



PUBLICAȚIE PERIODICĂ
EDITATĂ DE ASOCIAȚIA
PROFESIONALĂ
DE DRUMURI ȘI PODURI
ROMÂNIA

ISSN 1222 - 4235

ISSN-L 1222-4235

ANUL XXVIII / SERIE NOUĂ

drumuri poduri

IANUARIE 2021

NR. 280

- Macaragiii, vârfurile de lance în lucrările de la Podul de la Brăila
- Podurile de peste Prut mai așteaptă

Retrospectiva lunii ianuarie:

A fost desemnat câștigătorul pentru proiectarea și execuția Drumului de Legătură Autostrada A1 Arad - Timișoara - DN 69

Patru oferte pentru realizarea lucrărilor de reabilitare a Podului peste brațul Borcea • A fost desemnat câștigătorul pentru proiectarea și execuția Drumului de Legătură Autostrada A1 Arad - Timișoara - DN 69 • Licitație privind proiectarea și execuția lărgirii la patru benzi a Centurii București Sud, între A1 și DN 5 • C.N.A.I.R. S.A. a lansat licitația pentru ecologizarea zonei contaminate de pe secțiunea 2B a Autostrăzii Brașov - Cluj - Borș • Elaborare studiu de fezabilitate pentru Centura Timișoara Vest • Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Focșani - Brăila

Patru oferte pentru realizarea lucrărilor de reabilitare a Podului peste brațul Borcea

În data de 06.01.2021, C.N.A.I.R. S.A. a deschis ofertele pentru procedura de achiziție publică ce are ca obiect „Realizarea lucrărilor de Reabilitare a Podului peste brațul Borcea, situat pe Autostrada A2, la km 149+680”.

Până la termenul limită, au depus oferte următorii agenți economici:

1. Asocierea Construcții Erbașu SA - Váhostav - SK AS;
2. Asocierea Autoprime Serv SRL - Luconsa BM;
3. Asocierea SC Maristar Com SRL - Hydrostoy AD;
4. Spic Internazionale.

Podul peste brațul Borcea, în lungime de 970 m, este o parte importantă a Coridorului IV Pan-European care traversează România de la Vest la Est. Lucrările cu un grad ridicat de complexitate vor fi executate pentru prima oară după 38 de ani, perioadă în care acest pod nu a suferit nici un fel de lucrări de reparații semnificative pe partea rutieră.

Proiectul de reabilitare a podului va fi finanțat din fonduri europene nerambursabile - Programul Operațional Infrastructura Mare 2014 - 2020.

Valoarea estimată a procedurii de achiziție publică este de **96.791.664,03 lei**.

Perioada de execuție a lucrărilor este de **24 de luni**, iar perioada de garanție de minim 36 de luni.

Concomitent cu această procedură de achiziție, C.N.A.I.R. S.A. a demarat în cursul anului 2020 și procedura de achiziție publică ce are ca obiect „Realizarea lucrărilor de Reabilitare a Podului de la Cernavodă, situat pe Autostrada A2, la km 157+600”, cu o valoare estimată de 81.027.397,83 lei.



A fost desemnat câștigătorul pentru proiectarea și execuția Drumului de Legătură Autostrada A1 Arad - Timișoara - DN 69

În data de 07.01.2021, a fost stabilit rezultatul procedurii de atribuire a contractului având ca obiect „Proiectare și Execuție Drum de Legătură Autostrada A1 Arad - Timișoara - DN 69”.

Ofertantul desemnat câștigător este Todini Costruzioni Generali SpA, cu **prețul de 189.571.920,62 lei fără TVA**.

Durata de execuție a contractului este de **24 de luni**, din care șase luni perioada de proiectare și 18 luni perioada de execuție a lucrărilor. Perioada de garanție a lucrărilor este de 84 de luni.

Semnarea contractului de achiziție publică va fi posibilă în cel mai scurt timp, după îndeplinirea formalităților legale privind elaborarea și avizarea contractului.

Traseul drumului de legătură are o **lungime de 10 km** și începe cu circa 300 m înaintea intersecției existente între drumurile DJ 692 și E 671 (DN 69), cu amenajarea unui nod rutier și se dezvoltă pe direcția nord-est spre Autostrada A1. Clasa tehnică a drumului de legătură este II, iar viteza de proiectare este de 100 km/h.

Licitație privind proiectarea și execuția lărgirii la patru benzi a Centurii București Sud, între A1 și DN 5

În data de 08.01.2021, C.N.A.I.R. S.A. a publicat în SEAP licitația deschisă pentru Proiectare și Execuție „Lărgire la patru benzi a Centurii rutiere a Municipiului București Sud între A1 (km 55+520) și DN 5 (km 40+000)”. Obiectivul este împărțit în două loturi, astfel:

Lot 1 - Lărgire la patru benzi a Centurii rutiere a Municipiului București Sud între A1 (km 55+520) și km 54+700 inclusiv parcare de lungă durată de la km 54+765;

Lot 2 - Lărgire la patru benzi a Centurii rutiere a Municipiului București Sud între km 54+700 și DN 5 (km 40+000).

Valoarea estimată pentru cele două loturi este de **670.454.288,50 lei fără TVA**.

Valoarea estimată pentru Lotul 1 este de 31.508.631,97 lei fără TVA, iar pentru Lotul 2 este de 638.945.656,53 lei fără TVA.

Traseul are o lungime de 15,52 km.

Sursa de finanțare: Fonduri Europene Nerambursabile.

Termenul de finalizare prevăzut pentru Lotul 1 este de nouă luni pentru proiectare și 10 luni pentru execuție, iar pentru Lotul 2 este de 12 luni proiectare și 24 de luni pentru execuție.

Data limită de depunere a ofertelor este 4 martie 2021.

Acest obiectiv de investiție conține următoarele lucrări principale:

Pentru Lotul 1: Centura București între A1 (km 55+520) și km 54+700, inclusiv parcare de lungă durată de la km 54+765 și

presupune realizarea intersecției între Autostrada A1 București - Pitești și Centura București.

Pentru Lotul 2: Reabilitarea și lărgirea la patru benzi a Centurii București între Autostrada A1 și DN 5, în lungime de 14,7 km și realizarea următoarelor lucrări:

- Intersecție Centura București, km 40+550, existent - DN 5 (Giurgiu) - realizarea unui nod rutier amenajat pe trei nivele care conține pasajul subteran existent pe DN 5; amenajare bretele de viraj la dreapta și sensuri giratorii; pasaj supratran pe Centura București amenajat la patru benzi;
- Intersecție Centura București, km 44+700, existent - DC 18 (Măgurele) - realizarea unui nod rutier amenajat pe trei nivele care conține pasajul subteran pe Centura București, amenajare bretele de viraj la dreapta și sensuri giratorii; pasaj supratran pe DC 18;
- Intersecție Centura București, km 47+040, existent - DC 20 (Vârteju) și Cazarma Măgurele, km 46+040, care presupune realizarea unui sens giratoriu;
- Intersecție Centura București, km 49+000, existent - DN 6 (Alexandria) - realizarea unui nod rutier amenajat pe trei nivele care conține pasajul subteran pe Centura București, amenajare bretele de viraj la dreapta și sensuri giratorii și pasaj supratran existent pe DN 6.

C.N.A.I.R. S.A. a lansat licitația pentru ecologizarea zonei contaminate de pe secțiunea 2B a Autostrăzii Brașov - Cluj - Borș



În data de 11.01.2021, C.N.A.I.R. S.A. a publicat în SEAP procedura de licitație deschisă pentru atribuirea contractului având ca obiect: „Tratarea și eliminarea deșeurilor constituite din solul contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg) rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov - Cluj - Borș, secțiunea 2B, km 10+500 și depozitat în depozitul temporar de deșeuri periculoase de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj”.

Termenul limită pentru primirea ofertelor a fost stabilit pentru 12.02.2021, ora 15:00.

Valoarea estimată este cuprinsă în intervalul **143.078.124,00 - 157.385.936,40 lei fără TVA.**

Durata de execuție a contractului va fi de **maximum 18 luni**, din care maximum o lună pentru activitatea de proiectare și maximum 17 luni pentru perioada de execuție a lucrărilor.

Durata contractului de maximum 18 luni poate să scadă în funcție de durata ofertată de operatorii economici participanți.

Obiectul acestui contract constă în tratarea și eliminarea cantității de 65.774,85 t deșeuri periculoase.

Lipsa finanțării, modificările legislative din domeniul mediului, precum și lipsa accesului în cadrul depozitului au fost principalele cauze care au dus la imposibilitatea demarării procedurii de achiziție publică pentru contractarea lucrărilor de decontaminare.

În luna februarie 2020, conducerea C.N.A.I.R. S.A. a decis constituirea unui nou grup de lucru pentru întocmirea Caietului de sarcini, în vederea demarării unei noi licitații, deoarece era nevoie de o documentație de atribuire completă care să asigure finalizarea proiectului.

Elaborare studiu de fezabilitate pentru Centura Timișoara Vest

C.N.A.I.R. S.A. a dat ordinul de începere a contractului pentru elaborarea studiului de fezabilitate necesar construcției Centurii Timișoara Vest.

Proiectantul care realizează documentația este Search Corporation SRL, **valoarea contractului fiind de 3.658.195,15 lei fără TVA.**

Studiul de fezabilitate va fi finalizat și predat în **12 luni** de la data de începere a contractului.

Lungimea estimată a Variantei de Ocolire Timișoara Vest este de **22 km.**

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

C.N.A.I.R. S.A., în calitate de Beneficiar, și Ministerul Transporturilor, Infrastructurii și Comunicațiilor, în calitate de Organism Intermediar pentru Transport, au semnat, în data de 15.01.2021, Actul Adițional nr. 1, la Contractul de Finanțare nr. 64/01.04.2020, pentru proiectul „Sprijin pentru pregătirea documentației tehnice aferente proiectului de infrastructură rutieră pentru Elaborare Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic de Execuție pentru Drum Expres Focșani - Brăila”.

Prin semnarea Actului Adițional nr. 1 se modifică la Condiții Generale:

Art. 2 - Durata contractului și perioada de implementare a proiectului, alin. (2) și va avea următorul cuprins:

„(2) Perioada de implementare a Proiectului este până la data de 30.11.2022 la care se adaugă, dacă este cazul, și perioada de desfășurare a activităților proiectului înainte de semnarea Contractului de Finanțare, conform regulilor de eligibilitate a cheltuielilor”.

Art. 3 - Valoarea contractului, alin. (1) și alin. (2) vor avea următorul cuprins:

„Valoarea totală a Contractului de Finanțare este de 18.651.816,38 lei;

Valoarea eligibilă nerambursabilă, din Fondul European de Dezvoltare Regională, este în sumă de 13.426.465,24 lei, echivalentă cu 85% din valoarea totală eligibilă.

Valoarea cofinanțării eligibile a Beneficiarului este în sumă de 2.369.376,22 lei, echivalentă cu 15% din valoarea totală eligibilă.”

Toate celelalte prevederi ale Contractului și ale anexelor acestuia rămân neschimbate.

Cod proiect: 129033.

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

Depășirea greutății maxime admise pe osie a vehiculelor, cauză a degradării premature a îmbrăcămintei bituminoase

dr. ing. Georgeta FODOR

dr. ing. Camelia CĂPITANU

șef birou B.R.T.I.D.E. - C.N.A.I.R. S.A.

Procesul de degradare a îmbrăcămintei bituminoase este deseori pus pe seama depășirii de către transportatori a greutății maxime admise pe osia autovehiculelor. În continuare, prezentăm unele considerații asupra efectului distructiv al trecerii osiilor cu greutate mai mare decât greutatea maximă admisă și anume, a cotei de degradare a structurii rutiere. În acest scop, comportarea structurilor rutiere suple și semirigide existente pe rețeaua națională a fost modelată prin legi care iau în considerare principalele procese de degradare, ceea ce a permis aprecierea agresivității osiei standard cu sarcina de 115 kN asupra structurii rutiere. Stabilirea cotei de degradare a structurilor rutiere determinată de trecerea diferitelor tipuri de autovehicule a fost stabilită prin calculul coeficienților de echivalare în osii standard a diferitelor tipuri de osii. Este evidențiat în ce măsură, pentru aceeași greutate totală a vehiculului, agresivitatea trecerii acestuia este determinată de clasa vehiculului și anume, de numărul de osii.

1. Generalități

Degradările premature ale îmbrăcămintei bituminoase, în special cele care apar în perioada de primăvară, după dezgheț, sunt deseori puse pe seama circulației autovehiculelor cu greutate mai mare decât cea maximă admisă. Apariția acestor degradări impune răspunsul la o întrebare importantă și anume, în ce măsură solicitările acestor autovehicule influențează durata de exploatare a unei structuri rutiere.

Vehiculele grele au o influență deosebită în procesul de degradare a structurilor rutiere. Solicitățile verticale și orizontale ale roților acestor vehicule determină starea de tensiune și de deformare în complexul rutier, implicată în principalele mecanisme de degradare a drumurilor.

2. Asupra greutății și configurației vehiculelor grele

Lucrările efectuate în cadrul acțiunii COST 333 (Final Report, 1999) au evidențiat faptul că o caracterizare completă a efectului sarcinilor din trafic asupra structurilor rutiere impune cunoașterea multor parametri, și anume:

- numărul vehiculelor grele;
- sarcinile pe osie;
- spectrul sarcinilor pe osie: osie izolată, osie tandem și osie tridem;

- distribuția sarcinilor osiei pe roți: roți simple și roți gemene;
- suprafața de contact dintre pneu și suprafața de rulare;
- tipul structurii rutiere și alcătuirea acesteia.

Varietatea configurației trenurilor de rulare ale autovehiculelor și a sarcinilor pe osie a impus ca în calculele de dimensionare să fie utilizată o sarcină pe osie etalon, numită osie standard. Transformarea diferitelor vehicule grele în osii standard se face prin intermediul unor coeficienți de echivalare.

Coeficientul de echivalare al unui vehicul greu în osii standard exprimă agresivitatea asupra structurii rutiere a trecerii vehiculului în comparație cu cea a osiei standard și reprezintă numărul de treceri ale osiei standard care produce aceeași degradare precum cea produsă de vehiculul greu.

Valorile coeficientului de echivalare în osii standard au fost stabilite prin gruparea vehiculelor pe clase, în funcție de configurația trenurilor de rulare, conform tabelului nr. 1.

Din examinarea tabelului nr. 1 rezultă că vehiculele grele sunt împărțite în 8 clase, de la clasa 4 la clasa 11, numărul de osii variind între 2 pentru clasa 4 și 6 pentru clasa 7, subclasa 7a și clasa 11, subclasa 11a. Prima osie a vehiculelor din toate clasele este o osie simplă directoare (notată în tabelul 1 cu „S”), celelalte osii putând fi o osie izolată cu roți gemene (notată cu „G”), o osie elementară a unui tandem (notată cu „T”) sau a unui tridem (notată cu „Tr”).

Coeficientul de echivalare al unui vehicul reprezintă suma coeficienților de echivalare ai osiilor. El a fost stabilit pentru greutatea maximă admisă pe osie, în conformitate cu prescripțiile legale în vigoare (O.G. nr. 26/2003).

Se menționează că toate datele referitoare la configurația trenurilor de rulare și

Tabelul nr. 1: Configurația trenurilor de rulare ale vehiculelor din clasele și subclasele de vehicule

Clasa de vehicule	Număr de osii	Tipul osiei					
		1	2	3	4	5	6
4	2	S	G				
5	3	S	T	T			
6a	5	S	G	G	T	T	
6b	4	S	G	T	T		
6c	4	S	G	G	G		
7a	6	S	T	T	G	T	T
7b	5	S	T	T	G	G	
8	3	S	G	G			
9a	4	S	G	T	T		
9b	4	S	G	G	G		
10	5	S	G	Tr	Tr	Tr	
11a	6	S	T	T	Tr	Tr	Tr
11b	5	S	T	T	G	G	
11c	5	S	T	T	T	T	

la modul de repartizare a greutății vehiculelor pe osii sunt obținute prin prelucrarea unor înregistrări din posturile WIM (echipate cu contori PEEK) situate pe drumuri europene, din anii 2000 și 2001.

3. Agresivitatea vehiculelor grele asupra structurilor rutiere

Studierea agresivității unui vehicul asupra unei structuri rutiere implică analiza mecanismului de degradare sub sarcină a acesteia. Conform metodologiei legale de dimensionare a structurilor rutiere suple și semirigide, în vigoare în țara noastră (Normativ PD 177, 2001; normativ AND 550, 1999), agresivitatea unui vehicul trebuie să ia în considerare următoarele mecanisme de degradare:

- oboseala straturilor bituminoase sub solicitarea repetată a vehiculelor;
- deformarea permanentă la nivelul patului drumului.

Corespunzător acestor mecanisme de degradare, agresivitatea unui vehicul trebuie să fie stabilită pe baza următoarelor criterii de dimensionare:

- criteriul deformației specifice de întindere admisibile la baza straturilor bituminoase;
- criteriul deformației specifice de compresiune admisibile la nivelul pământului de fundare.

Agresivitatea unui autovehicul, bazată pe criteriul deformației specifice de întindere admisibile la baza straturilor bituminoase, se stabilește plecând de la definiția ratei de degradare prin oboseală, care, pentru o osie cu sarcina „i” se calculează cu relația:

$$RDO_{o,i} = n_{o,i} / N_{adm.o,i}$$

Luând în considerare legea de oboseală $N_{adm.o,i} = a \varepsilon_{r.o,i}^{-b}$ și relația $n_{o,i} = f^o_{ek,o,i} n_{o,i}$ în care $f^o_{ek,o,i}$ reprezintă coeficientul de echivalare al agresivității osiei „i” în osia standard cu sarcina de 115 kN, egalitatea



Figura nr. 1 - Șosea degradată ca urmare a diferitelor agresivități

ratelor de degradare prin oboseală se exprimă prin:

$$f^o_{ek,o,i} n_{o,i} / a \varepsilon_{r.o,i}^{-b} = n_{o,i} / a \varepsilon_{r.o,i}^{-b}$$

Prin simplificări se ajunge la:

$$f^o_{ek,o,i} = (\varepsilon_{r.o,i} / \varepsilon_{r.o,i})^{-b}$$

în care:

$\varepsilon_{r.o,i}$ - deformația specifică radială de întindere produsă de solicitarea semiosiei standard la baza straturilor bituminoase, în microdeformații;

$\varepsilon_{r.o,i}$ - deformația specifică radială de întindere produsă de solicitarea semiosiei „i” la baza straturilor bituminoase, în microdeformații.

Autovehiculele de transport marfă au mai multe osii, iar agresivitatea lor se stabilește prin însumarea agresivității celor „n” osii, deci:

$$f^o_{ek,veh} = \sum_{i=1}^n f^o_{ek,o,i}$$

Pe baza aceluiași raționament, agresivitatea unui vehicul bazată pe criteriul

deformației specifice de compresiune admisibile la nivelul pământului de fundare se exprimă prin coeficientul de echivalare al agresivității acesteia, luând în considerare procesul de deformare a pământului de fundare, care capătă următoarea expresie:

$$f^z_{ek,o,i} = (\varepsilon_{z.o,i} / \varepsilon_{z.o,i})^{-b}$$

în care:

$\varepsilon_{z.o,i}$ - deformația specifică verticală de compresiune produsă de solicitarea semiosiei standard la nivelul pământului de fundare, în microdeformații;

$\varepsilon_{z.o,i}$ - deformația specifică verticală de compresiune produsă de solicitarea semiosiei „i” la nivelul pământului de fundare, în microdeformații.

Pentru un vehicul cu „n” osii, avem formula:

$$f^z_{ek,veh} = \sum_{i=1}^n f^z_{ek,o,i}$$

Calculul agresivității unui tip de autovehicul impune deci cunoașterea atât a sarcinii repartizate pe fiecare osie, cât și a configurației trenurilor de rulare (roți simple sau gemene, ampatament).

Între coeficientul de echivalare și raportul dintre sarcina pe osie (P_i) și sarcina osiei standard (115 kN) au fost evidențiate funcții de forma $f_{ek,o,i} = A(P_i / 11,5)^B$, în care coeficientul „A” și factorul de putere „B” au valorile din tabelul 2, dependente de mecanismul de degradare, tipul structurii rutiere și configurația semiosiei.

