice limită starea de inferioritate, în care ne este pusă țara lipsită de drumuri viabile.

Iranul, vechiul imperiu al lui Xerxe și Darius, a construit în șase ani, 17.700 km de șosele noi, traficul devenind de 5-6 ori mai mare.

Abisinia s'a ales, după război, cu 1000 km de șosele bituminate. La fiecare 10 zile, în timpul războiului, erau gata câte 50 km de șosea. Acum se va începe executarea unui program de doi ani, cuprinzând o rețea de 2800 km pentru trafic greu, ca să nu mai fie necesar a se construi și o rețea feroviară.

În *Manciuria*, s'au construit 7500 km de șosele noi, numai în intervalul 1933-35.

În *Portugalia*, după 1933, s'au construit în foarte scurt timp, 1050 km de șosele asfaltate.

În *Turcia*, în interval de 12 ani (1923-35), s'au construit din nou 9.600 km de șosele.

Tripolitania avea deja în 1935, o rețea de 5.000 km de șosele de primul ordin.

Marocul avea la începutul anului 1934, o rețea de 6700 km șosele, din care 3050 km de șosele bituminate. De atunci, se continuă construcțiile cu o cadență de 500 km pe an. Traficul de pe litoral e destul de greu și intens: 3.000-4.000 t/zi.

Nu merită oare țara noastră nici soarta coloniilor?

Din ziarul *La Volonté* (1930):

«Sunt 20 de ani de când Francezii sunt în Maroc. Ei au găsit o țară fără «buget și fără rezerve economice, numai cu patru până la cinci milioane indigeni. În comparație cu aceste slabe mijloace de acțiune, România cu cele 18 milioane de europeni, prezintă surse mult superioare. În douăzeci de ani, s'au făcut în Maroc, 4000 km de șosele excelente și este regretabil să constați că în România nu sunt încă nici 4 km de șosea, care să se poată numi așa cu adevărat».

În 1928, la un banchet în Paris, dat cu ocazia unei expoziții de automobile, președintele Automobil-Clubului din Alger a declarat, că în Algeria problema drumurilor este rezolvată. La 1925, d-l Escalier, conducătorul finanțelor, a introdus taxa pe benzină pentru drumuri. Agricultorii și industriași, care întrebuițau benzină nu la automobile, ci la tractoare și motoare, au protestat contra noului impozit. Pentru a-i satisface, d-l Escalier a decis că la finele anului se vor restitui de către fisc toate taxele încasate dela benzina ce se va dovedi că nu s'a consumat de automobile. După un an, nu s'a produs nici o singură cerere de restituire a taxelor pe benzină, deoarece șoselele principale începuseră să fie asfaltate, spre bucuria generală. Ce se petrecea în țara noastră la acea vreme? Era doar timpul marilor prefaceri rutiere, când toate țările își asfaltau drumurile în cea mai mare grabă. Era timpul «marii conjuncturi». Era timpul prosperității, când bugetele țării se soldau cu mari excedente. În Italia, de exemplu, se modernizase. până în 1928, o lungime de 450 km de șosele și se continua construcția de autostrade. În 1928, se înființează Casa Autonomă a Drumurilor de Stat italiene, (A.A.S.S. = Azienda Autonoma Statale della Strada), care reușește în patru ani să fie modernizate în total 10.000 km de șosele, din rețeaua de 20.000 km de șosele naționale (S.S.). Iar aceste modernizări au fost realizate în cea mai mare parte (97%), numai prin asfaltări, într-o țară care importă și bitum și gudron.

În epoca marilor prefaceri rutiere, 1924-28, noi băteam recordul împreună cu Estonia, ca țări cu drumurile cele mai rele; deși în cea mai mare parte a țării noastre era în floare regimul, pe atunci legal, al prestației. În 1925, noi am adus din Franța emulsie de bitum (adică: 50% bitum și 50% apă franțuzească), spre a face primele încercări de modernizare cu sisteme ușoare, pe artera cea mai circulată a țării, care străbate regiunea noastră cea mai bogată și cea mai interesantă și care întâmplător merge pe lângă rafinăriile de petrol și deci pe lângă fabricile de bitum! În 1926, se pune în aplicare o nouă reformă administrativă, după care serviciile noastre tehnice suferă o degradare, prin trecerea lor dela Stat la administrațiile județene. Făptuitorii acestei reforme satisfăceau cu mare întârziere niște vechi tendinți. Se făcea pe atunci teoria «dactilografei» și teoria descentralizării administrative, după metoda englezească. De ce n'ar scrie o aceeași dactilografă nu numai hârtiile referitoare la drumurile județene, ci și hârtiile referitoare la drumurile naționale? Prin urmare nu este nevoie, pe județ, decât de o singură dactilografă și deci e necesar pe județ numai un singur serviciu tehnic.



