LARGIRE LA 4 BENZI DN 1A

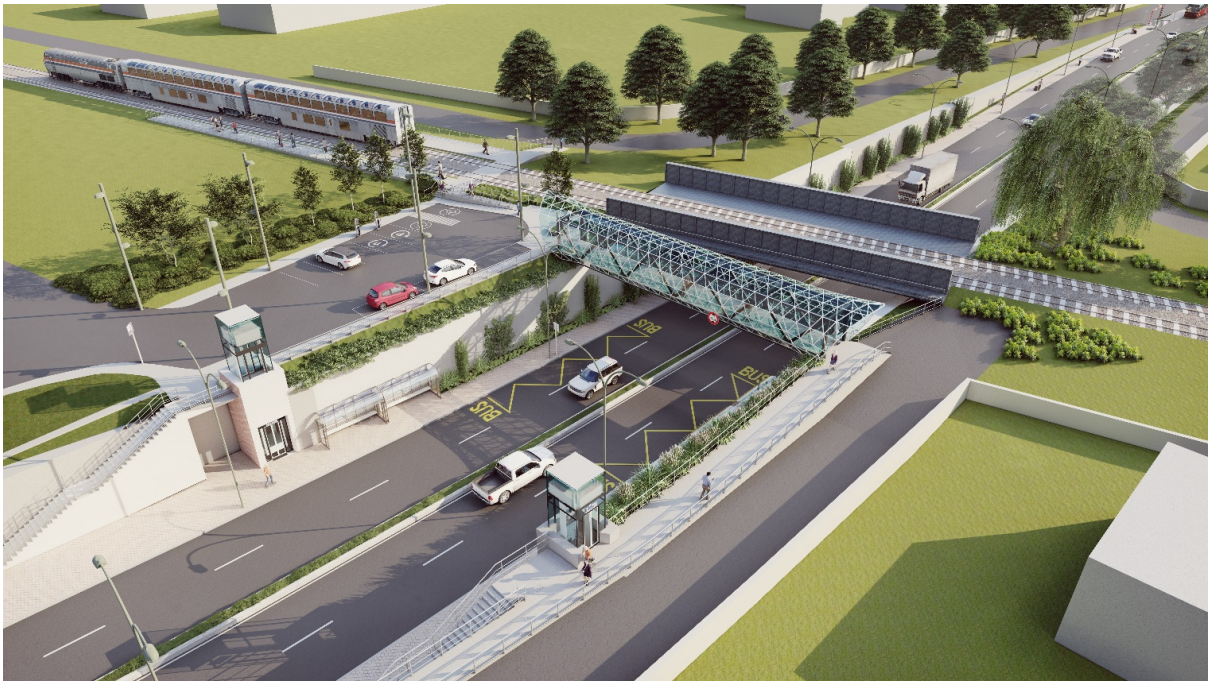
Denumire Contract de servicii: nr.92/66263/24.09.2018

Elaborare Studiu de Fezabilitate pentru

„ELABORARE STUDIU DE FEZABILITATE _RETEAUA DE INFRASTRUCTURA INTEGRATA PENTRU ZONA ORBITALA BUCURESTI_LARGIRE LA 4 BENZI DN 1A SI MASURI DE SIGURANTA RUTIERA PE SECTORTUL CUPRINS INTRE CENTURA BUCURESTI SI INTERSECTIA CU SOS. CHITILA – MOGOSOAIA”

STUDIU DE FEZABILITATE

EXPERTIZA TEHNICA



Autoritate Contractanta

C.N.A.I.R. S.A.

Prestator

S.C. CONSITRANS S.R.L.

Revizia 01
SEPTEMBRIE 2022

Rețeaua de Infrastructură Integrată pentru zona orbitală București Lărgire la 4 benzi DN 1A și măsuri de siguranță rutieră pe sectorul cuprins între Centura București și intersecția cu Șoseaua Chitila-Mogoșoaia

EXPERTIZA TEHNICA

DN 1A, km 12+350 – km 13+600

FOAIE DE SEMNĂTURI

1. **Director General**

Ing. Bogdan Paunescu .....

2. **Expert Tehnic**

Ing. Cătălin Popescu.....

POPESCU A. CĂTĂLIN ROMANIA M.T.C.T.I. NR. 07237 A4;B2;D INGINER EXPERT TEHNIC

3. **Director Proiectare**

Ing. Ștefan Enache.....

4. **Colectiv Elaborare**

Ing. Sorin Cioca.....

Ing. Gilbert Gheorghe.....

Iulie 2022

Raport Expertiza Tehnică asupra DN 1A km 12+350-13+600

POPESCU A. CĂTĂLIN ROMANIA M.T.C.T. NR. 07237 A4;B2;D INGINER EXPERT TEHNIC

CUPRINS

Cap. I Date Generale

Cap. II Situația existentă

- **II.1** Scurgerea și evacuarea apelor
- **II.2** Caracteristici geomorfologice şi geofizice ale terenului din amplasament

Cap. III Evaluare Stare Tehnică

- **III.1** Evaluarea stării de degradare a îmbrăcămintei rutiere
- **III.2** Stabilirea stării tehnice
- **III.3** Analiza traficului pe sectorul de drum expertizat
- **III.4** Alcătuirea structurii rutiere
- **III.5** Verificarea structurii rutiere existente la solicitările din trafic

Cap. IV Soluții de remediere propuse

- **IV.1** Stabilirea și Dimensionarea Structurii rutiere noi
- **IV.2** Stabilirea grosimii straturilor bituminoase de ranforsare

Cap. V Concluzii şi Recomandări

- **V.1** Concluzii
- **V.2** Recomandări

Note de Calcul – Dimensionarea structurii rutiere noi

Cap. I DATE GENERALE

I.1 Denumirea obiectivului de investiţii:

Expertiza Tehnică asupra DN 1A km 12+350-13+600

I.2 Intocmit expertiză: **CONSITRANS, SRL**
Expert Tehnic ing. Cătălin Popescu

I.3 Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A. – D.R.D.P. Bucureşti

I.4 Obiectivul investiției: Obiectivul general îl reprezintă lărgirea la 4 benzi și măsuri de siguranță rutieră pe sectorul expertizat.