Din examinarea Tabelului nr. 2 reies următoarele:

- agresivitatea solicitării vehiculelor grele este în general mai mare asupra stratu-

Tabelul nr. 2: Parametrii funcției coeficientului de echivalare

Coeficient de echivalare	Tipul structurii rutiere	Configurația semiosiei	A	B
$f^o_{ek,o,i}$	suplă	roată simplă	2,93	2,65
		roți gemene	0,78	2,60
	semirigidă	roată simplă	3,36	2,38
		roți gemene	0,88	2,36
$f^z_{ek,o,i}$	suplă	roată simplă	1,14	3,72
		roți gemene	0,62	3,62
	semirigidă	roată simplă	1,29	3,79
		roți gemene	0,78	3,59

Tabelul nr. 3: Greutatea maximă admisă pentru osiile simple, în tone

Tipul osiei	Categorie drumului		
	ER	E	M
simplă nemotoare	10	10	8
simplă motoare	11,5	10	9

Tabelul nr. 4: Suma maximă admisă a greutateților pe osiile elementare ale osiei tandem, în tone

Distanța dintre osii d, m	Categorie drumului		
	ER	E	M
< 1,0	11,5	10	10
1,0 ≤ d < 1,3	16	15	15
1,3 ≤ d < 1,8	19	18	16

Tabelul nr. 5: Suma maximă admisă a greutateților pe osiile elementare ale osiei tridem, în tone

Distanța dintre osii d, m	Categorie drumului		
	ER	E	M
< 1,3	21	21	19
1,3 < d ≤ 1,8	24	22	20

rilor bituminoase decât asupra pământului de fundare;

■ agresivitatea asupra straturilor bituminoase este mai mare în cazul structurii rutiere semirigide, decât în cazul celei suple;

■ agresivitatea „roții simple” asupra structurii rutiere este mai mare decât agresivitatea „roții gemene”.

Față de valorile parametrilor de calcul din Tabelul nr. 2, în prescripțiile tehnice legale în vigoare (Normativ AND 584, 2002) au fost adoptate următoarele:

$$\beta = 4$$

A = - 1,6 pentru osia din față;

- 1,0 pentru alte osii simple;

- 1,8 pentru osia elementară a unui tandem sau a unui tridem.

Aceste relații au fost utilizate în cele ce urmează, pentru stabilirea coeficienților de

echivalare în osii standard a diferitelor tipuri de autovehicule.

4. Coeficienții de echivalare în osii standard a diferitelor tipuri de osii cu greutate maximă admisă

Greutatea maximă admisă pe osii este reglementată de anexa la Ordonanța nr. 26 din 30 ianuarie 2003, pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor (O.G. nr. 26/2003). Ea este diferențiată în funcție de tipul osiei și de categoria drumului: drumuri europene reabilite (ER), drumuri europene (E) și celelalte drumuri modernizate (M) și anume:

- pentru osia simplă, conform Tabelului nr. 3;
- pentru osia tandem, suma maximă admisă a greutateților pe osiile elementare,

care compun osia tandem, depinde de categoria drumului și de distanța dintre osii, conform Tabelului nr. 4.

Analizarea înregistrărilor din unele posturi WIM a evidențiat faptul că distanța predominantă dintre cele două osii componente ale osiei tandem este cea cuprinsă între 1,3 m și 1,8 m, fiind de 92,42% pentru osia tandem a vehiculelor din clasa 5, de 79,25% pentru cea a vehiculelor din subclasa 6a și de 77,38% pentru cea a vehiculelor din subclasa 9a. Greutatea totală pe osia tandem se repartizează egal pe cele două osii (cu o diferență de $\pm 3,36\%$).

■ pentru osia tridem, suma maximă admisă a greutateților pe osiile elementare, care compun osia tridem, depinde de asemenea de categoria drumului și de distanța dintre osii, conform Tabelului nr. 5.

Distanța predominantă dintre osii este mai mică sau egală cu 1,3 m, fiind pentru 98,29% din vehiculele din clasa 10. Greutatea totală pe osia tridem se repartizează egal pe cele trei osii (cu o diferență de $-1,02\% \dots +1,62\%$).

Valorile coeficientului de echivalare în osii standard al unei osii elementare, care compun diferitele tipuri de osie, cu sarcina maximă admisă, este dată în Tabelul nr. 6.

Se menționează că în ultima coloană a Tabelului nr. 6 sunt date valorile coeficientului de echivalare ponderate în funcție de lungimea procentuală a drumurilor din categoriile ER, E și M din rețeaua de drumuri naționale (situația din anul 2001) și anume, 10,8% drumuri europene reabilite, 26,9% drumuri europene și 62,3% drumuri modernizate.

Din examinarea Tabelului nr. 6, rezultă că adoptarea pentru drumurile europene, reabilite sau nu, a unei greutateți admise pe osie mai mare decât cea pentru restul rețelei de drumuri naționale face ca agresivitatea circulației vehiculelor cu greutate maximă admisă să fie mai mare pe aceste drumuri.

5. Coeficienții de echivalare în osii standard a diferitelor tipuri de osii cu greutate depășită față de cea maximă admisă

Depășirea greutatei maxime pe osie are drept consecință creșterea agresivității vehiculelor asupra structurii rutiere. Astfel, de exemplu, depășirea greutatei osiilor cu 6 t conduce la valorile coeficientului de echivalare din Tabelul nr. 7, iar cea cu 10 t, la valorile coeficientului de echivalare din Tabelul nr. 8.

Tabelul nr. 6: Valorile coeficientului de echivalare în osii standard ale osiilor elementare ale diferitelor tipuri de osii cu greutatea maximă admisă

Tipul osiei	Categorie drumului			Rețeaua de drumuri naționale
	ER	E	M	
simplă din față	0,915	0,915	0,375	0,578
simplă motoare	1,000	0,572	0,375	0,496
tandem	1,677	1,350	0,843	1,070
tridem	0,741	0,741	0,497	0,589

Tabelul nr. 7: Coeficienții de echivalare în osii standard a osiilor cu greutate mai mare cu 6 t decât cea maximă admisă

Tipul osiei	Categorie drumului			Rețeaua de drumuri naționale
	ER	E	M	
simplă din față	5,995	5,995	3,514	4,450
simplă motoare	5,362	3,747	2,895	3,391
tandem	5,025	4,268	3,014	3,568
tridem	2,026	2,026	1,489	1,691

Tabelul nr. 8: Coeficienții de echivalare în osii standard a osiilor cu greutate mai mare cu 10 t decât cea maximă admisă

Tipul osiei	Categorია drumului			Rețeaua de drumuri naționale
	ER	E	M	
tandem	9,099	7,907	5,879	6,772
tridem	3,520	3,520	2,696	3,007

Tabelul nr. 9: Ponderea vehiculelor cu greutate totală maximă depășită

Clasa și subclasa de vehicule		Interval de variație a greutății totale, t	Ponderea vehiculelor cu greutate totală maximă depășită, %	$f_{k \max}$ ponderat
4		16,1...65,0	22,53	6,276
5		16,1...60,0	18,75	11,102
6a		20,1...80,0	3,24	11,478
6b		20,1...60,0	14,36	9,112
6c		16,1...100,0	7,83	21,980
7a	25,1...70,0	2,18	20,615	20,615
7b	20,1...85,0	6,78	13,606	13,606
8	16,1...60,0	18,19	10,798	10,798
9a	16,1...80,0	68,83	4,407	4,407
9b	16,1...75,0	5,53	12,192	12,192
10	16,1... 115,0	25,86	6,107	6,107
11a	25,1...85,0	41,72	9,307	9,307
11b	20,1...80,0	9,76	15,744	15,744
11c	20,1...75,0	13,54	7,981	7,981

Reiese că pentru drumurile europene reabilite, agresivitatea osiilor cu greutate mai mare cu 6 t decât cea maximă admisă crește de 2,73 ori pentru osia elementară a osiei tridem, până la 6,55 ori pentru osia simplă din față decât cea a osiilor respective care au greutate maximă admisă. Pentru drumurile modernizate, această creștere a agresivității osiilor este mult mai mare, variind între 3 ori pentru osia elementară a osiei tridem până la 9,37 ori pentru osia simplă din față.

Depășirea cu 10 t a greutății maxime admise pe osiile elementare, a osiilor tandem și tridem are drept consecință creșterea de 5,43 ori, respectiv de 4,75 ori a agresivității acestor osii în cazul drumurilor europene reabilite și de 6,97 ori, respectiv de 5,42 ori în cazul drumurilor modernizate.

6. Agresivitatea diferitelor tipuri de vehicule pentru transport marfă

Înregistrările din posturile WIM situate pe drumuri europene au permis obținerea unor date referitoare la configurația trenurilor de rulare și la modul de repartizare a greutății vehiculelor pe osii, deoarece ipoteza depășirii greutății maxime admise pe toate osiile care compun trenurile de rulare nu poate fi considerată realistă în analiza

agresivității asupra structurii rutiere a vehiculelor de transport marfă.

Valoarea coeficientului de echivalare în osii standard a solicitării unui vehicul este în funcție de greutatea totală a acestuia. Din analiza înregistrărilor din posturile WIM au putut fi evidențiate intervalele de variație a greutății totale a vehiculelor de transport marfă din diferite clase și subclase și ponderea vehiculelor cu greutate mai mare decât cea maximă admisă (suma greutăților maxime admise pe toate osiile trenului de rulare) din totalul vehiculelor din fiecare clasă și subclasă.

Greutatea totală a vehiculelor se situează în intervale largi, conform Tabelului nr. 9, ceea ce determină și variația coeficientului de echivalare.

Înregistrările din posturile WIM arată prezența unor vehicule cu greutate totală mai mare decât cea maximă admisă. Ponderea acestor vehicule din numărul total de vehicule recensate este cuprinsă între 2,18% pentru subclasa 7a și 68,83% pentru subclasa 9a, în medie 27,31%.

Pentru echivalarea în osii standard a vehiculelor cu greutate totală depășită se propune valoarea ponderată a coeficientului de echivalare maxim, în funcție de numărul vehiculelor recensate în fiecare interval de greutate. Din analiza acestor date, prezen-

tate în ultima coloană a Tabelului nr. 9, reiese variația coeficientului de echivalare între 4,407 pentru vehiculele din subclasa 9a și 21,980 pentru vehiculele din subclasa 6c.

Pentru echivalarea în osii standard a vehiculelor de transport marfă cu greutate totală ce depășește greutatea totală maximă admisă se propune ponderarea coeficientului de echivalare maxim în funcție de configurația recensată a acestor vehicule. Valoarea acestui coeficient este 6,995, ceea ce înseamnă că circulația unui vehicul cu greutate totală depășită produce în medie aceeași cotă de degradare ca circulația a 7 osii standard. Se menționează că această cotă de degradare este stabilită în ipoteza aderenței între straturile bituminoase (Căpitanu *et. al.*, 2002).

7. Efectul distructiv al trecerii vehiculelor cu greutate depășită asupra structurilor rutiere suplă

Apariția într-un anumit moment al perioadei de exploatare a unui drum, a circulației unor vehicule cu greutate totală care depășește pe cea maximă admisă are drept consecință scurtarea duratei de viață a structurii rutiere și deci, apariția prematură a degradărilor. Desigur că momentul apariției degradărilor depinde nu numai de trafic, ci și de capacitatea structurii rutiere de a prelua solicitările. În Figura 2, este exemplificat modul în care prezența a 10% și 20% din numărul total de vehicule, a unor vehicule ce depășesc greutatea totală admisă, numite vehicule foarte grele (V.F.G.) influențează durata de viață a structurii rutiere. Structura rutieră este dimensionată pentru o perioadă de exploatare de 10 ani, pentru traficul de calcul de 2.000.000 osii standard.

În Figura 3 este arătat modul în care se modifică durata de viață a aceleiași structuri rutiere, atunci când după trei ani de exploatare, intervine circulația a 20% vehicule cu greutate ce depășește greutatea maximă admisă.

8. Concluzii

Circulația vehiculelor cu greutate mai mare decât cea maximă admisă are drept consecință reducerea duratei de viață a structurii rutiere.

Pe drumurile pe care capacitatea de preluare în continuare de către structura rutieră a solicitărilor datorate traficului este redusă, durata de exploatare fiind apropiată sau chiar mai mare decât perioada de perspectivă luată în considerare la dimensionare, apariția degradărilor este inerentă. Procesul de degradare al îmbrăcămintei bituminoase, inițiat

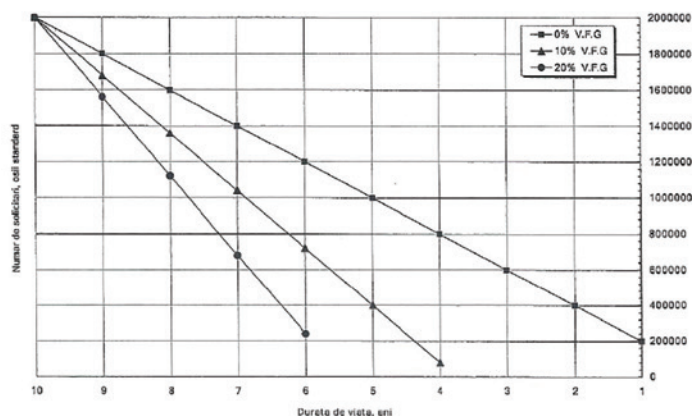


Figura 2 - Variația duratei de viață în funcție de numărul de vehicule foarte grele

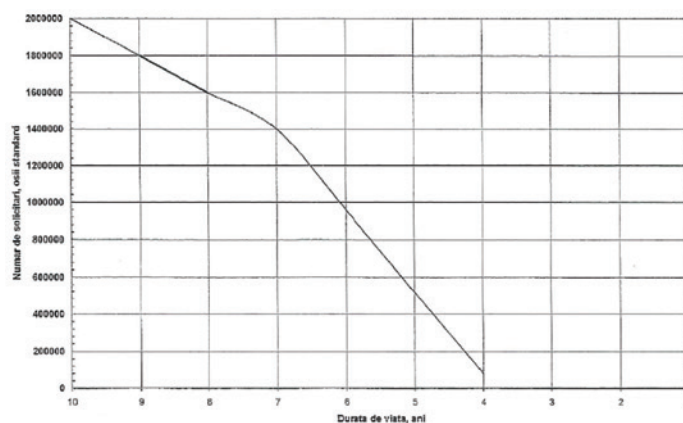


Figura 3 - Modificarea duratei de viață la apariția circulației a 20% vehicule foarte grele

perfid la baza acestora ca urmare a oboselii mixturii asfaltice, este accelerat și desăvârșit prin infiltrarea apelor din precipitații, care determină pierderea aderenței dintre straturi și desigur, prin îngheț repetat.

REFERINȚE:

COST 333 Final Report, 1999. - COST 333 Development of New Bituminous Pavement Design Method. Final Report of the Action. European Commission Directorate General Transport. Brussels - Luxembourg, 1999;

OG nr. 26, 2003 - Ordonanța Guvernului nr. 26 din 30 ianuarie 2003 pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor;

Normativ PD 177, 2001 - Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide, indicativ PD 177 - 2001;

Normativ AND 550, 1999 - Normativ pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a sistemelor rutiere suple și semirigide, indicativ AND 550 - 1999;

Normativ AND 584, 2002 - Normativ pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere a capacității portante și a capacității de circulație;

C. Căpitanu, G. Fodor, S. Cioca și C. Damian. Lipsa aderenței între straturile bituminoase, cauză a degradării structurale a drumurilor. Lucrările simpozionului „Investigarea stării tehnice și procedee de remediere utilizate la drumuri”, Universitatea Tehnică de Construcții București, 2002.



Concrete Canvas:

Produse inovatoare cu beton din Marea Britanie, prezente acum în România

În anul 2004, în timp ce studiau ingineria la Universitate, doi studenți din Marea Britanie au inventat un adăpost gonflabil, cu instalare rapidă, pentru situații de urgență. Adăpostul era realizat dintr-un interior gonflabil din plastic și un strat exterior din geotextile umplute cu beton.

În 2009, cei doi tineri inventatori, William Crawford și Peter Brewin, după ce au descoperit lipsa produselor din beton ca alternativă în aplicațiile de control erozional de pe piața de construcții civile, au decis să înceapă producția comercială a geotextilelor umplute cu beton, care inițial fuseseră create pentru utilizarea ca strat exterior al adăposturilor gonflabile.



Foto 1 – Concrete Canvas a fost inițial inventat ca strat exterior pentru un adăpost de ajutorare în caz de dezastru

Concrete Canvas, primul material de acest tip, este exportat de la baza de producție a firmei din South Wells în peste 80 de țări din întreaga lume. Organizația internațională de standardizare ASTM i-a acordat propria clasificare/denumire, aceea de GCCM – Geosynthetic Cementitious Composite Mat – Material Geosintetic Compozit cu Ciment.

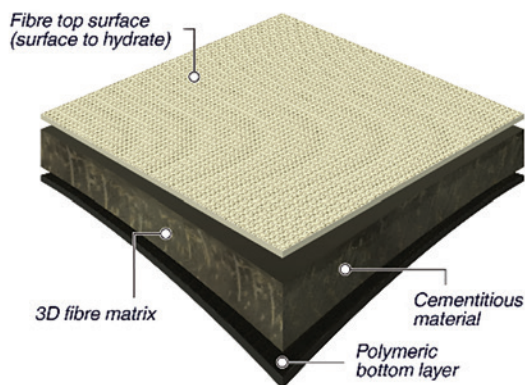


Foto 2 – O ilustrare a secțiunii transversale a materialului geosintetic compozit cu ciment

Bucurându-se de succes, compania a continuat procesul de inovare, astfel încât, în anul 2015, Concrete Canvas Ltd a lansat un nou produs denumit CC Hydro. Acesta a fost primul material de impermeabilizare armat, produs la nivel Mondial, care a fost creat special pentru aplicațiile de impermeabilizare secundară. CC Hydro beneficiază de tehnologia unică a materialului Concrete Canvas căruia i s-a atașat o geomembrană impermeabilă cu rezistență chimică mare. ASTM a clasificat CC Hydro ca CCCB – Geosynthetic Cementitious Composite Barrier – Bariera Geosintetică Compozită cu Beton.



Foto 3 – Una dintre aplicațiile de bază pentru GCCM este impermeabilizarea canalelor

Cele mai recente soluții pentru control erozional și impermeabilizare

GCCMs (Material Geosintetic Compozit cu Ciment) sunt utilizate cu preponderență pentru control erozional, ca înlocuitor direct pentru betonul turnat, pulverizat sau al prefabricatelor, la aplicații care includ impermeabilizarea canalelor, protecția pantelor și lucrări de remediere.



Foto 4 – Control erozional



Foto 5 – Impermeabilizare rigolă la partea superioară și control erozional

Produsele GCCM cuprind o structură tridimensională din fibre umplută cu un amestec de ciment uscat, având la partea superioară un filtru hidrofil, iar la partea inferioară, un film polimeric etanș la apă. Produsele GCCB au fost create pentru utilizarea în aplicațiile de impermeabilizare a lagunelor, rezervoarelor și ca impermeabilizare secundară. Ambele tipuri de materiale sunt flexibile, se livrează în role ușor manevrabile, se întăresc după hidratare, formând un strat subțire de beton.

Popularitatea acestor produse, ca alternativă la soluțiile clasice din diverse domenii, este în creștere. Materialele livrate în role permit o instalare rapidă, ușoară și sigură în comparație cu alternativele clasice; Flexibilitatea produselor înainte de hidratare conferă capabilitatea mularii pe profilul suprafeței de lucru, putându-se astfel utiliza într-o gamă variată de aplicații. Instalarea rapidă are ca rezultat economii de timp pe șantier și reducerea costurilor. De asemenea, materialele sunt considerabil mai prietenoase cu mediul înconjurător față de betoanele tradiționale. Amestecul special de beton are o rezervă de alcalinitate și o rată de spălare scăzute, care îi conferă siguranță pentru utilizarea în cursurile de apă active și în zonele sensibile din punct de vedere ecologic. Solicitățile de logistică sunt reduse drastic, fapt care conduce la o reducere substanțială a emisiilor de carbon în comparație cu alternativele existente.

Prezența la nivel global

În 11 ani, Concrete Canvas Ltd a crescut de la o echipă de trei persoane, la o companie care are mai mult de cincizeci de persoane angajate la sediul său din Marea Britanie. În afara Marii Britanii, compania are birouri în Malaezia, Belgia, Italia, Austria și, de curând, în Emiratele Arabe Unite. Acest lucru permite companiei să ofere suport la nivel global unei rețele de peste 60 de parteneri și să furnizeze suport local clienților din întreaga lume.

Aplicații ale produselor Concrete Canvas

Produsele companiei s-au dovedit utile într-o diversitate de sectoare din infrastructură și industrie, incluzând căile ferate, drumurile și autostrăzile, industriile petrochimică și minieră, precum și utilități. De asemenea, Concrete Canvas GCCM și CC Hydro GCCB sunt specificate adesea pentru aplicații noi. În ultimii ani,



Foto 6 – Impermeabilizare rigole

produsele au fost specificate sau au fost folosite pe diverse tronsoane experimentale la lucrări de control erozional al malurilor, impermeabilizarea rigolelor și a rezervoarelor noi sau repararea celor deteriorate și la prevenirea creșterii buruienilor. În funcție de condițiile și cerințele specifice fiecărei regiuni, utilizarea în unele aplicații este mai frecventă decât în altele.

Potrivit lui Flavio Cosma, Managerul pentru Dezvoltarea Afacerilor pentru Sudul Europei, în țara noastră, produsele au potențial să fie utilizate pentru impermeabilizarea canalelor și a bazinelor de retenție, precum și pentru protecția taluzurilor. În România, partenerul Concrete Canvas este compania IRIDEX Group Plastic. Fondată în 1993, IRIDEX Group Plastic aduce împreună activități variate cum sunt construcțiile, producția de mase plastice, furnizarea de materiale geosintetice și produse destinate managementului deșeurilor și agriculturii, toate aceste activități fiind axate pe protecția și grija față de mediul înconjurător. Încă de la înființare, Iridex Group Plastic a fost leader pe piața de materiale geosintetice oferind servicii complete partenerilor săi prin sugestii de proiectare, furnizare de materiale, servicii de instalare și asistență tehnică etc. În cei 28 de ani de activitate, compania a contribuit constant la promovarea produselor inovatoare, de înaltă calitate, care aduc reale beneficii societății și mediului înconjurător.