Odată ce s'a ajuns la concepția unui serviciu tehnic unic, pentru realizarea de economii, - firește, că serviciul a fost apoi trecut județului, ca să înfăptuim și o descentralizare administrativă pe de o parte și să stăpânim mai bine, pe de altă parte, realitatea. Am căutat să imităm însă pe Englezi într'un timp cu totul nepotrivit, căci tocmai atunci Anglia, în materie de drumuri, trecuse la centralizarea administrației drumurilor, ca la căile ferate. La 1900, marele român I. I. C. Brătianu, ca ministru de lucrări publice, elaborase un proiect de lege, prin care se contesta utilitatea clasării de șosele naționale. Pentru ce să considerăm ca șosea unică, șoseaua dintre București și Iași, când nimeni nu o parcurge în întregime și când de fapt șoselele sunt numai de interes local, căci nu servesc decât ca o complectare a căilor ferate? Observațiile acestea desigur că momentan erau juste. Ele au fost apoi susținute în 1911 de ministrul V. G. Morțun și au fost puse în aplicare parțială abia în 1926, prin noua reformă administrativă.

Ori, fatalitatea făcuse ca tocmai în 1905, când la noi se contesta utilitatea șoselelor de trafic lung, să apară automobilul. Pe acea vreme circulau deja în Franța: 5000 de automobile. Dar să contesti această utilitate și în 1911, când Franța avea 60.000 mașini, adică de două ori mai multe decât are în prezent România? Dacă a fost posibil să te înșeli în 1900 și 1911, în nici un caz nu poate fi iertată înșelarea din 1926, când automobilismul se răspândise pe toată planeta! Cu mult înainte de războiul mondial, se atrăsese deja atenția, în 1908, la primul Congres internațional de drumuri, ținut la Paris, asupra uzurii extraordinare și asupra calamității prafului de pe șosele!

Hotărât: fiecare cetățean al României Mari își are soluția gata pentru problema drumurilor. Cetățeanul desigur e în dreptul său a se pronunța asupra cauzelor răului și a propune îndreptări. Majoritatea opiniei publice, indulgentă și binevoitoare, ascultă și-și însușește însă declarațiile oficiale ale inginerilor conducători și ale forurilor competente. Așa că, mai interesant pentru noi ar fi să examinăm ce zic *inginerii* noștri despre această problemă și ce soluții tehnice ei oferă. Oficial, se declară că n'avem drumuri bune din cauza sărăciei și din cauza desființării prestației. Discuții tehnice, propriu zise, asupra problemei drumurilor, s'au făcut însă numai la acest Institut și numai grație «Buletinului», s'a putut lua cunoștință abia acum de părerile inginerilor noștri cu răspundere, în materie de drumuri. Se cuvine dar, să analizăm și deci, să criticăm unele opinii, care au curs și sunt împărtășite de foarte mulți. Nu voi critica persoane, ci păreri. Și numai acele păreri, care - după socotința mea - țin lucrurile pe loc și împiedică îndreptarea. Nu trebuie uitat că problemele rutiere, pretind soluții imediate (Le Gavrian), chiar neperfecte. Il faut avoir le courage de donner des choses imparfaites (Lavoisier). N'am să pun niciodată la îndoială

buna credință a nimănui, nici chiar atunci, când voiu avea ocazia să semnez erori foarte grave. Nu voiu face procese de intenții. Dar vă rog să-mi acordați și mie, că am cel puțin aceeași dorință fierbinte ca și d-voastră, de a vedea cât mai curând, pe plaiurile noastre, drumuri excelente. Mai ales pentru mine, inspector de drumuri, e în joc și cinstea mea profesională. Voiu fi sincer; căci numai astfel, se poate servi adevărul. Voiu expune convingerile mele fără rețușări și compromisuri; căci găsesc, că acesta este modul cel mai nimerit, de a vă exprima mulțumirile mele pentru cinstea ce-mi faceți, ascultându-mă. Chiar dacă prin imposibil aș rămânea singur, în această sală, cu părerile mele, vă rog să nu credeți că vă aflați în fața unui anormal. Sunt în drept a afirma, că alături de mine, se găsește marea majoritate a inginerilor rutieri din toată lumea, se găsesc savanții și profesorii străini cu renume mondial, care au fost și sunt învățătorii mei.