Pentru mai multe informații despre produsele și aplicațiile Concrete Canvas vizitați www.concretcanvas.com și contactați Iridex Group Plastic la geo@iridexgroup.ro

Ing. Ionel DAVIDESCU



Foto 7 – Impermeabilizare canal

Distribuitor în România al sistemelor Concrete Canvas:

Iridex Group Plastic | Bulevardul Eroilor 6-8 | Cod 077190 | Voluntari | Județul Ilfov
T.: 021.240.40.43; 0752.111.455. | E.: dmc@iridexgroup.ro | www.iridexplastic.ro

Reportaj:

Macaragii, vârfurile de lance în lucrările de la Podul de la Brăila

Macaragii sunt o breaslă mai puțin cunoscută publicului român. Sunt cei pentru care răul de înălțime nu există, constructori animați de pasiunea lucrărilor de amploare, a manipulării elementelor de construcții de tonaj mare, de satisfacția proiectelor majore încheiate la termen. Și banii reprezintă un stimulent, salariile fiind atractive atât în țară, cât și în străinătate, de unde ofertele de muncă vin pe bandă rulantă pentru macaragii. Vă propunem un reportaj realizat cu ajutorul domnului Marian Marcu, președintele Asociației Macaragiilor Români, unul dintre pionii principali ai lucrărilor de la Podul de la Brăila.

La peste 200 de metri, Marian Marcu, împreună cu colegii săi: Radu Satală, Iosif Luan Cojocar, Talabă Daniel, George Predica, Adrian Mazilu, Marius Sima, Sergiu Florinel Garcia și alți macaragii, lucrează cu capul în nori și cu vârful picioarelor pe piscuri. La Podul de la Brăila se lucrează 24 de ore din 24. „De când au început lucrările la piloni, nu se stă deloc, macaraua este regina șantierului”, explică macaragiul Marian Marcu.

Marian Marcu, președintele Asociației Macaragiilor Români, acompaniat de colegul său Radu Satală, își termină programul de lucru, nu înainte de a preda ștabela celorlalți colegi macaragii care vor continua să lucreze la Podul suspendat de la Brăila.

Ei sunt oamenii care ating acele înălțimi amețitoare, de sute de metri, și stărnesc multora admirație, prețuire, dar și teamă. La peste 200 de metri, Marian Marcu și colegii săi macaragii sunt o dovadă de curaj și responsabilitate în vârful celui mai mare proiect de infrastructură din România ultimilor trei decenii și al treilea din Europa.

„Când am fost tineri, adolescenți, am trecut pe lângă șantiere și ne-am uitat la acea macara chiar dacă nu visam să devenim macaragii. Dar ne-am gândit cu toții cum ar fi acolo, sus, cum ne-ar sta să conducem un asemenea dispozitiv. Uneori, și adulții se mai gândesc la acest lucru când ne privesc aproape de nori și se întreabă: „Oare cum trăiesc acești oameni?”. Fiecare își pune un semn de întrebare. Majoritatea spun că nu s-ar urca așa de sus nici pentru 5.000 de euro, alții fac asta din pasiune”, explică Marian Marcu.

PODUL BRĂILA

Lungimea totală a podului suspendat peste Dunăre este de 1.974,30 metri, iar deschiderea centrală este de 1.120 metri. Cele două turnuri, câte unul pe fiecare mal, vor avea o înălțime de 192,64 metri, devenind, astfel, cele mai înalte construcții din România. Mariana Ioniță, directorul general al C.N.A.I.R. sublinia, în 2020, că: „finalizarea acestui amplu proiect de infrastructură va deschide României o nouă perspectivă de reală dezvoltare, atât în regiune, cât și la nivel internațional”.

Vigilența, principala calitate a macaragiului

„Noi, când suntem acolo pe teren, folosim patru ochi, nicidecum doi. Suntem cu ochii în toate părțile. Ne bazăm pe experiență și, de la proiect la proiect, noi învățăm. De la șantier la șantier, e totul diferit. Noi învățăm până ieșim la pensie! E o meserie de viitor”, subliniază macaragiul Radu Satală.

În rândul macaragiilor predomină sentimentul de colegialitate, acompaniat de un înalt profesionalism și simț al datoriei.



„Noi, macaragii, ne ajutăm cu locuri de muncă, ne dăm sfaturi referitor la salarii iar eu și alți colegi facem voluntariat în cadrul asociației. Personal, eu am fost implicat în câteva acte de caritate și în școlile profesionale pentru elevii începători de la Liceul «Petru Poni» din Capitală. Am încercat să colaborăm cu o școală de macaragii din București, care are peste 25 de ani de existență, fiind condusă în prezent de Elena Ududec, pentru a pregăti și oferi sprijin profesional tinerilor.

Presa a scris când am făcut un act de caritate la Casa Plină de lângă Teleorman, unde am mers cu cadouri, după ce anterior, am strâns de la colegi diverse sume de bani menite să facă viața frumoasă unor copii. Au urmat apoi zece evenimente. Nu ne-am oprit aici! E o cursă lungă și pe macara și în afara ei”, povestește Marcu.

El spune că a ajuns să lucreze la Podul de la Brăila fiind recrutat de firma Astaldi și însărcinat să caute macaragii care au lucrat la înălțimi mari și care au un CV foarte bun în spate pentru acest proiect de mare anvergură. Marian Marcu consideră că este un proiect foarte frumos, o rampă de lansare pentru România, pentru constructori. „Suntem bucuroși că și noi facem parte din acest proiect care va rămâne în istorie. Nu știm cât de curând se va mai face un proiect așa de mare.





Urmărim tot ce se întâmplă în domeniul construcțiilor. Până la urmă, meseria noastră nu se rezumă doar la o macara, e un hobby, e o pasiune.

Noi am găsit drumul acestei profesii. Pasiunea te cheamă! Noi am vrut să devenim macaragii. Dacă privim la rece de la fața locului, macaragiul este pionul principal, iar macaraua este regina șantierului", afirmă el.

Meseria de macaragiul este bine plătită pe piața muncii la nivel internațional. Această meserie te responsabilizează foarte mult. Dacă nu accepți responsabilitatea, nu ai ce să cauți acolo sus pentru că aceasta nu este o meserie frumoasă pentru orice om. În primul rând, trebuie să ai curaj și pasiune. La acestea două se adaugă responsabilitatea, care este extrem de importantă, ne-a mai spus șeful macaragiilor. Totuși, el precizează că este o meserie grea.

„Am întâlnit multe generații de elevi care s-au înscris la școală și care, la primele teste sau la primul tronson, au cedat și au spus simplu: „Nea Mariane, nu-i de minel”. Înainte de a intra în școală, eu le recomand tuturor aspiranților să verifice dacă au rău de înălțime”, declară Marian Marcu.

Salariul de macaragiul, atractiv

În general, macaragiul provine 80% din meseriile de pe șantier. Pasiunea te face să progresezi, nu o diplomă pe care o ții în vitrină. Sunt mulți care nu profesază, iar aici nu mai putem vorbi de pasiune. „Eu nu mă văd practicând altă meserie. Și la criza din 2008 - 2009, Europa a avut nevoie de macaragii. De exemplu, oferte au existat pentru noi din Germania. E o meserie care îți aduce mari satisfacții precum împlinirea pasiunii și stabilitatea financiară

specifică unui trai decent, indiferent de mersul economiilor naționale. Domeniul construcțiilor rămâne în picioare în orice economie funcțională, adică de lucru va fi mai mereu în acest domeniu. Un salariu de macaragiul pornește de la 4.500 de lei în sus”, ne-a mai precizat președintele Asociației Macaragiilor Români.

Acesta ne-a dezvăluit lecția pe care macaragiul au fost nevoiți să o învețe în criza generată de COVID-19: „Dincolo de bani, și pe noi macaragiul această epidemie ne-a făcut să conștientizăm ce contează, și anume, familia. Noi de abia așteptăm să avem liber să mergem acasă la familie”.

Lucrările la pod, în grafic

Potrivit președintelui Asociației Macaragiilor Români toți macaragiul sunt profesioniști la ambele maluri. Ei au venit la Brăila în septembrie. Pilonii erau la 20 de metri, acum sunt la 165 de metri. Macaralele sunt acum la 153 de metri și 167 de metri. Așa se definește profesionalismul, potrivit lui Marian Marcu.

„Când am vorbit cu cei de la Astaldi, am căutat să facem o echipă și eu mi-am pus în slujbă toată priceperea. Înainte să semnăm contractul, am căutat toți macaragiul care au lucrat la proiectele mari din România și din Germania, pe care îi cunoșteam din trecut și nu numai.

M-am interesat printre colegii mei macaragiul ca să află cine a lucrat la înălțimi mari, ce realizări a avut și alte detalii specifice profesiei noastre. Am căutat toți macaragiul care au lucrat la proiecte mari și au experiență cu diverse înălțimi. Toți au trecut printr-o preselecție”, a precizat șeful macaragiilor din România.

Seriozitatea, responsabilitatea, pasiunea și curajul - ingredientele meseriei

„Am căutat să aducem numai oameni pe care să ne bazăm. Dintre toți cei șase, cinci am rămas, iar unul, din cauza unor probleme familiale, a trebuit să renunțe, dar era un profesionist desăvârșit. De toți ceilalți până la 12 macaragiul care lucrează în prezent s-a ocupat firma Astaldi pentru selecție și recrutare. Nu puteam aduce un macaragiul care să nu fie experimentat la 100 de metri pentru un astfel de proiect, cum este Podul de la Brăila”, a adăugat Marian Marcu. Acesta spune că alături de colegii lui, așteaptă și alte lucrări precum viaductele de la Brașov, unde constructorii, inclusiv macaragiul, vor pune la bătaie

experiența acumulată pe parcursul carierei, în special la Podul suspendat de la Brăila, un proiect complex și dificil. „Seriozitatea, responsabilitatea, pasiunea și curajul, toate acestea sunt combinația ideală și necesară pentru un macaragiul. Trebuie să-ți placă și munca, bineînțeles, și să înțelegi rolul tău în configurația șantierului” – acestea ar fi și secretele meseriei de macaragiul în opinia șefului macaragiilor.

Dacă macaragiul se îmbolnăvește sau pățește ceva, până vine un alt macaragiul, se blochează tot pe șantier. „Macaragiul este pionul principal, iar macaraua este regina șantierului. La Podul de la Brăila se lucrează 10 - 12 ore. Când se termină mașina de fier băgăm beton, terminăm betonul, băgăm fier, apoi mai stăm pentru că a venit o altă mașină de beton și tot așa. Deci, de 24 de ore din 24 de când s-au început lucrările la piloni, nu se stă deloc. Noi acum chiar dacă am plecat acasă, suntem înlocuiți de alți colegi. Și mâine lucrăm tot așa, în schimburi”, a spus Marian Marcu.

Sunt unii macaragiul care după trei zile pe șantier, clachează și pleacă. Echipa lui Marian Marcu rezistă: „Noi suntem bucuroși că am ajuns la 170 de metri și suntem siguri că putem să ducem totul la bun sfârșit. Ne încurajăm unii pe alții, continuăm să împărtășim unul din experiența celui alt. Acum, ceilalți colegi care ne-au schimbat pe noi lucrează”.

Președintele Asociației Macaragiilor Români speră ca realizarea acestui gigant proiect de infrastructură de la Brăila le va aduce inclusiv macaragiilor o binemeritată experiență, pe care să o pună și în slujba altor proiecte C.N.A.I.R.

Potrivit acestuia, Asociația Macaragiilor Români e o organizație energetică, ce servește drept instrument de profesionalizare a breslei macaragiilor și de reprezentare publică a intereselor profesionale ale membrilor.

Dumitru Alexandru FILIMON

specialist Relații Publice, Departamentul
Relații Publice și Comunicare C.N.A.I.R.



Estimarea timpilor de călătorie:

Evaluarea timpului mediu de parcurgere a unui sector de drum cu ajutorul unei rețele de senzori BT

Drd. ing. Alexandru PETCOVICI

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții

Prezenta lucrare face o sinteză a utilizării datelor preluate de la senzorii de trafic Bluetooth în cadrul conceptului de Floating Car Data. În cadrul studiului, a fost monitorizat un segment de drum național clasă tehnică II de 800 m, pentru a determina timpii de parcurgere a traseului în două intervale orare cu caracteristici diferite de trafic.

Introducere

Strategia națională privind implementarea Sistemelor Inteligente de Transport (SIT) prezintă obiectivele strategice ca răspuns la problemele și constrângerile legate de sectorul de transport în general, și de domeniul SIT în particular.

Unul dintre cele patru domenii prioritare, prezentat în cadrul acestei strategii, se referă la asigurarea legăturii dintre vehicul și infrastructura rutieră.

Obiectivul strategic OS 17 „Dezvoltarea și stimularea comunicației bidirecționale între vehicule și infrastructura SIT” prezintă o deficiență în sensul lipsei utilizării Floating Car (FCD) și a datelor FCD extinse (xFCD), precum și a altor informații legate de vehicul, ca surse utilizate în timp real ca date de trafic.

Printre necesitățile viitoare acoperite se numără colectarea de date de la vehicule, prin utilizarea platformelor de comunicație din vehicule și dezvoltarea FCD pe baza senzorilor de la bordul vehiculelor.[1]

Conceptul de Floating Car Data

Setul de date Floating Car Data se referă la utilizarea unor date generate de unul sau mai multe vehicule din fluxul de trafic. Aceste date conțin informații referitoare la viteza, direcția de deplasare și poziția vehiculului. [2]

În baza datelor obținute, prin interpolarea pozițiilor din eșantion, se modelează traiectoria spațio-temporală a vehiculului.

Timpul parcurs între două locații consecutive A și B se poate calcula în funcție de înregistrările obținute prin metode specifice (GPS cu software specific instalat la bord, camere

integrate în subsistemele ITS, care identifică vehiculele în poziții consecutive, senzori BT).

Timpul parcurs poate fi măsurat pentru călătoriile încheiate, iar timpul real pentru sectorul următor de drum cu caracteristici similare ale traficului poate fi estimat după modelul prezentat în figura 1. [4]

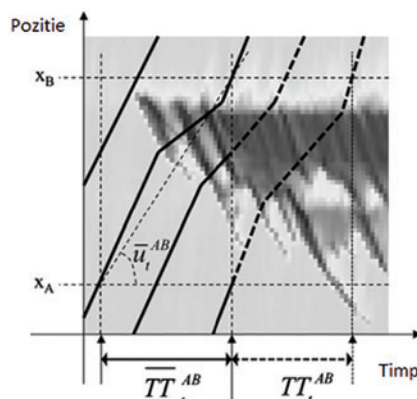


Figura 1 - Timpul de călătorie pe un drum cu senzori BT

În Figura 1, se prezintă relația dintre traiectoriile vehiculelor (liniile continue și

respectiv liniile întrerupte), viteza medie de parcurgere a traseului și vitezele reprezentate prin hașuri (conturul hașurat cu culoare mai închisă reprezintă viteza scăzută de deplasare).

Timpul de călătorie se determină pentru un vehicul arbitrar, dotat la bord cu un echipament BT pornit și funcțional, care circulă pe un anumit tronson de drum național, între două puncte unde au fost montați senzori de monitorizare Bluetooth, luând în considerare distanța dintre cei doi senzori.

În cadrul acestui studiu, am analizat un sector de 800 metri de drum clasă tehnică 2, unde au fost instalați senzori BT la capetele sectorului.

Sectorul studiat, cu o lungime de 800 de metri, este amplasat pe Drumul Național 1 la intrarea în localitatea Copăceni.

Profilul transversal al drumului este format din două benzi de 3,5 m pe sens, iar limita de viteză este de 100 km/h, corespunzătoare unui sector de drum național în afara localității.

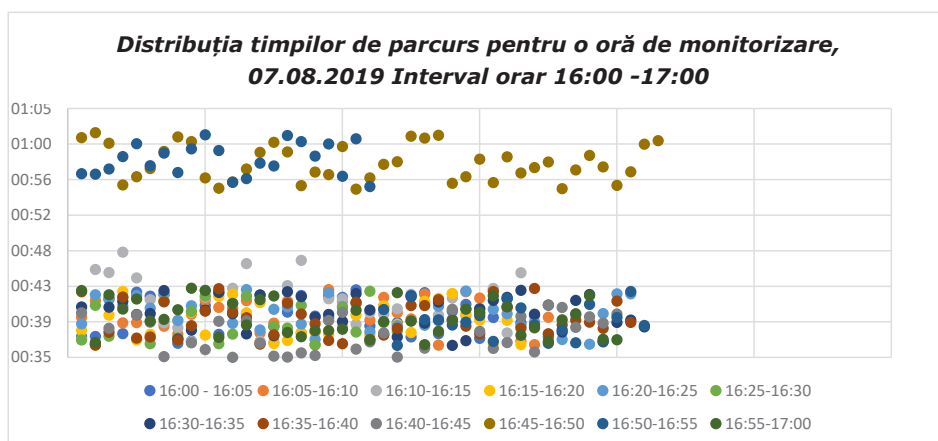
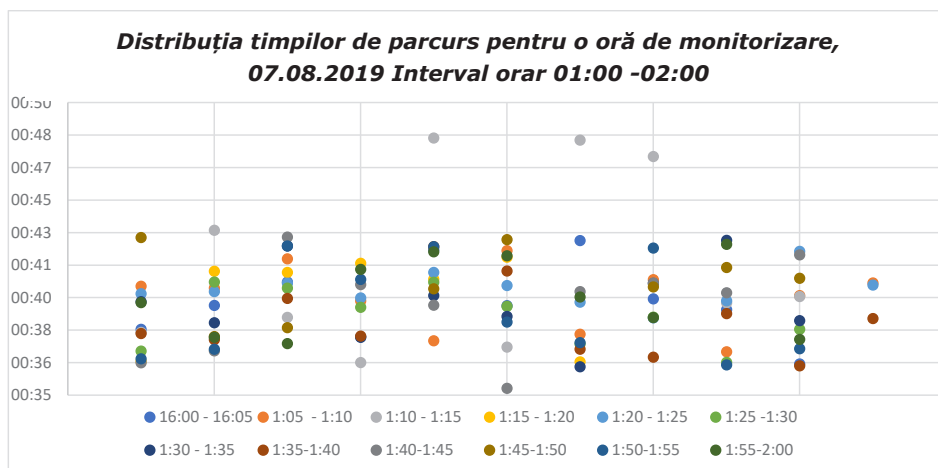
Primul set de măsurători a fost efectuat în timpul nopții, atunci când traficul se desfășura liber, fluxurile de trafic fiind stabile.

Se poate observa faptul că vitezele de circulație determinate în cadrul studiului sunt mai mari decât viteza de circulație liberă pentru acest sector de drum.

În urma analizei datelor, pot fi identificate trei vehicule care au circulat cu o



Figura 2 - Sectorul de 800 de metri al DN1, văzut din satelit



Figurile 3, 4 - Distribuția timpilor de parcurs pentru ore diferite de monitorizare

viteză mai mică decât cea a fluxului de trafic de la ora respectivă (în intervalul orar 01:10 - 01:15)

Al doilea set de măsurători s-a efectuat în timpul zilei. Traficul s-a desfășurat liber și, de această dată, cu excepția intervalelor 16:45 - 16:50 și 16:50 - 16:55 (punctele verzi și albastre din grafic, atunci când se poate observa o scădere a timpilor de

parcurs a traseului și implicit a vitezelor de circulație, datorate probabil unui eveniment în trafic.

Concluzii

În funcție de datele spațio-temporale obținute prin intermediul acestor senzori, se pot determina traiectoriile vehiculelor.

1. În cazul unor condiții de desfășurare liberă a fluxurilor de trafic, datele obținute se calibrează în jurul vitezei libere de circulație pentru sectorul de drum monitorizat.
2. În condițiile în care apare fenomenul de congestie a traficului, pot fi corelate anumite informații externe cu desfășurarea traficului rutier. De exemplu, pot fi determinate intervalele ore de vârf, influența condițiilor meteo asupra timpilor de deplasare, dar și alte tipare de formare a congestiilor. [5]

BIBLIOGRAFIE:

- [1] Strategia națională SIT, publicată pe siteul oficial al Ministerului Transporturilor <http://mt.ro/web14/documente/acte-normative/2018/>;
- [2] Pfoer D. (2008) Floating Car Data. In: Shekhar S., Xiong H. (eds) Encyclopedia of GIS. Springer, Boston, MA;
- [3] Treiber M., Kesting A. (2013) Spatiotemporal Reconstruction of the Traffic State. In: Traffic Flow Dynamics. Springer, Berlin, Heidelberg;
- [4] Van Lint, J. W. C., & Hoogendoorn, S. P. (2009). A Robust and Efficient Method for Fusing Heterogeneous Data from Traffic Sensors on Freeways. Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering, 25(8), 596-612. doi:10.1111/j.1467-8667.2009.00617.x;
- [5] The influence of adverse weather conditions on the probability of congestion on Dutch highways, W.J.H. van Stralen, Delft University of Technology.

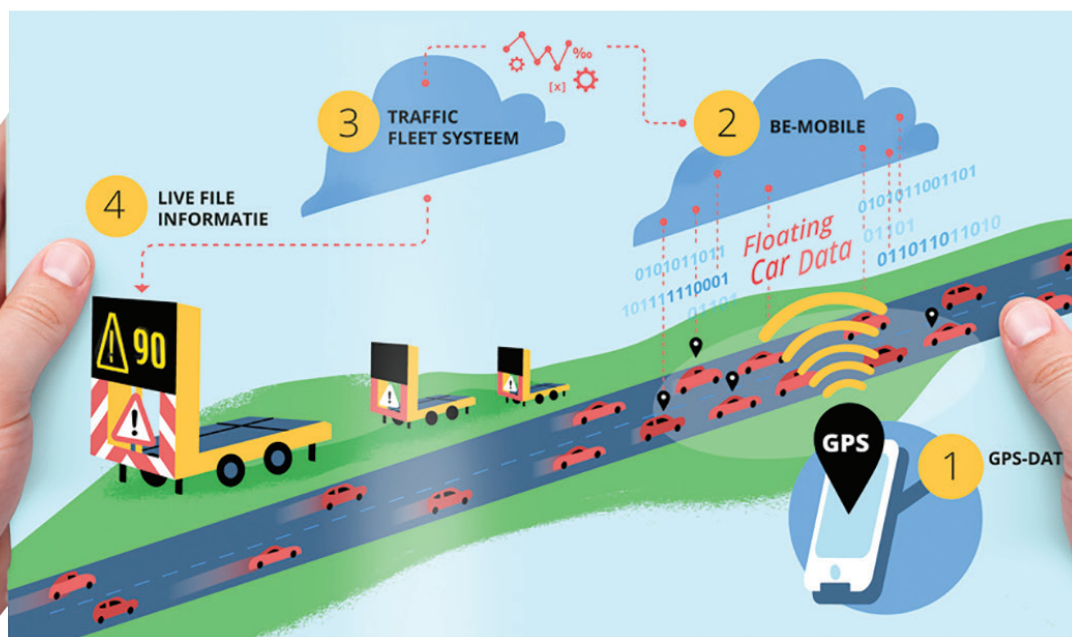


Figura 5 - Utilizarea rețelei de senzori BT în trafic

Istorie:

Podurile de peste Prut mai așteaptă

În urmă cu un secol, pe râul Prut, care desparte astăzi vechea provincie Moldova, au fost 27 de poduri, majoritatea din lemn. Astăzi, peste Prut mai există numai nouă poduri, dintre care șase rutiere: Lipcani – Rădăuți-Prut, Costești – Stâncă (suprapus pe barajul lacului de acumulare cu același nume), Sculeni – Sculeni, Leușeni – Albița, Cahul – Oancea, Giurgiulești – Galați și trei feroviare Ungheni – Iași, Stoianovca – Fălciu și Giurgiulești – Galați.

Fiecare lucrare de artă de peste Prut are propria istorie. În jurul unora mai vechi s-au țesut chiar și adevărate legende. Cele mai importante momente din viața acestora le-am reținut din istorisirile locuitorilor de pe ambele maluri. Astfel, de-a lungul anilor, a fost reparat capital Podul de la Leușeni, grav afectat în urma cutremurului din 1977. Podul de la Lipcani a fost zidit în 1935, iar cel de la Leușeni în 1936 și restabilit în 1956. Podul de la Giurgiulești a fost inaugurat în 1946, iar cele de la Cahul și Sculeni în 1964. După Cel De-al Doilea Război Mondial, au fost executate lucrări de curățare a albiei râului Prut din preajma următoarelor „poduri exploatate și distruse”: Lipcani – Rădăuți-Prut; Bădragii-Vechi – Șerpenița; Stâncă – Braniște; Bădărăi – Santa Mare, 2 bucăți; Valea Rusului – Lucăceni; Taxobeni – Caragea; Sculeni – Mitropolie; Ungheni – Valea-Lungă, 3 bucăți; Buzdugani – Buzdugani, 2 bucăți; Costuleni – Costuleni, 2 bucăți; Nemțeni – Cotul Morii; Leușeni – Râșești; Sărata – Răzeși – Săratu; Leova – Bumbăta, 3 bucăți; Hănăsenii Noi – Berezeni; Leca – Fălciu; Gotești – Cârja, 2 bucăți; Vadul lui Isac – Măstăcani și Brânza – Frumușița.

De departe, cea mai frumoasă istorie o are Podul feroviar de la Ungheni, proiectat de Gustave Eiffel și deschis pe 9/21 aprilie 1877, cu doar trei zile înainte ca Rusia să declare război contra Turciei. Este singurul pod care a supraviețuit Celui De-al Doilea Război Mondial, are greutatea de 355 tone, iar peste el trec și astăzi trenurile internaționale Sofia – București – Iași – Moscova. În așteptare este de câțiva ani, deoarece nu mai circulă trenurile de persoane sau de marfă, Podul de la Stoianovca – Fălciu, motivul invocat fiind scăderea interesului pentru folosirea acestui traseu, atât de către călători, cât și de către firme.

Se discută tot mai intens, în ultimul timp, despre construirea unui nou pod rutier peste râul Prut, proiectul având în vedere autostrada care va lega estul de vestul

României, care va ajunge la Ungheni, urmând a trece pe noul pod și traficul rutier pe aici, spre Chișinău. Odată cu apropierea Republicii Moldova de Uniunea Europeană, au sporit șansele ca noua investiție să fie realizată foarte repede, sprijinul substanțial cu fonduri europene fiind garanția că se va redeschide traficul rutier și pe la Ungheni, locul pe unde trec doar trenurile.

Ultimul pod construit peste Prut este cel de la Lipcani – Rădăuți – Prut și a fost dat în folosință în 2010, ocazie ce a permis și redeschiderea traficului prin punctul de frontieră. Reconstruirea podului de aici a fost posibilă prin accesarea unor fonduri europene, în valoare de circa 9 milioane de euro, respectiv prin programele TACIS și PHARE.

Atât timp cât criza economico-financiară apasă greu cele două țări-surori, fondurile structurale ale Uniunii Europene reprezintă în prezent o șansă accesibilă, singurele capabile să reclădească podurile dintre România și Republica Moldova. Specialiștii lucrează la documentațiile tehnice pentru realizarea unor noi lucrări de artă peste râul Prut, iar administratorii drumurilor caută finanțare pe la instituțiile menționate. Soluțiile tehnice adoptate sunt pe măsura pregătirii și experienței specialiștilor din cele două țări, a căror capacitate este recunoscută pe plan mondial. Până atunci, se lucrează la rea-

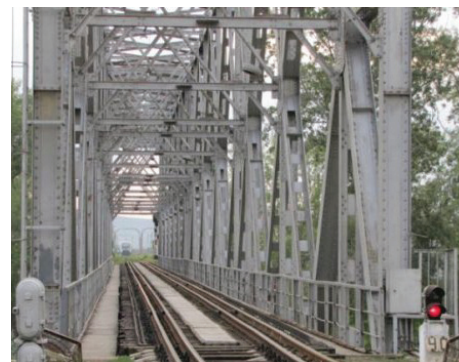


Figura 1 - Podul feroviar de la Ungheni

lizarea documentațiilor tehnico-financiare necesare demarării lucrărilor de întreținere și reparații a podurilor existente. Pe lista de priorități este situația podului de la Giurgiulești-Galați, deoarece, potrivit specialiștilor, acest pod necesită reparație urgentă și chiar înălțarea sa pentru a permite navelor mai mari de o mie de tone să urce în aval pe râu.

Timp de cinci decenii, românii de pe ambele maluri au fost despărțiți, dar a venit și timpul renașterii speranțelor lor. A trecut și perioada clarificării priorităților sau a căutărilor de soluții. Prima lucrare de infrastructură, respectiv cea de legare a celor două teritorii prin aducțiunea gazului metan Iași – Chișinău a fost startul care ne dă încrederea că a venit momentul să zidim și podurile cândva. Este, credem, momentul care să ne îndrepte spre realizarea celorlalte obiective necesare dezvoltării economico-sociale a Republicii Moldova și astfel, accesul său alături de România, spre integrarea în Uniunea Europeană.

Nicolae POPOVICI



Figura 2 - Podul Costești – Stâncă (suprapus pe barajul lacului de acumulare)



Figura 3 - Podul feroviar de la Ungheni – vedere laterală



Figura 4 - Podul Giurgiuilești – Galați

Figura 5 - Podul Cahul – Oancea

Alegerea tehnologiei de îmbunătățire a terenului de fundare, pentru lucrări de infrastructură, ținând cont de impactul asupra programului de lucrări și resursele necesare

Drd. Ing. Vasile Daniel ROȘCA

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții

Prezenta lucrare face o analiză comparativă între două tehnologii de îmbunătățire a terenului de fundare, pentru lucrările de infrastructură, și alegerea soluției optime, ținând cont de impactul asupra programului de lucrări și de necesarul de resurse.

1. Introducere

Această analiză comparativă prezintă două soluții asemănătoare, de îmbunătățire a terenului de fundare la terasamente c.f. și alegerea soluției optime pentru realizarea lucrărilor într-un timp cât mai scurt și cu un consum de resurse cât mai scăzut.

În zona pentru care s-au propus aceste soluții de îmbunătățire a terenului de fundare la terasamente C.F. mai sunt prevăzute în plus:

- 1) Lucrări de evacuare a apei din terenul de bază ce constă în realizarea unor coloane drenante Ø600 cm din nisip sau balast la o adâncime de 6 m de la nivelul terenului natural pozate alternativ, în șah, la o distanță de 3 m;
- 2) Extraexcavație de 50 cm de la cota terenului natural pe toată lungimea lucrării, platforma de săpătură se va nivela și se va compacta.

Analiza comparativă este făcută pentru soluțiile propuse pentru stratul cu grosime de 1 m realizat de la platforma extraexcavației.

Deși cele două soluții de îmbunătățire a terenului de fundare par asemănătoare, acestea diferă considerabil ca tehnologie de lucru și ca durată de execuție.

În funcție de tehnologia de lucru aferentă fiecărei soluții de îmbunătățire s-a realizat planificarea lucrărilor pentru fiecare în parte, în funcție de resursele necesare realizării acestora (cantități și tipuri de materiale necesare, modul de punere în operă, utilaje și mână de lucru).

Deoarece, în cazul de față, tronsonul pe care este necesar să se realizeze aceste lucrări de îmbunătățire a terenului de fun-

dare se află pe Drumul Critic al Programului General de Lucrări, adică orice prelungire a duratei de execuție a acestor lucrări duce la decalarea datei de finalizare a întregului proiect, deci este foarte important ca soluția de îmbunătățire a terenului de fundare aleasă să afecteze cât mai puțin durata de execuție a acestui tronson, adică perioada de execuție să fie cât mai scurtă.

În cele din urmă, a contat foarte mult durata de execuție în alegerea soluției ce va fi implementată, pentru a decala cât mai puțin data de finalizare a proiectului.

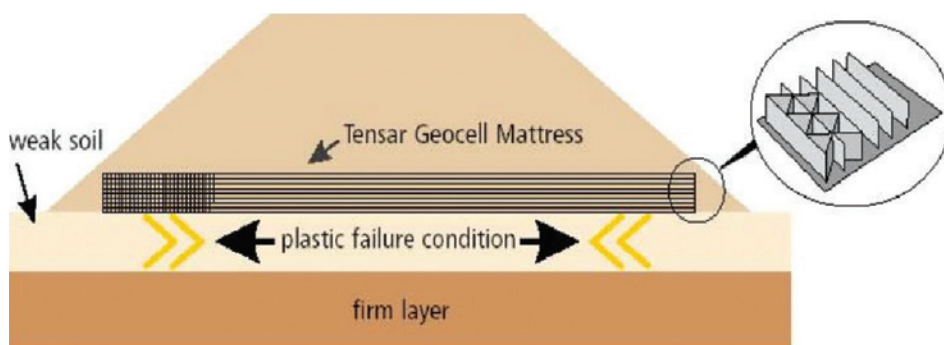


Figura 1 - Configurație straturi rambleu

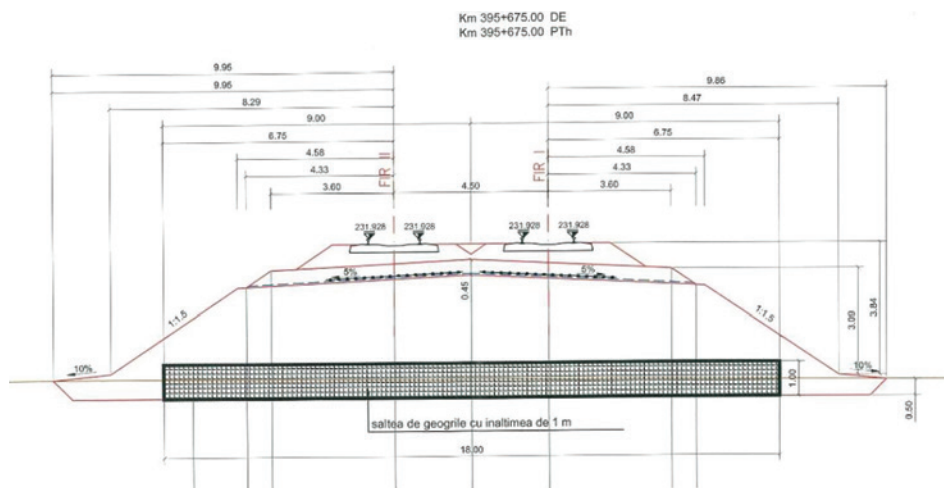


Figura 2 - Secțiune transversală

2. Prezentarea tehnologiilor de îmbunătățire a terenului de fundare

2.1. Îmbunătățirea terenului de fundare cu saltele de geocelule umplute cu material granular

Această tehnologie cuprinde:

- de la nivelul platformei de săpătură, se va realiza o structură celulară tridimensională din geogridurile denumite geocelule cu $h=1$ m umplute cu material granular (Figura 1).

Saltelele din geocelule sunt casete, alcătuite din geogridurile triaxiale la bază și geogridurile monoaxiale pe părțile laterale casetei, ancorate între ele prin țăruiși din fier și umplute cu material granular; astfel, se constituie un sistem de pământ ranforsat, având o capacitate portantă suficientă pentru susținerea sarcinilor din corpul căii ferate și din circulația feroviară (Figura 2). La baza geocelulelor se pune un strat de geotextil de separație și se înve-

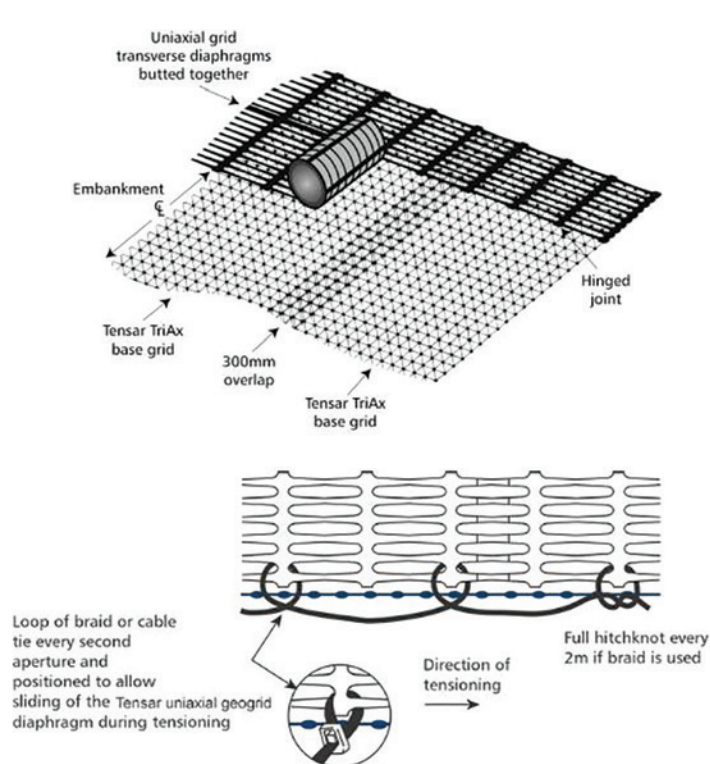


Figura 3 - Plan așternere geogridle triaxiale

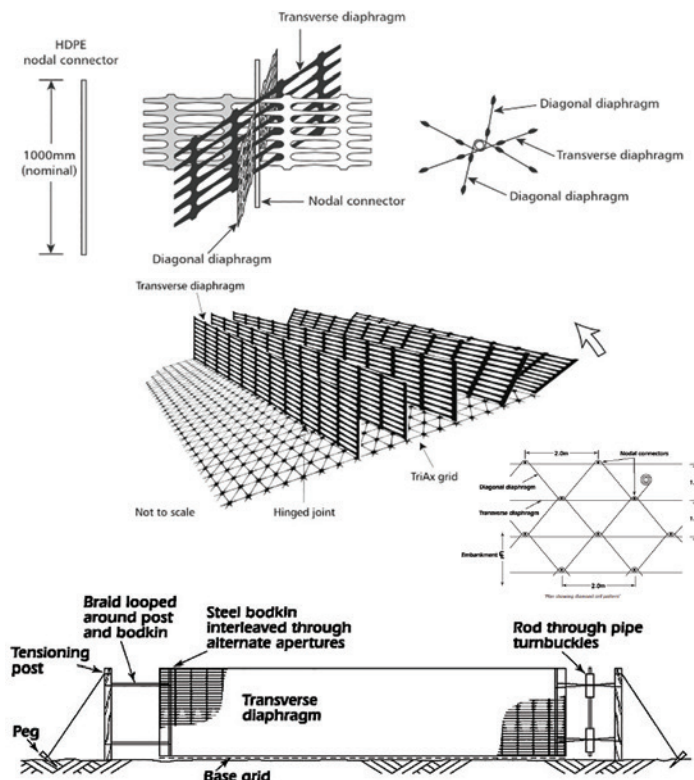


Figura 4 - Tehnologie de execuție diafragme transversale și diagonale

lesc părțile laterale, astfel încât să se evite contaminarea materialului de umplură a geocelulelor cu torbe sau materiale scadente din jur, și să se evite spălarea părților fine din cauza infiltrațiilor pânzei freatice. Pentru a construi o geocelulă sunt necesare două tipuri de elemente de consolidare:

1. Geogridle triaxiale pentru bază; suprapunerea rolelor desfășurate trebuie să fie de minim 0,30 m (Figura 3);
2. Geogridle uniaxiale pentru a forma diafragmele transversale și diagonale; aceste geogridle uniaxiale trebuie să aibă deformații mici în cadrul procesului de umplere (Figura 4).

Umplerea geocelulelor se va face cu pietriș de râu sau material granular din groapă sau rezultat în urma săpăturilor în cale, necompactat, având diametrul minim de 63 mm și maxim de 125 mm (Figura nr. 5). Deasupra geocelulelor se va așterne un strat de umplură necoezivă de 20 cm, pentru care se va face un grad de compactare de minim 97%.

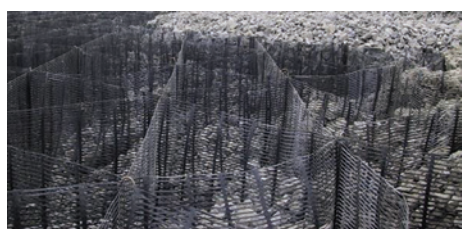


Figura 5 - Umplerea geocelulelor

În urma analizei tehnologiei de execuție privind realizarea și umplerea geocelulelor, s-a stabilit că pentru realizarea acestor lucrări, în condiții și durate optime, este necesară:

- execuția geocelulelor: 4 echipe (o echipă = 6 muncitori);



Figura 6 - Tehnologie de realizare geocelule



Figura 7 - Tehnologie de umplere geocelule

În urma analizei tehnologiei de execuție, a cantităților, a resurselor necesare pentru realizarea și umplerea geocelulelor precum și a productivităților, și transpunerea acestor aspecte în programul de lucrări a rezultat cea mai scurtă durată de execuție de 3 luni (Tabelul nr. 1).

Datorită prezenței pe Drumul Critic a tronsonului unde sunt necesare aceste lucrări s-a încercat scurtarea duratei de execuție cât mai mult posibil, dar nu s-a putut reduce sub 3 luni, având în vedere tehnologia de execuție, aceasta producând o decalare a datei de finalizare a Programului General cu 3 luni.

2.2. Îmbunătățirea terenului de fundare cu strat de transfer armat cu geogridle monoaxiale

Această tehnologie cuprinde următoarele lucrări:

- de la nivelul platformei de săpătură, se va realiza stratul de transfer, cu grosimea de 1 m din nisip și pietriș armat cu trei straturi de geogridle monoaxiale (Figura nr. 8).