Vorbeam de sinceritatea mea față de d-voastră. Vreau să vă dau pe dată o probă (?). Cum se explică prezența mea la această tribună? Am citit în «Buletinul Institutului» că, și din acest loc se expun programe rutiere, bazate pe o tehnică neadecuată; că, de ingineri cu răspundere, se explică starea precară a drumurilor noastre prin sărăcia țării, prin distrugerile din timpul războiului, prin desființarea prestației; că, modernizările rutiere sunt considerate ca un lux, așa că e suficient să se refacă numai macadamurile în toată țara etc. Vedem pe de altă parte, că - împotriva teoriilor profesate - s'au angajat și se continuă a se angaja lucrări de valori considerabile, pentru acoperire de drumuri, exclusiv cu sistemele cele mai scumpe; că, deși toată lumea tânjește după prestații, dar cu toate acestea nimeni nu caută să reintroducă prestația în mod legal! Mi-am zis atunci: sunt dator să răspund invitației, cu care am fost onorat de Institut, ca să-mi pot expune convingerile în fața d-voastră, cu discuții contradictorii, angajând totodată și răspunderile d-voastră. A contre-coeur mi-am ales acest subiect de o prea mare generalitate și care nu mi se potrivește. Aș fi preferat să tratez o problemă concretă rutieră, așa cum se cuvine în cadrul acestui Institut, cu metode științifice și rezultate stricte. A rezolvi problema drumurilor din punct de vedere tehnic, înseamnă

a indica sistemele rutiere, adică îmbrăcămintele necesare, cu care să fie acoperite drumurile noastre. Evident că o asemenea problemă nu comportă o soluție unică, științifică și care să se impună oricărei minți cu necesitate, ca în științele pozitive. (Realitățile românești sunt cea mai strălucită dovadă). Nu este vorba aici de un adevăr rațional; ci de un adevăr practic, pragmatic. În această problemă intervin, și prin decizii și acțiuni, atât inginerul cât și administratorul, cu ecuațiile lor personale. Un exemplu. Sunt cazuri când, pentru aceleași date, construcția unui pod se poate face sau din lemn, sau mixt, sau din beton armat, sau din zidărie, sau metalic. Tecnicește, oricare din aceste soluții ar fi admisibilă, cât timp la proiectare se respectă normele tehnice, așa ca uvrajul să reziste în cele mai bune condiții. Sunt ingineri, care au preferinți personale, de ex., pentru podurile de beton armat; cum sunt ingineri rutieri, care vor da preferință lucrărilor de pavaje de piatră, în care au obișnuință, îndemânare și deci siguranță. Putem întâlni chiar ingineri curioși, care nu vor s'audă, de pildă, de bitumul de petrol; după cum sunt domni, care toată viața poartă acelaș fel de pălărie sau de cravată. Putem întâlni particularități pe regiuni, așa după cum în unele țări la circulație «se ține stânga» și nu dreapta, după cum în Franța cele mai multe clădiri au persiene și obloane la ferestre. În Italia, de ex. șoselele cimentate s'au dovedit supărătoare ochilor, din cauza reflexelor de lumină și s'a recurs la acoperirea lor cu covoare bituminoase; în Austria, din contra, a început acum să se dea preferință betoanelor de ciment, pe motivul că asfalturile sunt prea întunecoase.

Totuși, domnilor!, cred că d-l profesor Gusti, președintele Institutului Social Român, are dreptate când afirmă, că o problemă chiar socială (și care problemă nu are și un aspect social?) poate fi tratată și de tehnicieni. Aceștia vor putea găsi soluții valabile, numai din datele problemei și cu aplicarea doctrinei tehnice, respective. Adică, o problemă oricare poate să comporte o politică - în sensul bun al cuvântului - dictată numai de condițiile problemei și de postulatele tehnice, aplicabile.