Realizarea stratului de transfer cuprinde:

- Așternerea unui strat de geotextil și geogridle monoaxiale pe terenul suport, care va proteja stratul de transfer de contaminarea cu parte fină (Figura nr. 9);

Tabelul nr. 1 - Detaliu Program de Lucrări

SALTELE DE GEOCELULE

PROGRAM DE LUCRU_Var. Podu Mures - Coslariu
TR4401-Terasamente - Varianta Podul Mures - Coslariu
km 395+250 - 399+201 pr. - Fir I+II

Nr. Crt	Activitate	Data inceput	Data sfarsit	August	Septembrie	Octombrie
1	Începerea lucrărilor	15/08/2015				
2	Exec. Îmbunătățiri Terenului de fundare(terasamente) SALTELE DE GEOCELULE	15/08/2015	09/11/2015			
3	Umplutura din mat. necoezive+trepte	09/11/2015	12/04/2016			
4	Montare Stalpi și Ancore LC	09/04/2016	05/05/2016			
5	Așternere PSS	07/05/2016	02/06/2016			
6	Așternere strat 1 Piatra Sparta	28/05/2016	23/06/2016			
7	Montare suprastructura (sina și traverse)	18/06/2016	11/08/2016			
8	Așternere strat 2 Piatra Sparta + Buraj	13/08/2016	13/09/2016			
9	Sudura sine + regularizarea liniei	14/09/2016	11/10/2016			
10	Instalare și montare Linia de Contact (Catenara)	11/10/2016	25/10/2016			
11	Reglare și ajustare finală	26/10/2016	05/11/2016			
12	Finalizarea lucrărilor și Deschiderea Circulației	07/11/2016				

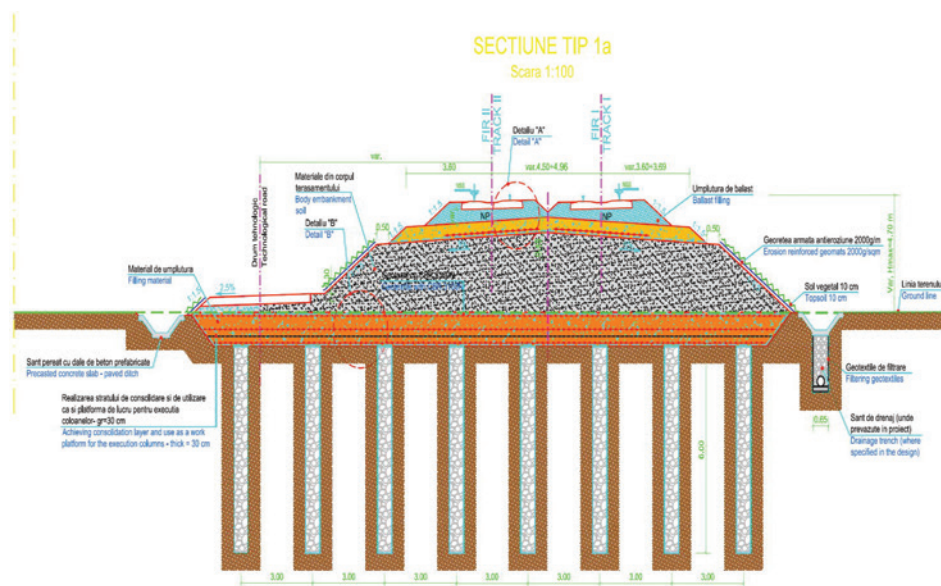


Figura 8 - Secțiune transversală

■ Așternerea și compactarea primului strat de material granular peste care se așterne al doilea rând de geogridurile monoaxiale (Figura 9);

■ Așternerea și compactarea următorului strat de material granular peste care se așterne al treilea rând de geogridurile monoaxiale și încă un rând de geotextil peste care se continuă cu umplutura prevăzută în rambleu (Figura 9).

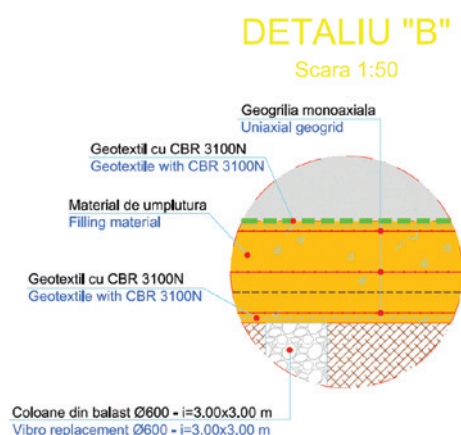


Figura 9 - Detaliu strat de transfer

În urma analizei tehnologiei de execuție pentru așternerea straturilor de material granular armate cu geogridurile monoaxiale și geotextil, s-a stabilit că pentru realizarea acestor lucrări, în condiții și durate optime, este necesară:



Figura 10 - Aspecte din lucrări în teren

■ execuția geocelulelor: 4 echipe (o echipă = 1 greder, 5 camioane, 4 muncitori);

Analizând cantitățile, productivitățile și resursele necesare pentru așternerea straturilor de material granular armate cu geogridurile monoaxiale și geotextil și transpunerea acestor aspecte în programul de lucrări, a rezultat o durată de execuție de o lună (Tabelul nr. 2), astfel a rezultat o prelungire și o decalare a datei de finalizare a Programului General cu o lună.

Datorită prezenței pe Drumul Critic a tronsonului unde sunt necesare aceste lucrări s-a încercat reducerea duratei de execuție cât mai mult posibil, dar nu s-a putut reduce la mai puțin de o lună având în vedere tehnologia de execuție, aceasta producând o decalare a datei de finalizare a Programului General cu o lună.

3. Concluzii

Astfel, în urma analizei comparative a cantităților și productivităților pentru cele două soluții de îmbunătățire a terenului de fundare la terasamente au rezultat duratele pentru fiecare activitate (Tabelul nr. 3). Introducând aceste durate în Programul de Lucrări, am obținut durata de execuție pentru fiecare soluție de îmbunătățire a terenului de fundare la terasamente și, astfel, se poate observa diferența în ceea ce privește timpul necesar realizării lucrărilor (Tabelul nr. 4).

Astfel, analizând cele două soluții de îmbunătățire a terenului de fundare la terasamente, chiar dacă rezultatele implementării lor sunt similare, se observă diferența pe care o produce tehnologia de execuție în ceea ce privește resursele necesare realizării lucrărilor, ceea ce influențează direct durata de execuție a acestora.

Tabelul nr. 2 - Detaliu Program de Lucrări

START DE TRANSFER ARMAT CU GEOGRILE TRIAXIALE

PROGRAM DE LUCRU_Var. Podu Mures - Coslariu
TR4401-Terasamente : Varianta Podul Mures - Coslariu

Imbunatati 1 luna

Nr. Crt	Activitate	Data inceput	Data sfarsit	August	Septembrie	Octombrie
1	Inceperea lucrarilor	15/08/2015				
2	Exec. Imbunatati Terenului de fundare(terasamente) START DE TRANSFER ARMAT CU GEOGRILE TRIAXIALE	15/08/2015	14/09/2015			
3	Umplutura din mat. necoezive+trepte	15/09/2015	17/11/2015			
4	Montare Stalpi si Ancore LC	14/11/2015	10/12/2015			
5	Asternere PSS	12/12/2015	07/04/2016			
6	Asternere strat 1 Piatra Sparta	02/04/2016	28/04/2016			
7	Montare suprapstructura (sina si traverse)	23/04/2016	16/06/2016			
8	Asternere strat 2 Piatra Sparta + Buraj	18/06/2016	19/07/2016			
9	Sudura sine + regularizarea liniei	20/07/2016	16/08/2016			
10	Instalare si montare Linia de Contact (Catenara)	17/08/2016	30/08/2016			
11	Reglare si ajustare finala	31/08/2016	10/09/2016			
12	Finalizarea lucrarilor si Deschiderea Circulatiei	12/09/2016				



Figura 11 - Detaliu program lucrări

Tabelul comparativ nr. 3 - cantități și durate

PROGRAM DE LUCRU Var. Podul Mureș - Coșlariu

TR4401 - Terasamente - Varianta Podul Mureș - Coșlariu

km 395+250 - km 399+201 pr. - Fir I+II

		Cantități geocelule				Cantități strat de transfer			
Nr. crt.	Activitate	Cantitate	U.M.	Producția zilnică	Durata	Cantitate	U.M.	Producția zilnică	Durata
1	Pregătirea terenului	30.036,60	mp	5000	6	108.453,53	mp	5000	22
2	Săpătura în ampriză + 0.5 m	114.275,61	mc	3500	33	82.529,50	mc	3500	24
3	Platforme de lucru	500,00	mc	4000	1	65.540,72	mc	4000	16
4	Execuția coloanelor de balast	9.600,00	m	228	42	7.970,00	m	228	35
5	Realizarea geocelulelor	108.000,00	mp	1720	63	65.104,00	mp	1720	38
6	Umplerea geocelulelor	108.000,00	mc	1800	60	65.104,00	mc	1800	36
7	Umplutura din mat. necoezive+trepte	169.792,70	mc	3000	57	113.158,11	mc	3000	38
8	Protejarea taluzurilor cu geoteț și pământ vegetal	16.414,39	mp	600	27	16.414,39	mp	600	27
9	Pregătirea platformei de pământ	50.871,59	mp	3000	17	50.871,59	mp	3000	17
10	Așternere PSS	20.956,74	mc	3000	7	20.956,74	mc	3000	7

Tabelul nr. 4 - Program comparativ de Lucrări

SALTELE DE GEOCELULE

PROGRAM DE LUCRU_Var. Podu Mures - Coslariu
TR4401-Terasamente : Varianta Podul Mures - Coslariu

Imbunatati 2 luni

Nr. Crt	Activitate	Data inceput	Data sfarsit	August	Septembrie	Octombrie
1	Inceperea lucrarilor	15/08/2015				
2	Exec. Imbunatati Terenului de fundare(terasamente) SALTELE DE GEOCELULE	15/08/2015	09/11/2015			
3	Umplutura din mat. necoezive+trepte	09/11/2015	12/04/2016			
4	Montare Stalpi si Ancore LC	09/04/2016	05/05/2016			
5	Asternere PSS	07/05/2016	02/06/2016			
6	Asternere strat 1 Piatra Sparta	28/05/2016	23/06/2016			
7	Montare suprapstructura (sina si traverse)	18/06/2016	11/08/2016			
8	Asternere strat 2 Piatra Sparta + Buraj	13/08/2016	13/09/2016			
9	Sudura sine + regularizarea liniei	14/09/2016	11/10/2016			
10	Instalare si montare Linia de Contact (Catenara)	11/10/2016	25/10/2016			
11	Reglare si ajustare finala	26/10/2016	05/11/2016			
12	Finalizarea lucrarilor si Deschiderea Circulatiei	07/11/2016				

START DE TRANSFER ARMAT CU GEOGRILE TRIAXIALE

PROGRAM DE LUCRU_Var. Podu Mures - Coslariu
TR4401-Terasamente : Varianta Podul Mures - Coslariu

Imbunatati 1 luna

Nr. Crt	Activitate	Data inceput	Data sfarsit	August	Septembrie	Octombrie
1	Inceperea lucrarilor	15/08/2015				
2	Exec. Imbunatati Terenului de fundare(terasamente) START DE TRANSFER ARMAT CU GEOGRILE TRIAXIALE	15/08/2015	14/09/2015			
3	Umplutura din mat. necoezive+trepte	15/09/2015	17/11/2015			
4	Montare Stalpi si Ancore LC	14/11/2015	10/12/2015			
5	Asternere PSS	12/12/2015	07/04/2016			
6	Asternere strat 1 Piatra Sparta	02/04/2016	28/04/2016			
7	Montare suprapstructura (sina si traverse)	23/04/2016	16/06/2016			
8	Asternere strat 2 Piatra Sparta + Buraj	18/06/2016	19/07/2016			
9	Sudura sine + regularizarea liniei	20/07/2016	16/08/2016			
10	Instalare si montare Linia de Contact (Catenara)	17/08/2016	30/08/2016			
11	Reglare si ajustare finala	31/08/2016	10/09/2016			
12	Finalizarea lucrarilor si Deschiderea Circulatiei	12/09/2016				

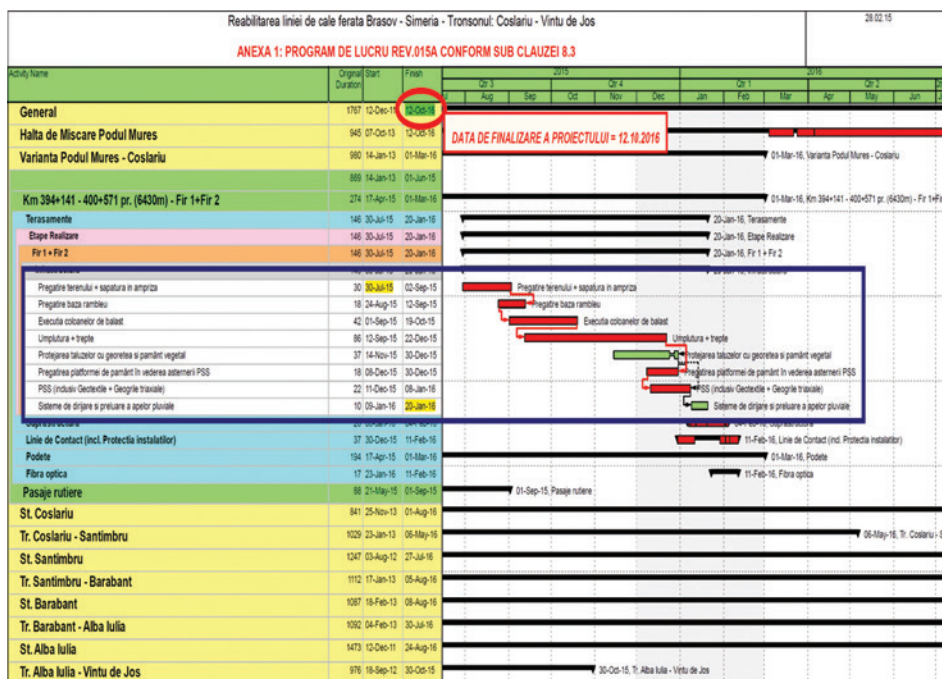


Figura 12 - Programul General de Lucrări

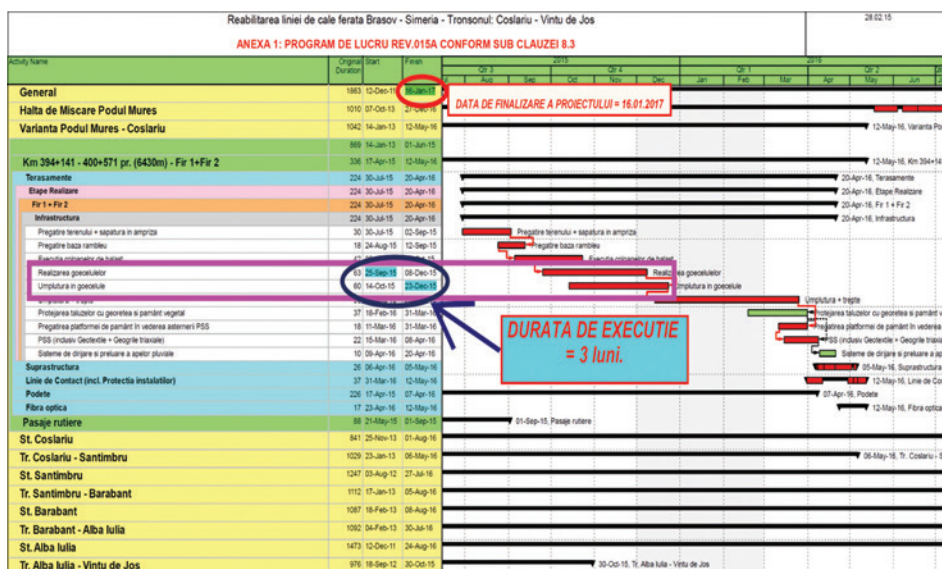


Figura 13 - Influența execuției geocelurilor asupra Programului de Lucrări General

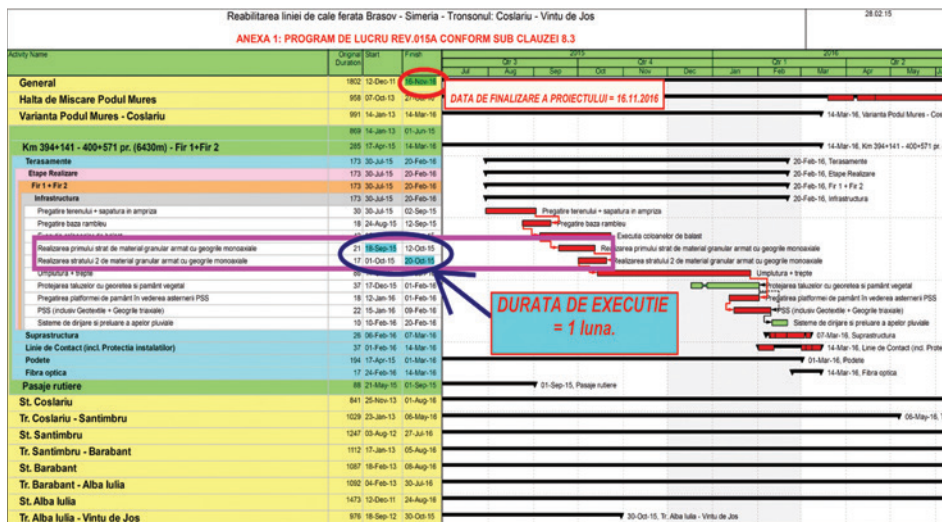


Figura 14 - Influența execuției stratului de transfer asupra Programului de Lucrări General

În cazul de față, a contat foarte mult durata de execuție a lucrărilor, deoarece tronsonul pe care sunt necesare aceste lucrări se află pe Drumul Critic în Programul General de Lucrări (Figura 12), și atunci orice lucrare suplimentară pe acest tronson decalază data de finalizare a tronsonului și intră pe Drumul Critic, ceea ce duce la decalarea datei de finalizare a întregului proiect.

Deoarece Drumul Critic al Programului General de Lucrări reprezintă drumul complet de activități critice, activități care se definesc ca lucrările a căror rezervă de timp este nulă, adică orice prelungire a duratei de execuție a acestor lucrări conduce la depășirea termenului inițial calculat, de finalizare a proiectului.

Prezența tronsonului, care necesită lucrări de îmbunătățire a terenului de fundare, pe Drumul Critic al Programului General de Lucrări, conduce la depășirea termenului inițial de finalizare a proiectului cu un interval de timp egal cu durata de execuție a lucrărilor aferente fiecărei soluții de îmbunătățire, adică cu 3 luni în cazul soluției cu geocelule (Figura 13) și cu o lună în cazul soluției cu strat de transfer (Figura 14).

Ținând cont că rezultatele implementării acestor soluții de îmbunătățire a terenului de fundare la terasamente sunt similare, cel mai important criteriu, în cazul de față, rămâne durata de execuție, care diferă semnificativ între cele două soluții și care a condus la alegerea și implementarea soluției cu durata de execuție cea mai scurtă, adică soluția care a produs un impact cât mai redus asupra Programului General de Lucrări și a termenului de finalizare a proiectului.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Primavera P6 project Management – Reference Manual;
- [2] CAIET DE SARCINI - Îmbunătățirea terenului de fundare aferent terasamentului de cale ferată din zona Variantei de traseu pe Intervalul Podu Mureș – Coșlariu și Halta de Miscare Podu Mureș;
- [3] Memoriu Tehnic Lot 2 Vinu de Jos – Coșlariu - Îmbunătățirea terenului de fundare aferent terasamentului de cale ferată din zona Variantei de traseu pe Intervalul Podu Mureș – Coșlariu și Halta de Miscare Podu Mureș;
- [4] SR EN 14731:2006 execuția lucrărilor geotehnice speciale. Îmbunătățirea pământurilor prin vibrare de adâncime;
- [5] SR EN 13251:2001 Geotextile și produse înrudite. Caracteristici impuse pentru utilizarea în lucrările de terasamente, fundații și lucrări de susținere.

A trecut la cele veșnice ing. Andrei MUSTEAȚĂ, fost șef la S.D.N. Botoșani

La data de 11 noiembrie 2020, a plecat din rândul drumarilor, spre Împărăția lui Dumnezeu cea veșnică, **Andrei MUSTEAȚĂ**, inginer constructor de drumuri poduri și căi ferate, un adevărat lider la nivelul specialiștilor pentru acest domeniu din județul Botoșani și nu numai.

S-a născut în data de 24 noiembrie 1940, într-o familie de țărani cu origini basarabene din comuna Românești, județul Botoșani, unde a crescut și copilărit împreună cu două surori și doi frați. Greutățile vieții de la țară l-au determinat pe el și pe cei doi frați ai săi să învețe bine la școală pentru a putea să ajungă la oraș. Astfel, toți cei trei băieți din familie au terminat facultăți tehnice și au ajuns să lucreze în orașe mari.

Domnul **Andrei MUSTEAȚĂ** s-a numărat printre absolvenții Facultății de Construcții Iași, specialitatea C.F.D.P., promoția februarie 1966, o promoție alcătuită din tineri ingineri entuziaști care s-au implicat de la început cu multă determinare în domeniul infrastructurii rutiere și de cale ferată. Tânărul inginer **Andrei MUSTEAȚĂ** s-a impus de la început printre liderii acestei generații deosebite.

Conform repartizării guvernamentale, și-a început activitatea de inginer stagiar la Lotul Rădăuți Bucovina din cadrul Șantierului de Drumuri și Poduri Iași. Peste doi ani, la terminarea stagiului a fost numit șef de Lot la Botoșani (Lotul Rai) unde a organizat și coordonat lucrările de modernizare a DN 28B, sectorul Hârlău-Botoșani.

După recepția lucrărilor de modernizare a sectorului de drum național DN 28B, Hârlău-Botoșani, s-a transferat la Direcția de Drumuri și Poduri Iași, Secția de Drumuri Naționale Botoșani și, în scurt timp, a devenit inginer-șef (perioada august 1971 – noiembrie 1976). În această calitate, o atenție deosebită a acordat-o atât respectării tehnologiilor de execuție la lucrările de modernizare drumuri, cât și construcției de poduri și podețe, având și sarcini de diriginte de lucrări. În noiembrie 1976, a fost promovat șef de secție, post din care s-a pensionat la limită de vârstă, la data de 01.03.2003.

În noiembrie 1976, întreaga rețea de drumuri naționale din județul Botoșani, în lungime de 365 km, era modernizată, la care o contribuție foarte importantă și-a adus-o inginerul **Andrei MUSTEAȚĂ**.

Odată terminată rețeaua rutieră de modernizat, se puneau problema administrării, exploatării și execuției lucrărilor de întreținere curentă și periodică. Cu cheltuieli minime, trebuia asigurată libera circulație a autovehiculelor



în condiții de siguranță și confort. În acest sens, inginerul **Andrei MUSTEAȚĂ** a depus toate eforturile pentru găsirea de soluții și tehnologii noi, la costuri cât mai mici.

Dintre tehnologiile noi brevetate și aplicate la lucrările de întreținere periodică cu mult succes, pe timpul conducerii lui, enumerăm:

- execuția de tratamente bituminoase cu agregate naturale de balastieră sortate și concasate (stație proprie) și bitum fluxat (stație proprie de fluxare);
- execuția de îmbrăcămînți rutiere din beton de ciment într-un singur strat în grosime de 18 cm cu vibrație în adâncime;
- ranforsări de sisteme rutiere folosind la stratul de bază balast stabilizat cu zgură de furnal.

Andrei MUSTEAȚĂ a acordat o atenție deosebită mecanizării lucrărilor de drumuri. A fost mereu interesat de modernizarea utilajelor din dotare pentru mărirea productivității muncii. În acest sens, enumerăm cele mai importante reușite ale ing. **Andrei MUSTEAȚĂ**:

- dispozitiv atașat la finisorul de beton de ciment pentru vibrarea la adâncime;
- îmbunătățiri la rampele de stopire ale autogudronatoarelor pentru bitum și emulsie cationică prin conceperea și folosirea unor tipuri speciale de diuze pentru așternerea peliculei de liant la tratamentele asfaltice;
- îmbunătățirea sistemului de reglare a volumului de agregate răspândite la realizarea tratamentelor asfaltice, funcție de viteza de răspândire a autorăspânditoarelor;
- îmbunătățiri aduse la echipamentele pentru execuția de lucrări la autoutilajele tip MUIRD și UNIMOG;
- echipament de săpat mecanizat șanțuri din pământ atașat la tractor;
- îmbunătățiri la rampa autocisternelor de

combateră a poleiului folosind apa sărată de la Salina Cacica etc.

Dintre construcțiile emblematic realizate de ing. **Andrei MUSTEAȚĂ**, enumerăm:

- pod metalic peste râul Prut în comuna Rădăuți-Prut - Lipsani (frontiera cu Republica Moldova);
- bază modernă de dezapezire la Districtul Manoleasa;
- variantă nouă de trafic pe DN 29D, km 18+500 - km 20+100.

O latură importantă a activității sale a fost și atenția permanentă pe care a acordat-o pregătirii profesionale a tuturor salariaților implicați direct în lucrările de drumuri și poduri, precum și a personalului tehnic de specialitate. Prin cursuri de scurtă durată, tot personalul muncitor a fost calificat la locul de muncă. Anual, întregul personal muncitor și de specialitate era testat în legătură cu noile tehnologii aplicate la lucrări, în legătură cu instrucțiunile de serviciu, dar și pe linie de PSI și Protecția Muncii.

Implicarea lui deosebită în organizarea și desfășurarea tuturor activităților legate de execuția lucrărilor și de asigurarea unor condiții de muncă bune, a avut ca efect aprecieri deosebite de bune atât din partea salariaților, din partea conducerii D.R.D.P. Iași, cât și a A.N.D.. Este de apreciat în mod deosebit contribuția sa la întocmirea de instrucțiuni de serviciu, la întocmirea Normativului de lucrări de întreținere curentă și periodică, precum și contribuția la îmbunătățirea de STAS-uri.

În cei peste 32 de ani în care a fost șef la S.D.N. Botoșani, a știut să fie înțeleghător cu fiecare salariat în parte, dar și exigent când situația o impunea, dovedindu-se un bun manager de resurse umane și materiale.

Domnul **Andrei MUSTEAȚĂ** rămâne pentru generația actuală de tineri ingineri drumari un reper înalt la care se poate ajunge numai prin muncă asiduă și permanentă.

Prin plecarea domnului inginer **Andrei MUSTEAȚĂ** din această lume trecătoare, în lumea veșnică, breasla drumarilor a rămas mai săracă. Noi, cei care l-am cunoscut, îi vom păstra o vie amintire. Cei ce am lucrat cu el, am avut un exemplu deosebit de implicare în meseria de drumar, dar și un model de comportament în viață!

Pentru mine, a fost o adevărată onoare să lucrez cu un asemenea om deosebit, de la care am avut multe de învățat. Îmi voi aminti cu respect de șeful meu și mă voi ruga Bunului Dumnezeu pentru sufletul lui deosebit.

Dumnezeu să îl ierte!

inginer pensionar **Vasile GHERASĂ**
fost șef secție, S.D.N. Botoșani

Elemente geometrice:

Studiu privind proiectarea elementelor geometrice ale drumurilor în România, Regatul Unit al Marii Britanii și al Irlandei de Nord și Australia (I)

Laura BÂLC

VIADIF CONSULT S.R.L., Cluj-Napoca

SL. Dr. ing. Andrei-Florin CLITAN

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții

Prezenta lucrare face o sinteză a modului de stabilire și alegere a unora dintre principalele elemente geometrice ale traseelor drumurilor, așa cum sunt ele prezentate în STAS 863-85, în normele australiene și în normele aplicate în Regatul Unit al Marii Britanii și al Irlandei de Nord, pentru a constata unde apar diferențe între valorile utilizate pentru elementele geometrice și pe ce considerații apar aceste deosebiri.

1. Introdurre

Elementele geometrice ale unui drum sunt caracteristicile care definesc formele drumului atât în profil orizontal, cât și în profil longitudinal (declivități, pas de proiectare, curbe verticale pentru racordarea declivităților succesive respectiv razele acestora) și în profil transversal (lățimi ale elementelor componente ale drumurilor în aliniamente, supralărgiri ale platformei și părții carosabile ale drumurilor în curbe, pante transversale, înclinări de taluzuri) [1] [2].

Este cunoscut faptul că elementele geometrice ale drumurilor și valorile adoptate pentru acestea, trebuie să asigure condiții satisfăcătoare pentru utilizatorii de drumuri și să fie în același timp viabile din punct de vedere economic în cadrul constrângerilor financiare, topografice și de mediu care ar putea exista.

Toate cele trei surse de studiu utilizate (STAS 863-85, *Ghidul pentru proiectarea drumurilor*, *Manualul de proiectare pentru drumuri și poduri* - Figura 1) tratează stabilirea elementelor geometrice ale drumurilor precum și prescripțiile de proiectare în plan și spațiu în cadrul țărilor în care se aplică.

2. Prezentarea standardelor de proiectare

Standardul de stat STAS 863-85 stabilește elementele geometrice ale drumurilor, parametrii de calcul necesari pentru determinarea acestora precum și prescripțiile de proiectare a traseelor de drumuri, în plan și în spațiu, în scopul desfășurării circulației în condiții normale

În ceea ce privește normele austra-liene, avem *Ghidul pentru proiectarea drumurilor (Guide to Road Design)* care a fost elaborat de către AustRoads, o en-titate al cărui scop este să contribuie la îmbunătățirea sistemului Australian și Neo-Zelandez de transport.

Ghidul pentru proiectarea drumurilor se adresează în primul rând inginerilor cu responsabilități în ceea ce privește proiectarea drumurilor. Ghidul se referă la elementele geometrice ale drumului, împreună cu aspectele relevante de drenaj și de elemente accesorii drumului (amplasate în ampriza acestuia) [4].

de siguranță, confort și eficiență [3]. Este de precizat faptul ca acest Standard, spre deosebire de celelalte două, nu se aplică la autostrăzi.

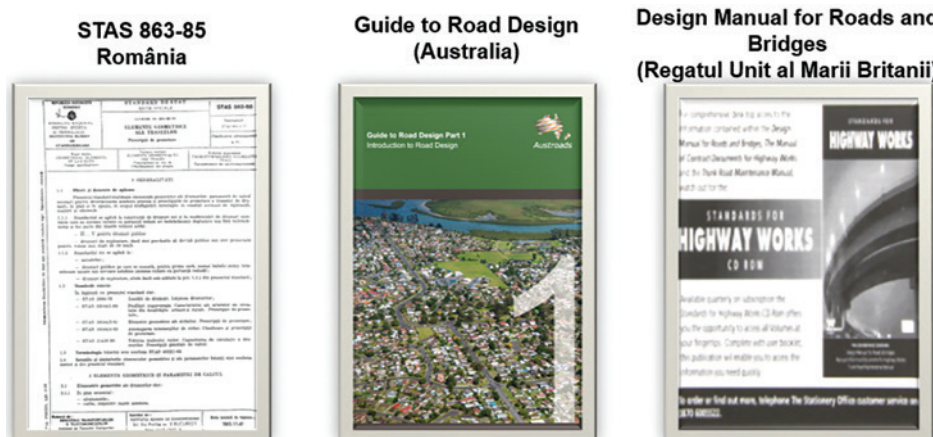


Figura 1 – Prezentarea standardelor de proiectare

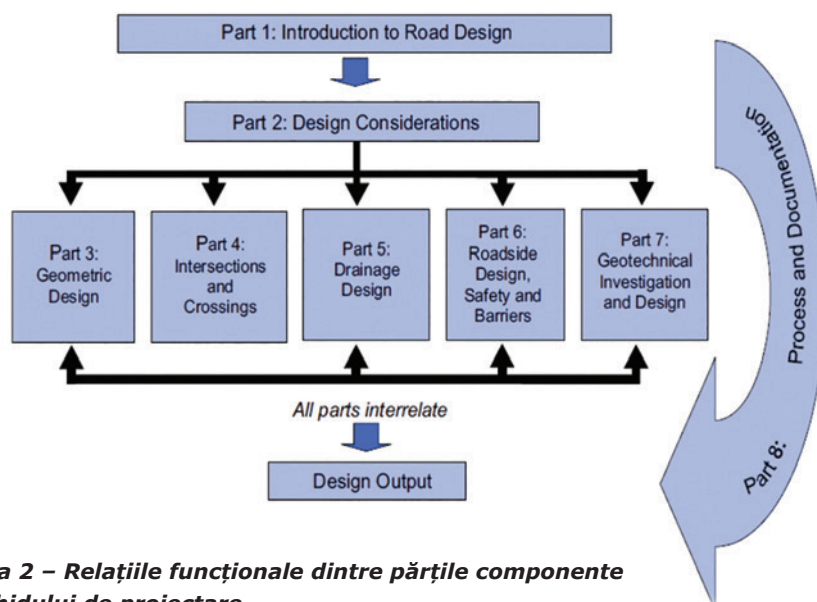


Figura 2 – Relațiile funcționale dintre părțile componente ale ghidului de proiectare

Tabelul nr. 1 - Factori geografici de influență [6] [7] [8]

		Țara de aplicare a normelor		
		România	Australia	Regatul Unit al Marii Britanii
Factori geografici de influență	Tip climă	temperat-continentală de tranziție	multe tipuri (predomină clima aridă)	temperat-oceanică
	Precipitații	moderate	secetos	abundente
	Relief	relief divers și complex (șes, deal, munte)	cea mai plană suprafață	relief divers

Tabelul nr. 2 - Viteze de bază [3] [4] [5]

ROMÂNIA											
CATEGORIE DRUM											
drumuri expres și drumuri naționale europene			drumuri naționale europene, drumuri naționale principale și drumuri județene			drumuri naționale principale, drumuri naționale secundare, drumuri județene și drumuri comunale			drumuri naționale secundare, drumuri județene și drumuri comunale și vicinale		
ȘES	DEAL	MUNTE	ȘES	DEAL	MUNTE	ȘES	DEAL	MUNTE	ȘES	DEAL	MUNTE
120	100	80	100	80	60	80	60	50	60	50	40
AUSTRALIA						REGATUL UNIT AL MARII BRITANII ȘI AL IRLANDEI DE NORD					
CATEGORIE DRUM											
drumuri de mare viteză		drumuri de viteză intermediară		drumuri de viteză redusă		drumuri rurale noi		modernizări ale drumurilor rurale		drumuri urbane	
>90		70-90		50-70		50/60/70/85/100/120		50/60/70/85/100/120		60/70/85/100	

Documentația este prezentată sub forma mai multor părți care acoperă aspecte specifice ale procesului de proiectare. În Figura 2, se pot observa relațiile funcționale dintre părțile componente ale ghidului de proiectare [4].

Partea 3 - *Proiectarea geometrică a drumurilor*, care este partea care s-a folosit pentru elaborarea lucrării, oferă informațiile detaliate necesare pentru a permite proiectanților să dezvolte planuri de situație, precum și secțiuni transversale adecvate, distanțe de vizibilitate și alte caracteristici care permit o funcționare sigură a drumului la traficul și viteza de proiectare [4].

În ceea ce privește normele britanice, avem *Manualul de proiectare pentru drumuri și poduri (DMRB)* care a fost elaborat de către Highways England.

Cuprinsul „Manualului de proiectare pentru drumuri și poduri (DMRB)” este o suită de documente care conține cerințe și sfaturi referitoare la lucrări de drumuri de toate categoriile [5].

Din punct de vedere al competenței, DMRB a fost conceput pentru a fi utilizat de către practicieni competenți, de obicei profesioniști calificați în domeniu, de la care se așteaptă să-și aplice propria pricepere și judecată în contextul luării unor decizii care implică informațiile pe care le conține DMRB [5].

Studiind cele trei norme în vederea elaborării lucrării, se poate trage concluzia că cele mai cuprinzătoare și detaliate explicații se regăsesc în normele australiene.

3. Factori geografici de influență

În cadrul procesului de proiectare a unui drum, indiferent de țara în cadrul căreia se reglementează aceste lucruri, se vor lua în considerare condițiile locale și anume factorii geografici de influență.

În primul rând, trebuie să se țină cont de topografia terenului sau de relieful care joacă un rol foarte important deoarece influențează stabilirea unor elemente și parametri precum: alegerea vitezei de proiectare, elementele de colectare și evacuare a apelor de suprafață, declivități max/min etc.

Tipul reliefului constituie un element de influență semnificativ asupra costurilor necesare realizării unui drum de înaltă calitate.

De asemenea, se va ține cont și de condițiile geotehnice cum ar fi: natura solului/a rocii de fundare, nivelul apei subterane, natura ei și stabilitatea versanților care influențează dimensionarea structurilor rutiere (patul drumului), proiectarea dispozitivelor de scurgere a apelor, elementele profilului transversal (pante, taluz) etc.

De asemenea, trebuie să se aibă în vedere și regimul precipitațiilor din zona în care va fi amplasat drumul, precum și regimul termic, adică variația sezonieră a temperaturilor.

Sunt diferențe considerabile în ceea ce privește factorii geografici de influență, cu precădere între țara de aplicare a „Ghidului pentru proiectarea drumurilor (Australia)” și

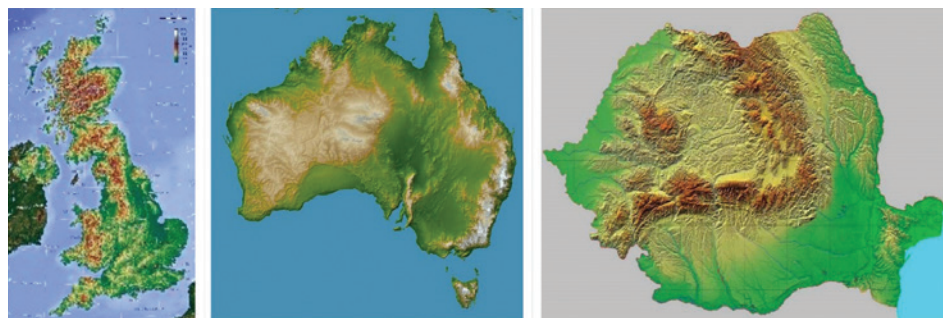


Figura 3 - Geografia zonelor în care se aplică cele trei norme

VITEZA DE BAZĂ MAXIMĂ

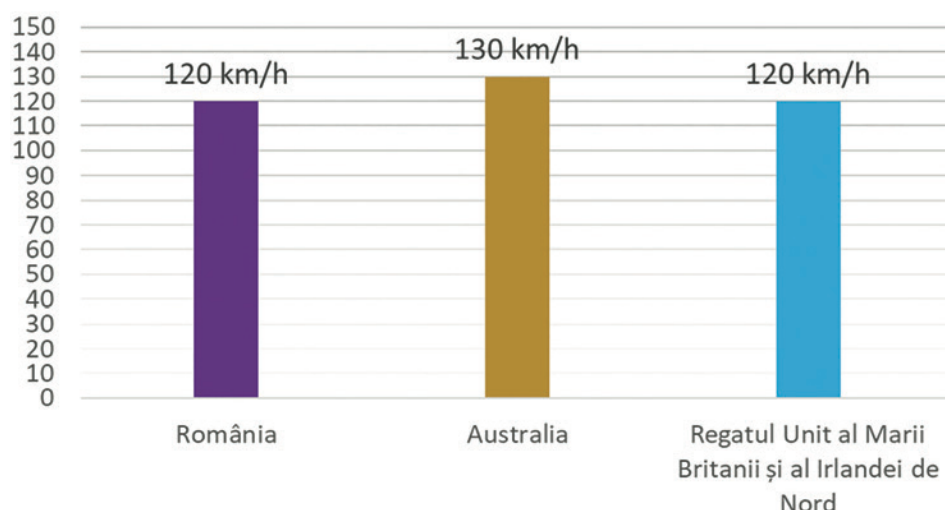


Figura 4 – Reprezentare grafică a valorilor maxime pentru viteza de bază

țările de aplicare a celorlalte două documente. Există diferențe în ceea ce privește relieful, clima, temperatura și precipitațiile. Acest lucru are implicații și în stabilirea vitezei de bază.

4. Analiză comparativă a elementelor geometrice studiate

4.1. Viteza de bază

În timp ce în STAS 863-85 valoarea vitezei de bază se alege pe considerente

legate de relieful regiunii, clasa tehnică și categorii de drumuri, în „Ghidul pentru proiectarea drumurilor” (Australia) elementele geometrice care se doresc a fi adoptate, au tendința de a dicta viteza de proiectare. În standardul australian sunt prezentate drumurile încadrate în trei categorii, fiecărei categorii corespunzându-i anumite intervale de viteză. În „Manualul de proiectare pentru drumuri și poduri” (Regatul Unit al Marii Britanii și al Irlandei de Nord) sunt de

asemenea prezentate trei situații de drumuri și modul de alegere a vitezei de bază în conformitate cu acestea. Alegerea vitezei de bază pentru primele două categorii de drumuri: drumuri rurale noi și modernizări ale drumurilor rurale existente se face în funcție de constrângerea dată de amplasament și cea dată de traseul drumului. Pentru cea de-a treia categorie de drumuri și anume, drumuri urbane, care sunt drumuri cu trafic semnificativ, viteza de bază se selectează în funcție de limita de viteză preconizată.

Deoarece Regatul Unit al Marii Britanii și Australia au o geografie relativ mai plană decât a României, geometria drumului nu este la fel de constrânsă de relieful și astfel se pot adopta valori ale vitezei de bază mai mari. Astfel, având în vedere că viteza de bază este unul dintre principalii parametri de stabilire a elementelor geometrice ale drumului rezultă, în continuare, unele discrepanțe între valorile, modul de alegere și aplicare a acestora.

4.2. Proiectarea în plan orizontal

Un prim element analizat referitor la proiectarea în plan a fost cel legat de razele de racordare caracteristice prezentate în STAS 863-85 și ceea ce s-a putut identifica ca un echivalent al acestora numite raze minime prezentate în normele austriene și britanice.