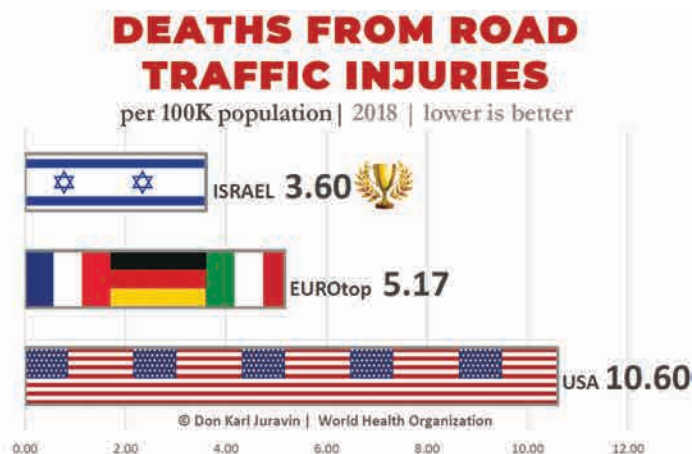
Dacă aș enunța, fără nici un fel de pregătire, concluziile la care vreau să ajung, ele n'ar găsi în d-voastră răsunetul necesar. Mai mult: ele vi s'ar prezenta revoltător de simple, prin cruda lor banalitate. Așa, de pildă, una din concluziile mele este că programele rutiere interesează numai forurile administrative; iar la întocmirea și executarea acestor programe, trebuie să se țină seamă de tehnica rutieră. Îmi veți răspunde îndată: dar în care domeniu, mă rog, tehnica respectivă n'ar fi la locul ei? Aveți dreptate, cu o condiție: să se facă realmente apel la tehnica respectivă, iar nu la o tehnică fictivă. Căci la noi, în domeniul rutier, se invoacă principii dintr'o tehnică rutieră, care nu există. Sunt difuzate și acceptate fără critică și fără examen, o sumedenie de asemenea principii rutiere, realmente nevalabile, dar care constituie o urzeală deasă, care servește de suport tuturor raționamentelor ce se fac într'o logică de altfel impecabilă. Prin urmare, multe din judecățile ce s'au exprimat și se exprimă, într'o formă perfect logică, de către unii ingineri rutieri, - sunt totuși viciate, întrucât își trag obârșia din premise generale false. Lumea consideră însă aceste premise generale, ca axiome subînțelese, ca lucruri de bun simț, nediscutabile. Și atunci, e destul ca să se facă un raționament logic, - și, imediat, concluziile stabilite astfel vor fi acceptate de toată lumea. Se uită că de fapt, cu simpla logică, nu poți stabili nimic, în afară de ce e cuprins în premisa generală. Aceste premise generale trebuiesc însă verificate; căci ele sunt depozitarele adevărului. Și din nenorocire nu există decât atâta adevăr, cât poate fi probat...

(continuare în numărul viitor)

Vedere din strada principală Slobozia



S.U.A.: Probleme de siguranță rutieră



Potrivit datelor furnizate de către „National Highway Traffic Safety Administration” (N.H.T.S.A.) în anul 2018 aproape 36.000 de persoane au fost ucise în accidente rutiere. Și totuși, cifra reprezintă o scădere cu 2,4% față de anul 2017. Există însă motive serioase de îngrijorare în privința standardelor de siguranță pe drumurile din S.U.A. În timp ce riscurile fatale pentru cei din interiorul vehiculelor au scăzut, a crescut rata de vulnerabilitate a celor accidentați în zona drumurilor. Astfel 6.283 de pietoni uciși pe drumuri în S.U.A. în anul 2018 reprezintă o creștere cu 3,4% față de anul 2017, cea mai mare creștere înregistrată din anul 1990. De asemenea, 853 de bicicliști care și-au pierdut viața în accidente de circulație reprezintă o creștere de 6,3% față de anul 2017. Ar mai fi de amintit faptul că 76% dintre accidente cu pietoni se petrec pe timp de noapte. Din cercetările N.H.T.S.A. rezultă și faptul că peste 100.000 de accidente sunt cauzate de conducerea în stare de oboseală. Există încă o discrepanță între sistemele de siguranță propuse de către constructorii de automobile și publicul vulnerabil. De exemplu, tehnologiile de detectare a pietonilor pe timp de noapte sunt ineficiente în mare parte din cazuri. În cazul oboselii, chiar dacă tehnologia a fost dezvoltată, factorii de decizie nu țin cont de ea în prezent.