Tabelul nr. 3- Relația dintre viteza de bază, raze minime, supraînălțarea maximă și coeficientul de frecare laterală (standard australian)

Viteza de bază (km/h)	$e_{\max} = 6\%$		$e_{\max} = 7\%$		$e_{\max} = 10\%$	
	$f_{\max} =$ Dez min	$f_{\max} =$ Abs min	$f_{\max} =$ Dez min	$f_{\max} =$ Abs min	$f_{\max} =$ Dez min	$f_{\max} =$ Abs min
40	35	31	34	30	31	28
50	55	48	53	47	49	44
60	94	73	91	71	83	66
70	154	104	148	102	133	94
80	229	157	219	153	194	140
90	336	245	319	236	-	-
100	437	358	414	342	-	-
110	529	529	-	-	-	-
120	667	667	-	-	-	-
130	783	783	-	-	-	-

Tabelul nr. 4 - Relația dintre viteza de bază și raze minime (standard britanic)

Viteza de bază[km/h]	120	100	85	70	60	50
Raza minimă pentru cazul utilizării clotoidei, fără îndepărtarea deverului negativ	2880	2040	1440	1020	720	520
Raza minimă pentru o supraînălțare de 2.5%	2040	1440	1020	720	510	360
Raza minimă pentru o supraînălțare de 3.5%	1440	1020	720	510	360	255
Raza minimă dezirabilă R corespunzătoare cu o supraînălțare de 5%	1020	720	510	360	255	180
Un pas sub raza minimă dezirabilă R (cu o supraînălțare de 7%)	720	510	360	255	180	127
Doi pași sub raza minimă dezirabilă R (cu o supraînălțare de 7%)	510	360	255	180	127	90

Tabelul nr. 5 - Relația dintre viteza de bază și raze minime (standard britanic)

Elemente geometrice	Viteza de bază, km/h						
	100	80	60	50	40	30	25
Razele arcelor de cerc centrale minime [m]	450	240	125	95	60	35	25
Razele curente [m]	1000	620	380	270	170	90	70
Razele recomandabile [m]	1600	1000	575	400	250	150	100

În normele australiene sunt prezentate o serie de raze minime ale căror valori se aleg în funcție de viteza de operare (bază) și sunt determinate în funcție de coeficientul de frecare laterală la contactul pneu-cale și de supraînălțarea maximă permisă [4].

Determinarea acestor raze minime se face în baza aceluiași principiu/fenomen prezentat și în STAS 863-85: un vehicul care circulă pe o curbă orizontală necesită o forță care să îi asigure stabilitatea față de efectul de răsturnare dat de forța centrifugă.

Ca și în cazul normelor australiene, în normele britanice se prezintă noțiunea de raze minime. Aceste tipuri de raze, impun modul de amenajare în spațiu a unei curbe.

Implicația razelor caracteristice prezentate în STAS 863-85 este următoarea: dacă $R_{min} < R < R_{curentă}$, arcele de cerc se racordează cu aliniamentele prin arce de tranziție, iar profilele transversale au pante unice supraînălțate spre interiorul curbei.

Pentru $R_{curentă} < R < R_{rec}$ deverul are aceeași valoare p din aliniament și se numește dever convertit, iar aliniamentele se pot racorda direct prin arce de cerc cu raze R .

Pentru $R > R_{rec}$ se păstrează forma profilurilor din aliniamente iar racordarea aliniamentelor se face cu arce de cerc [3]. Așadar, în toate cele trei normative, lungimile acestor raze depind de viteza de bază și totodată dictează modul de amenajare a drumului în curbă.

Referitor la curbele de racordare progresivă a arcului de cerc central cu aliniamentele în toate cele trei documente se specifică faptul că utilizarea curbelor de racordare progresivă pentru construcția racordărilor aliniamentelor în plan orizontal este o practică uzuală.

În toate cele trei norme se recomandă utilizarea cotoidei deoarece asigură o variație constantă a accelerației centripete pe măsură ce vehiculul intră și iese de pe arcul de cerc central. În normele australiene se specifică faptul că lungimea curbei de racordare progresivă se bazează pe lungimea S_{ro} , lungimea de supraînălțare, pentru combinația recomandată de viteză, rază și supraînălțare. Lungimea arcului de cotoidă prezentată în Figura 5 se poate spori, până la valoarea lungimii S_{ro} de supraînălțare, necesară trecerii de la profilul cu panta de 0% pe partea exterioară a curbei la profilul complet supraînălțat, astfel încât schimbarea de pantă a profilului transversal să coincidă cu schimbarea curburii de pe curba de racordare progresivă [4]. Din STAS 863-85 și normele australiene reiese faptul că viteza de bază dictează în mod direct lungimea curbei de racordare progresivă.

(continuare în numărul viitor)

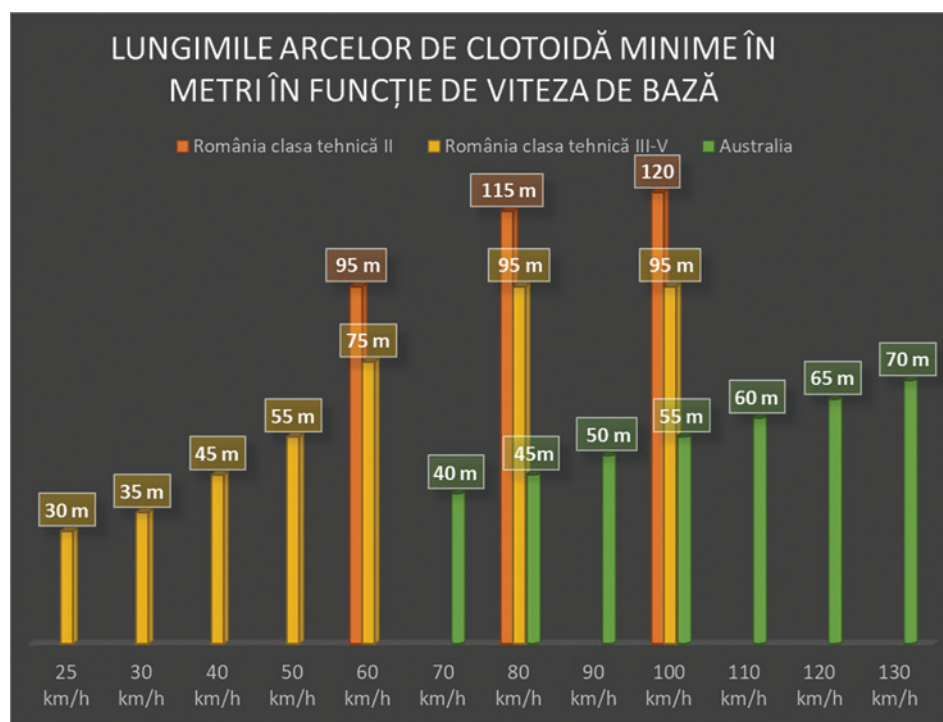


Figura 5 – Lungimile arcelor de cotoidă minime în metri

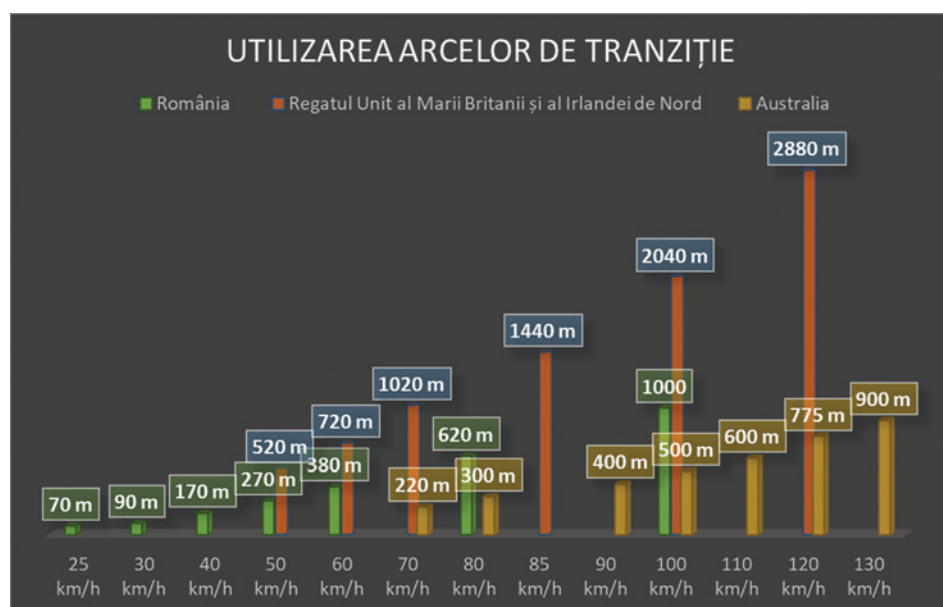


Figura 6 – Utilizarea arcelor de tranziție

Finisoarele de beton cu cofraj glisant de la Wirtgen pentru turnarea „inset” a unui pavaj de beton de înaltă calitate

Finisorul de beton cu cofraj glisant model SP 62i se dovedește soluția ideală pentru turnarea economică a suprafețelor din beton de mari dimensiuni, utilizând tehnologia „inset”, în principal pentru construcția autostrăzilor și pistelor de decolare/aterizare. Aceasta a fost și soluția aleasă de administrația orașului College Station, situat la 150 km nord - vest de Houston, Texas, S.U.A., unde un finisor de beton cu cofraj glisant din seria SP 60 a pavat extrem de precis un nou drum pe locul fostului circuit de curse Texas World Speedways.

SP 62i pavează noi drumuri în Texas

Noua zonă rezidențială „Southern Pointe”, care urmează să se dezvolte în următorii 12 ani pe o suprafață de 2,6 km², necesită construirea a peste 76.000 m² de drumuri. „Am ales modelul SP 62i, printre altele, pentru că lucrăm adesea în zonele urbane”, a explicat criteriile de selecție Mark Schinzler, director de operațiuni la compania de construcții Larry Young Paving Inc. Acest finisor de beton cu cofraj glisant, cu două rânduri de șenile, caracterizat printr-o construcție compactă, permite turnarea precisă a plăcilor de beton între 3,50 m și 7,50 m lățime și până la 450 mm

grosime. Lățimi speciale de pavare, dar și grosimi individuale de pavaj, precum și alte opțiuni, sunt disponibile la cerere.

Lucrările de construcție a noului drum au început la intrarea sudică a noii zone rezidențiale a orașului College Station. Pe solul stabilizat cu var, finisorul de beton cu cofraje glisante „inset” a turnat, din două treceri, un strat de beton cu o grosime de 200 mm, pe o lungime de 670 m și o lățime de 11,5 m, cu un profil acoperiș cu panta transversală de 3%. În acest proces tehnologic, mașina de pavat a impresionat, de asemenea, prin funcționarea sa silențioasă și caracteristicile tehnice desfășurate, cum ar fi de exemplu, grinda superfinisoare automată (drișca).



Sistemul inteligent de manevrare și control al finisorului de beton cu cofraj glisant model SP 62i asigură o excelentă manevrabilitate

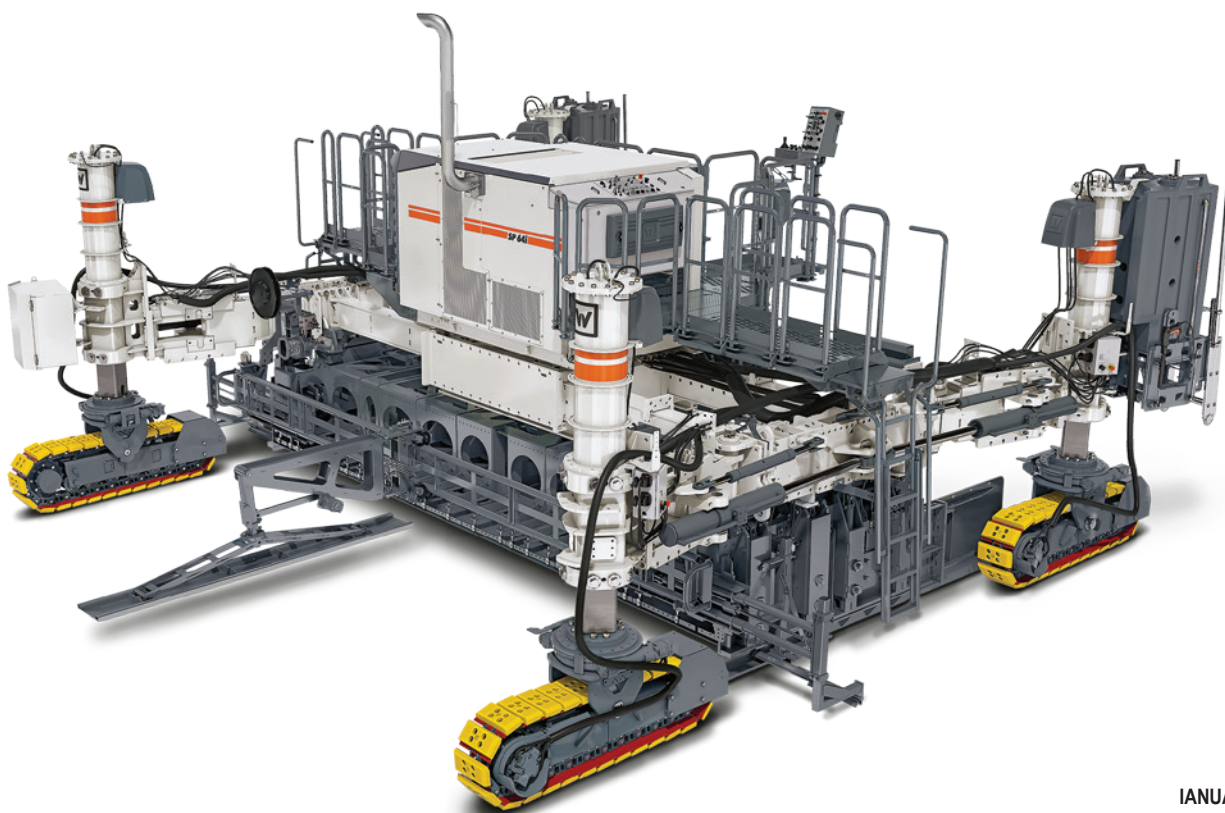


Wallace Phillips, dezvoltatorul proiectului Southern Pointe, și Larry Young, președintele Larry Young Paving Inc, inspectând prima secțiune a drumului

„Este impresionant să vedem cum drișca elimină denivelările”, a spus Schinzler, cu deplină satisfacție, vorbind despre planeitatea perfectă a suprafeței de beton. De asemenea, directorului de operațiuni i-a plăcut modul simplu de funcționare al modelului SP 62i, pe care echipa sa îl învățase înainte de a achiziționa mașina, în timpul unei sesiuni de training la Centrul de Instruire și Tehnologie a filialei nord-americane a grupului Wirtgen din Nashville.

„Toți angajații noștri sunt foarte familiarizați cu modul de funcționare a mașinii de pavat și se simt confortabil când lucrează cu aceasta. Suportul pe care îl primim atunci când adresăm întrebări tehnice și operaționale este fantastic. Angajații Wirtgen Group sunt întotdeauna acolo pentru noi, 24 de ore pe zi.”

*Preluare din revista
Mașini și Utilaje*



Cercetări privind utilizarea în tehnica rutieră a șisturilor bituminoase din România

Drd. ing. Dumitru-Dragoș HANGANU

Prof. univ. dr. ing. Gheorghe GUGIUMAN

Creșterea progresivă a cererii pentru mixturi asfaltice, și în consecință pentru bitumul rutier, corelată cu deficitul cantitativ și calitativ al acestui material esențial la realizarea lucrărilor de drumuri, au reliefat importanța utilizării la prepararea amestecurilor bituminoase de componenți neconvenționali, cum ar fi șisturile bituminoase. Utilizarea șisturilor bituminoase este impusă de creșterea semnificativă a prețului lianților bituminoși, concomitent cu degradarea treptată a rețelei de drumuri din România, precum și cu sporirea gradului de motorizare și, așadar, a limitării posibilităților de reabilitare din cauza costurilor ridicate. Prin încorporarea șisturilor bituminoase în amestecul asfaltic se realizează o reducere semnificativă a cantității de bitum utilizată în mod convențional, liant care în momentul de față este adus doar din import. Având în vedere că singurul normativ pe baza căruia se realizează rețetele tehnologice pentru mixturi asfaltice cu nisip bituminos a suferit ultimele modificări în anul 1985, unul din obiectivele specifice ale tezei de doctorat a drd. Dumitru Hanganu constă într-o reactualizare a specificațiilor tehnice conținute în normativ în vederea eficientizării procesului tehnologic asociat cu aceste mixturi și pentru o mai bună implementare la nivel național a acestor practici. Fără această mult așteptată revizuire, utilizarea acestui material neconvențional ar deveni mai anevoioasă, cu toate că prezintă deopotrivă beneficii tehnice, economice, cât și ecologice.

1. Descrierea stadiului actual al cunoașterii în aria aferentă a temei

Șisturile bituminoase, bitumolitele sau piroșisturile sunt roci sedimentare împregnate cu un bitum insolvent. Aceste roci au suportul mineral format de regulă din argilă, calcar, cuarț și feldspat, prezentând și cantități mici de molibden, nichel, vanadium sau uraniu (Trașca – Chirița și Zavoianu, 2014). Deoarece bitumul este puternic mineralizat, el nu poate fi separat nici prin tratarea cu apă caldă, nici cu solvent (Nițulescu și colab., 1977).

În România, s-au realizat studii asupra șisturilor bituminoase de aproape mai toți geologii români, începând cu Cobălcescu în anul 1877, continuând cu Mrazec, în anul 1907, Athanasie, în anul 1926, Popescu-Voitești, în anul 1943, etc. În 1956, Nicolae Grigoraș este cel care face primele studii mai în detaliu asupra șisturilor bituminoase. Dintre toate formațiunile din România, rocile bituminoase studiate mai minuțios sunt: bitumolitele liasice de la Anina, rocile bituminoase din Formațiunea de Audia și disodilele oligo – miocene din flîșul Carpatic.

La nivel Cretacic, Formațiunea din Audia sunt menționate așa-numitele „șisturi negre”, reprezentând cele mai vechi depozite din flîșul extern. Culoarea

neagră a acestei formațiuni este dată fie de prezența compușilor de mangan proveniți din descompunerea unor cenuși vulcanice, fie de prezența compușilor de Fe (hidrotroilit) și a materiei organice (Băncilă, 1958; Filipescu și colab., 1966, 1968; Savul și colab., 1965). Rocile bituminoase oligocene din flîșul Carpatic sunt alcătuite din trei categorii petrografice: menilite, marne brune și disodile. Pentru fiecare din ele, substratul mineral este di-

ferit: la menilite este constituit din material silicolitic, la marnele brune din material argilo – carbonatic iar la disodile din material silto – argilos.

Depozitele liasice din Banat, mai exact de la Anina, au fost singurele roci bituminoase studiate mai îndeaproape, fiind exploatate o perioadă scurtă de vreme în secolul al XIX – lea. Sunt analizate depozitele liasice cu caracter bituminos de la Anina, grosimea acestora fiind de aproximativ 74 m, iar conținutul în ulei de „șist” fiind cuprins între 4,9% și 6,6% (Grigoraș, 1956; Grasu și colab., 2007). Aceste roci bituminoase de la Anina se dezvoltă pe flancurile unui anticlinal orientate nord – sud și o ușoară vergenta estică (Pauliuc, 1975).

Având procent mic de materie organică, șisturile bituminoase din România nu au fost exploatate industrial, excepție făcând cele din zona Anina, care au fost folosite la o termocentrală locală pentru o scurtă perioadă de timp (Trașca – Chirița, 2016).

2. Contribuțiile anterioare ale doctorandului convergente temei propuse și poziționarea acestor contribuții față de stadiul actual al cunoașterii prezentat la punctul 1

Deși gradul de cunoaștere este redus în momentul de față, șisturile bituminoase reprezintă o sursă energetică de viitor. Importanța ridicată a șisturilor bi-

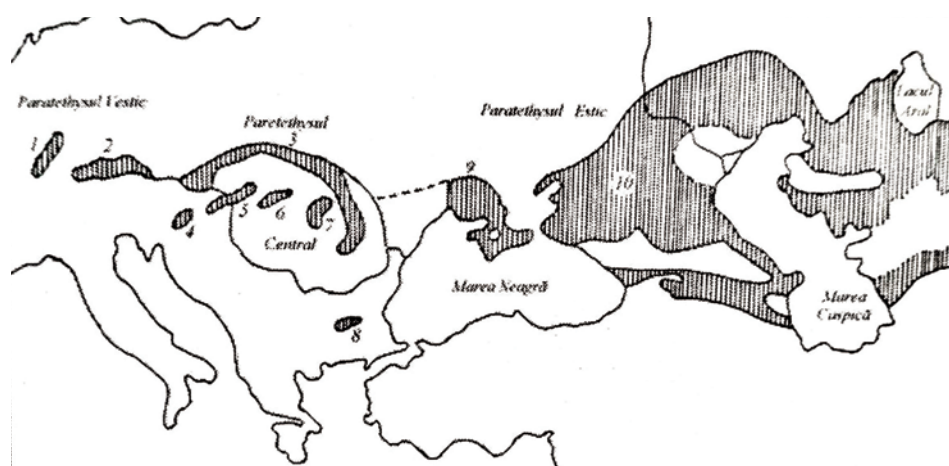


Figura 1 – Extinderea depozitelor oligo-miocene inferioare din aria Paratethysului (după Vető, 1986): 1 – culoarul Rhinului; 2 – Bazinul molasei subalpine (Bazinul Molasse); 3 – Bazinul flîșului carpatic; 4 – Bazinul Sloven; 5 – Bazinul Nord-Ungar; 6 – Bazinul Szolnok; 7 – Bazinul Transilvan; 8 – Bazinul Bulgar; 9 – Crimeea; 10 – Bazinul Circaucazian

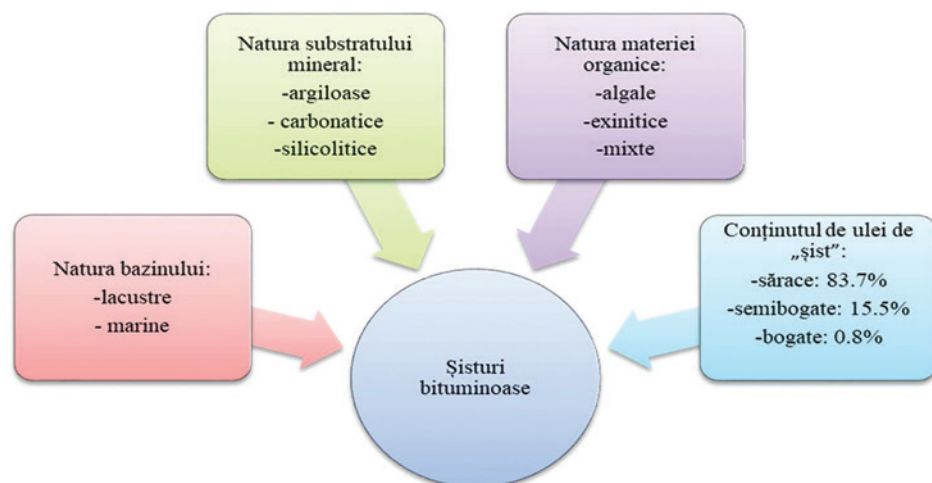


Figura 2 – Clasificarea șisturilor bituminoase

tuminoase este dată atât de conținutul de materie organică, cât și de acumulările de gaze de șist și de țiței. Cele mai mari resurse de șisturi bituminoase se găsesc în SUA, China, Rusia, Brazilia, Israel, Iordania, Estonia etc.

În România, șisturi bituminoase care s-au bucurat de un studiu aprofundat sunt: bitumolitele liasice de la Anina, rocile bituminoase din Formațiunea de Audia și disodilele oligo – miocene din flisul Carpat. Din cauza conținutului redus de materie organică, șisturile bituminoase din România nu au fost exploatate industrial, singura excepție fiind reprezentată de șisturile bituminoase de la Anina, însă fără a se bucura de rezultate pozitive în acest sens.

3. Contributii la dezvoltarea cunoașterii, reflectate prin gradul de originalitate/inovație și raportate la cele mai recente realizări citate în fluxul principal de publicații

Prin acest studiu, se vor realiza activități experimentale și teoretice, întreprinse în scopul de a dobândi cunoștințe noi privind materialele specificate, respectiv filerul bazic utilizat la prepararea amestecurilor asfaltice, pe baza observațiilor, testelor și interpretării rezultatelor de laborator, care, bazate pe unele cunoștințe deja existente, vor conduce la o îmbunătățire semnificativă a cunoștințelor de aplicabilitate a acestor materiale într-un domeniu specific, respectiv cel al materialelor de construcții. Această cercetare nu se realizează în scopul utilizării comerciale directe, ci în scopul îmbogățirii cunoștințelor în sfera științifică în ceea ce privește un material de actualitate, însă slab valorificat în construcția de drumuri.

De asemenea, se urmărește relevarea, prin analiza critică a stadiului actual, a faptului

ca tema propusă poate avea un aport semnificativ la dezvoltarea cunoașterii în domeniu.

Șisturile bituminoase reprezintă o sursă energetică de viitor dacă ținem cont de faptul că resursele mondiale de șisturi bituminoase sunt de 4-5 ori mai mari decât resursele mondiale de țiței (Trașcă – Chirița și Baci, 2012). Rezervele principale de bitumolite din diverse zone ale lumii sunt prezentate în Tabelul nr. 2-1, clasificarea fiind făcută în funcție de cantitatea de ulei de „șist” obținută prin pirogenare.

Tabelul nr. 1 – Randamentele în ulei de „șist” ale unor bitumolite din diverse state ale lumii (Dyni, 2003; Grigoraș și colab., 1971; Grasu și colab., 1975, 1976, 1978, 2007)

STATUL	Vârful formațiunii	Ulei de șist (l/t; kg/t)
Australia	Tertiär	65-200
	Cretacic	70
	Permian	260-420
Brazilia	Permian	76
Canada	Cretacic	20-60
	Jurassic	<35
	Permian	25-140
	Carbonifer	15-146
	Devonian	41
	Ordovician	>40
China	Fushun Tertiär	47-160
	Maoming - Tertiär	40-120
Estonia	Ordovician	320-500
Israel	Cretacic	60-71
Iordania	Cretacic - Tertiär	68-105
Maroc	Cretacic	60-80
Suedia	Cambrian	27-50
SUA	Eocen	63-125
Turcia	Paleogen-Miocen	46-54
România	Liasic-Anina	5-280
	Cretacic-Formațiunea de Audia	0-2
	Oligocen- flisul Carpat	0-96

Specificarea contribuțiilor propuse, raportate la analiza critică anterioară și la elementele prezentate la punctul 2

În ceea ce privește studiile asupra șisturilor bituminoase, se propune continuarea cercetărilor prin:

- prepararea diferitelor tipuri de rețete tehnologice de amestecuri asfaltice unde filerul clasic să fie înlocuit cu filer de șist și determinarea caracteristicilor fizico – mecanice prin încercări statice și dinamice;
- prepararea de rețete tehnologice de amestecuri asfaltice unde șisturile bituminoase să fie înglobate în starea lor naturală, fără a mai fi supuse măcinării și determinarea caracteristicilor fizico-mecanice prin încercări statice și dinamice.

Prezentarea tipului de elemente originale vizate, prin încadrarea acestora în una din următoarele categorii:

Se propune studierea șisturilor bituminoase din județul Neamț, Comuna Tarcău și Comuna Tazlău, pentru utilizarea acestora în tehnica rutieră.

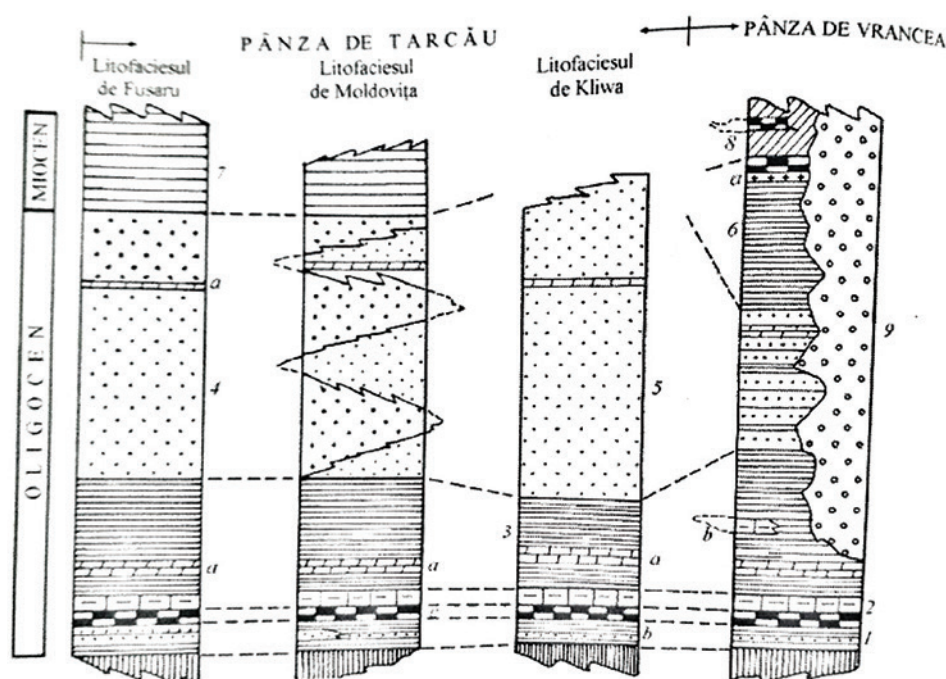


Figura 3 – Variațiile laterale de facies ale Oligo – Miocenului din sectorul central – nordic al Carpaților Orientali

1 – Formațiunea menilitelor inferioare; a- Gresia de Tarcuta; b – membrul inferior de Linguresti cu gresii de Ferastrau; c – membrul menilitelor compacte; 2 – Marnele brune bituminoase; 3 – Formațiunea disodilelor inferioare; a – calcarele laminice de Jaslo (Calcarele de Tylawa); b – olistolite de marne brune; 4 – Gresia de Fusaru; a – calcarele laminice de Jaslo; 5 – Gresia de Kliwa; 6 – Formațiunea disodilelor și menilitelor superioare; a – tuful de Falcau; 7 – Formațiunea de Vinetisu; 8 – Formațiunea de Gura Soimului; a- corpuri olistolitice; 9 faciesuri ruditice

zona Tarcău și Tazlău, județul Neamț în vederea utilizării lor ca filere la alcătuirea mixturilor asfaltice.

Pentru a putea utiliza șisturile bituminoase ca filere în alcătuirea mixturilor asfaltice, acestea trebuie măcinate în prealabil.

Determinarea granulozității filerului de șist

Această determinare este necesară, deoarece un filer grosier adăugat în mixturile asfaltice nu își îndeplinește rolul complex pe care îl are, iar un filer prea fin duce la creșterea însemnată a consumului de liant, îngreunează omogenizarea mixturii și favorizează accelerarea îmbătrânirii liantului (Cososchi și colab., 1981).

Pentru determinare, se iau 100 g de filer uscat în prealabil, se trec printr-un set de site impus de normele în vigoare. Se cântăresc reziduurile rămase pe site cu o precizie de 0,1 grame și se calculează trecerile, exprimându-le în procente (STAS 539 – 79, 1979).

În laboratorul de drumuri, după măcinarea șisturilor bituminoase, s-au uscat în paralel câte 100 grame filer de șist timp de 24 de ore la temperatura de $105 \pm 5^\circ\text{C}$. S-au realizat trei cerneră, curba granulometrică fiind reprezentată de media aritmetică a celor trei cerneră efectuate.

Elaborarea de noi abordări și teorii în aria aferentă temei

Teza de doctorat va aborda în premieră evaluarea șisturilor bituminoase din zona Neamț, Comuna Tazlău și Comuna Tarcău în vederea utilizării lor la prepararea mixturilor asfaltice.

Asupra șisturilor bituminoase din România s-au mai făcut studii în vederea utilizării lor ca filere ce intră în alcătuirea mixturilor asfaltice, însă pentru aceste studii au fost vizate șisturi bituminoase în alte zone ale țării unde sunt prezente aceste zăcăminte naturale.

În acest sens, se vor analiza șisturile bituminoase de la Tazlău și Tarcău.

Analizele făcute pe șisturile bituminoase au ca principal scop utilizarea lor în alcătuirea mixturilor asfaltice.

Dezvoltarea unor abordări/teorii/metode existente

„Utilizarea șisturilor bituminoase din zona Tazlău și Tarcău, județul Neamț ca filere ce intră în alcătuirea mixturilor asfaltice”, este capitolul dedicat studiilor de laborator asupra șisturilor bituminoase din

Tabelul 2 – Rezultatele încercărilor pe agregatul concasat, respectiv pe șisturile bituminoase din zona județului Neamț, comuna Tazlău

Nr. Crt.	Caracteristici determinate/sort	U.M.	Rezultate	Metoda
1	Compoziția granulometrică, treceri:	%		SR EN 933-1:2012
	4		98.1	
	2		75.3	
	1		58.6	
	0.5		37.2	
	0.25		28.4	
	0.125		8.3	
	0.063		2.4	
2	Evaluarea părților fine, Încercare cu albastru de metilen (MB)	g soluție albastru metilen/kg fracție 0-2 mm	1.9	SR EN 933-9+A1: 2013
3	Aprecierea fineții, Determinarea echivalentului de nisip sort 0-4 mm	%	58.7	SR EN 933-8:2012
4	Masa volumică în vrac sort 0-4 mm	Mg/mc	1.48	SR EN 1997-3: 2002
5	Masa volumică reală preuscată 0-4 mm	Mg/mc	2.64	SR EN 1097-6: 2013, Anexa A
6	Coeficientul de absorbție al apei WA24	%	1.3	SR EN 1097-6: 2013

Șisturi bituminoase în stare naturală



Figura 4 - Disodile superioare în sat Nechit, Comuna Tazlău



Figura 5 - Disodile superioare în sat Nechit, Comuna Tazlău



Figura 6 - Disodile superioare în sat Luminii, Comuna Tazlău



Figura 7 - Disodile superioare în sat Luminii, Comuna Tazlău

Pentru fiecare cantitate de 100 de grame de filer de șist s-a realizat cernerea printr-un set de site impus de normele în vigoare: 1; 0,125; 0,063.

Gradul de susținere a contribuțiilor propuse prin rezultatele anterioare ale echipei

Până în prezent, s-au analizat, pe de o parte nisipurile bituminoase din România: nisipurile bituminoase de la Derna – Tataruș – Budoii din județul Bihor și nisipurile bituminoase de la Matia și Pacureți din județul Prahova, iar pe de altă parte, șisturile bituminoase de la Anina. Analizele făcute atât pe nisipurile bituminoase, cât și pe șisturile

bituminoase au ca principal scop utilizarea lor în alcătuirea amestecurilor asfaltice.

BIBLIOGRAFIE

1. Grasu C., Catana C., Grinea D., Ionesi L. (1975), *Considerații geologice și geochemice asupra rocilor bituminoase oligocene dintre Pârâul Calu și Tazlău*. Lucr. Staț. „Stejarul”, geol. – geogr., VI, Pângarați, 1975;
2. Grasu C., Catana C., Grinea D., Ionesi L. (1976), *Considerații geologice și geochemice asupra rocilor bituminoase oligocene din zona cuprinsă între pârâul Cuediu și Ozana*. An. Muz. de Șt. Nat., III, geol. – geogr., Piatra Neamț, 1976;
3. Grasu C., Catana C., Grinea D., Ionesi L. (1978), *Considerații geologice și ge-*

- ochimice asupra rocilor bituminoase oligocene din zona cuprinsă între Ozana și Suha Mare*. An. Muz. de Șt. Nat., III, geol. – geogr., Piatra Neamț, 1978;
4. Grasu C., Miclaus C., Florea F., Șaramet M. (2007), *Geologia și valorificarea economică a rocilor bituminoase din România*. Iași, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”, 2007;
5. Gaman D. V., Bulau C. E. (2015), *Îndrumător pentru laboratoarele de încercări în construcții*. Editura Printis, Iași, 2015;
6. Grigoraș N. (1956), *Roci bituminoase în formațiunile geologice din RPR*. Anal. Univ. „C. I. Parhon”, București, 1956;
7. Pauliuc S. (1975), *Zăcămintele de combustibili minerali și sare*. Partea I, Universitatea București, 1975.

COREEA DE SUD::

Sud-coreenii construiesc autostrăzi și drumuri exclusiv pentru biciclete



Guvernul orașului Seoul din Coreea de Sud va deschide un drum numai pentru biciclete de-a lungul râului Cheonggye, în aprilie 2021. Acesta, dar și alte drumuri, ar urma să fie conectat la o autostradă destinată exclusiv bicicliștilor. Un

raport al agenției de știri Yonhap arată că drumul, care va avea 6 km lungime, va conecta Cheonggye Plaza, din partea centrală a orașului Jongno, și podul Gosanja, din partea de est a orașului Dongdaemun. Proiectul face parte din planurile guvernului de a extinde rețeaua de piste pentru biciclete a orașului de la 940 km la 1200 km, până în anul 2030. În plus, guvernul sud-coreean vrea să dezvolte 23,3 km de autostradă pentru biciclete, paralelă cu drumurile utilizate de mașini. Șoseaua pentru biciclete Cheonggye Stream ar urma să se intersecteze cu o autostradă din care vor radia drumuri pentru biciclete către toate cartierele orașului. Oficialii capitalei sud-coreene se așteaptă ca autostrada destinată cicliștilor să le ofere un acces mai bun la pădurea și parcul olimpic din Seul, situat în sud-estul orașului. Lucrările de-a lungul pârâului Cheonggye se vor desfășura mai ales noaptea, pentru a reduce congestia traficului. Decizia vine într-un moment în care ciclismul devine tot mai popular, oamenii fiind susținuți astfel să mențină distanța socială. Opțiunile sud-coreenilor pentru vehicule individuale, fără combustibili, nu sunt singulare. În martie 2020, Departamentul de Transport din New York a confirmat o creștere cu 50% a cicliștilor pe toate podurile din East River comparativ cu anul 2019. În același timp, capitala columbiană Bogota a construit 117 km de piste pentru bicicliști pentru a decongestiona traficul și a dezaglomera transportul public.

EUROPA:

Cehii vor construi un tronson cu 18 poduri pe Autostrada D55



Un contract de 105,5 milioane de euro pentru Autostrada D55 din Republica Cehă a fost atribuit unui consorțiu format din contractorul austriac STRABAG și filiala cehă a firmei franceze Eurovia. Lucrările vizează construirea unei

secțiuni de 8,5 km de autostradă între Babice și Staré Město și se așteaptă să dureze 42 de luni. Această porțiune a Autostrăzii D55 se află în regiunea Zlín, situată în sud-estul Republicii Ceha și la granița cu Slovacia. „Când va fi complet finalizată, Autostrada D55 va fi cel mai important coridor de transport care leagă centrele de afaceri ceha Olomouc, Zlín și Brno. Suntem încântați să contribuim la experiența noastră extinsă în infrastructura de transport la dezvoltarea unei rețele de autostrăzi ceha eficiente”, a declarat Thomas Birtel, CEO STRABAG. Proiectul prezintă o serie de provocări ingineresti, dintre care una este aceea de a construi 18 poduri de-a lungul tronsonului de 8,5 km. Constructorii vor trebui, de asemenea, să construiască șase ziduri de sprijin, cu o lungime totală de aproximativ 1,8 km, două bariere împotriva zgomotului cu o lungime de aproximativ 2 km și 28 de structuri pentru gestionarea apei.



C.N.A.I.R. ■ Retrospectiva lunii ianuarie: A fost desemnat câștigătorul pentru proiectarea și execuția Drumului de Legătură Autostrada A1 Arad - Timișoara - DN 69 **1**

Structuri rutiere ■ Depășirea greutății maxime admise pe osie a vehiculelor, cauză a degradării premature a îmbrăcămintei bituminoase **3**

Soluții tehnice ■ Concrete Canvas: Produse inovatoare cu beton din Marea Britanie, prezente acum în România **8**

C.N.A.I.R. ■ Reportaj: Macaragii, vârfurile de lance în lucrările de la Podul de la Brăila **10**

Trafic ■ Estimarea timpilor de călătorie: Evaluarea timpului mediu de parcurgere a unui sector de drum cu ajutorul unei rețele de senzori BT **12**

Restituiri ■ Istorie: Podurile de peste Prut mai așteaptă **14**

Tehnologie ■ Alegerea tehnologiei de îmbunătățire a terenului de fundare, pentru lucrări de infrastructură, ținând cont de impactul asupra programului de lucrări și resursele necesare **16**

In Memoriam ■ A trecut la cele veșnice ing. Andrei MUSTEAȚĂ, fost șef la S.D.N. Botoșani **21**

Drumuri ■ Elemente geometrice: Studiu privind proiectarea elementelor geometrice ale drumurilor în România, Regatul Unit al Marii Britanii și al Irlandei de Nord și Australia (I) **22**

Utilaje Wirtgen Group în acțiune ■ Finisoarele de beton cu cofraj glisant de la Wirtgen pentru turnarea „inset” a unui pavaj de beton de înaltă calitate **26**

Cercetare ■ Cercetări privind utilizarea în tehnica rutieră a șisturilor bituminoase din România **28**

REDACȚIA:

Redactor:

Ing. Alina IAMANDEI

Grafică: **Arh. Cornel CHIRVAI**

Tehnoredactare: **Andrei C.**

Correspondent special:

Nicolae POPOVICI

Secretariat:

Ing. Adriana MIHĂILĂ

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

CONTACT:

Bd. Dinicu Golescu, nr. 41, bl. 6, sc. B, ap. 37, sect. 1, București

Tel. redacție:

0730/073241

Tel./fax A.P.D.P.:

021/3161.324; 021/3161.325;

e-mail: office@apdp.ro

www.apdp.ro

**Podul Arouca (516 metri)
care leagă cascada
Aguieiras de strâmtoarea
Paiva din Portugalia**