NORVEGIA: Pluguri „autonome” de dezăpezire?



Compania norvegiană „Yeti Snow Technology” specializată pentru dezvoltarea sistemelor autonome de dezăpezire pe aeroporturi dezvoltă noi și sofisticate tehnologii și „software” pentru aceste operațiuni. După cercetările în domeniul vehiculelor autonome, această tehnologie va fi una a viitorului. În iarna trecută, de exemplu, mai mult de 40 de teste au fost efectuate pe aeroportul din Oslo. Scopul a fost acela de a începe livrarea acestor utilaje începând din iarna 2020-2021. Chiar dacă sistemul va fi în totalitate autonom, acesta nu exclude prezența unui operator în cabina unui asemenea plug, respectând măsurile de siguranță și securitate impuse de fiecare aeroport în parte. La începutul acestui an Aeroportul Fagernes din Norvegia a utilizat asemenea pluguri. Experimentul a demonstrat că 357.500 metri pătrați de pistă au putut fi curățați de zăpadă în mai puțin de o oră. Senzorii le pot permite să acționeze doar atunci când e cazul, fie individual, fie în convoi. În viitor este posibilă introducerea acestei tehnologii și pe drumuri, poduri și autostrăzi.

C.N.A.I.R. ■ Retrospectiva lunii noiembrie:

C.N.A.I.R. S.A., prezintă la workshop-ul „Fondul ONU pentru Siguranță Rutieră” **1**

Al XXVI-lea Congres mondial de drumuri

■ 6 - 10 octombrie 2019, Abu Dhabi (Emiratele Arabe Unite): Un forum mondial pentru probleme de infrastructură rutieră și transport..... **6**

Soluții tehnice ■ Optimizarea structurilor rutiere folosind geogrila TriAx® **8**

D.R.D.P. Iași ■ La sfârșit de an:

Moldova, un imens șantier în anul 2019 **10**

Management ■ Aspecte privind influența transportului urban în evaluarea proprietății imobiliare **12**

Utilajele Wirtgen Group în acțiune

■ Reciclarea asfaltului: Wirtgen prezintă procesul tehnologic perfect **14**

Siguranța rutieră ■ Proiectarea elementelor de siguranță rutieră ținând cont de impactul acestora asupra traficului și mediului..... **16**

Varianța Ocolitoare ■ D.R.D.P. Iași:

Varianța Ocolitoare a Sucevei, dată în trafic! **21**

Autostrăzi ■ Propuneri pentru eficientizarea intersecțiilor dintre autostrăzi..... **22**

A.P.D.P. Moldova ■ Criză de muncitori calificați în construcția de drumuri din Moldova **27**

Restituiri ■ Ing. Insp. G-ral Nicolae Profiri: Problema drumurilor noastre – 1937 **28**

CHINA:

Robotul „Guimu” inspectează drumurile



Producătorul chinez de robotică **Guimu** încearcă să extindă cercetările și vânzările în privința unui robot care să inspecteze starea drumurilor. Acesta este bazat pe un sistem G.P.S. dezvoltat, are o viteză de până la 20 km/oră și

poate inspecta 7.500 metri pătrați de drum în mai puțin de o oră. Este alimentat cu o baterie cu autonomie de până la opt ore, cântărește 600 kg și măsoară 3.155 mm x 1.756 mm x 1.860 mm. Poate fi transportat într-un camion (în care se află și centrul de telecomandă) și dispune de un sistem modernizat de evitare a obstacolelor, cu o rază de până la trei metri. Dispune de un „georadar” pentru sol și de o videocameră care permite inspecția vizuală, cu o rezoluție de până la 1 mm. Adâncimea de inspecție este între 1 m și 3 m. Robotul poate detecta golurile, sedimentele, fisurile, umiditatea, conductele și cablurile etc. Rezultatele analizelor pot fi personalizate pentru a accesa sistemul de gestionare a informațiilor drumului.

REDACȚIA:

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

CONTACT:

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

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



WIRTGEN ROMÂNIA SRL

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

Tel.: +40 213 007566

Fax: +40 213 007565

E-mail:

office.romania@wirtgen-group.com

www.wirtgen-group.com/romania

Podul „San Shan“ (China)