I.5 Documente si programe care stau la baza expertizei

- CAIET de SARCINI – Elaborare Studiu de Fezabilitate *"Lărgire la 4 benzi DN 1A pe sectorul cuprins între Centura București și Intersecția cu Șos. Chitila – Mogoșoaia" – CNAIR SA octombrie 2021;*
- Expertiza Tehnică pentru DN 1A sector km 12+260–13+350 – ing. Anca Grigoraș – iunie 2020;
- Studiu Geotehnic DN 1A km 12+260 – 13+350 – S.C. ARCHAUS SRL – mai 2020;
- Studiu Geotehnic *Lărgire la 4 benzi DN 1A pe sectorul cuprins între Centura București și Intersecția cu Șos. Chitila – Mogoșoaia* – CESTRIN SA – martie 2022 Rev.00;
- Proiect Tehnic "Lărgire 4 benzi DN 1A km 12+350–km 13+304,58–DRDP București-iunie 2020;
- Culegere de date, investigaţii tehnice şi inspectie vizuală realizate de către elaborator;
- Specificatii tehnice de specialitate.

Expertiza a fost întocmită în conformitate cu prevederile următoarelor prescriptii în vigoare:

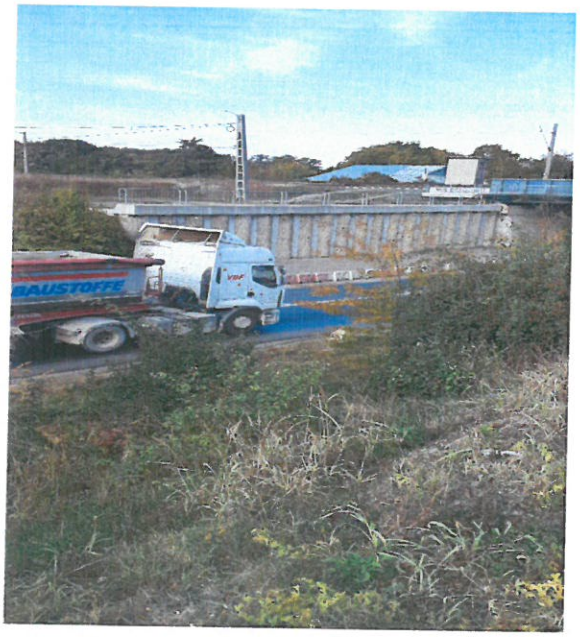
- Legea nr. 10/1995 actualizată 2017, privind calitatea în constructii;
- HG. 907/ 2016, aprobarea continutului cadru al documentatiei tehnico – economice aferente investitiilor publice;
- Legea 98/2016 privind achizitiile publice;
- Regulamentul privind controlul de stat al calitătiii în constructii, aprobat prin HG nr. 492/2018;
- Protectia mediului: Legea 137/2000;
- H.G. 925/1995 – Regulamentul de expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a executiei lucrărilor si a constructiei;
- Instrucţiuni Tehnice pentru determinarea Stării Tehnice a drumurilor moderne, CD 155-2001;
- Normativ pentru evaluarea stării de degradare a îmbrăcămintii pentru structuri rutiere suple si semirigide, indicativ AND540-2003;
- Normativ ind. C242/1993 – elaborarea studiilor de circulatie pentru localităti si teritoriul de influentă;
- Instructiuni tehnice ind. C243/1993 – măsurători, recensăminte si anchete de circulatie în localităti si teritoriul de influentă;
- Normativ AND nr. 584/2012 – traficul de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacitătii portante si al capacitătii de circulatie;
- P189-2000 – Normativ pentru capacitatea de circulatie pe drumurile publice;
- STAS 7348-2002 – Echivalarea vehiculelor pentru determinarea capacitătii de circulatie;
- Normativ pentru dimensionarea structurilor rutiere suple si semirigide (metoda analitică) indicativ PD177-2001;
- Normativ pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a sistemelor rutiere suple si semirigide, indicativ AND550 din 1999;
- Normativ privind condiţiile de execuţie a îmbrăcăminților bituminoase uşoare CD 16-2000;
- Normativ AND 571-2017 – Catalog de soluții de ranforsare a structurilor rutiere suple și mixte pentru sarcina pe osie de 115 kN;
- STAS 6400 – 1989, Straturi de bază si de fundatie.
- SR EN ISO 14688-2:2005 "Cercetări si încercări geotehnice. Identificarea si clasificarea pământurilor. Partea 2. Principiu pentru o clasificare;

- AND 605 – 2016 Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald. Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în opera a mixturilor asfaltice;
- STAS 1709/1-90 "Actiunea fenomenului de înghet – dezghet de lucrări de drumuri. Adâncimea de înghet în complexul rutier. Prescriptii de calcul ";
- STAS 1709/2-90 "Actiunea fenomenului de înghet – dezghet în lucrări de drumuri. Prevenirea si remedierea degradărilor din înghet – dezghet. Prescriptii de calcul."
- SR EN 13242+A1-2009 "Agregate din material nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri;
- STAS 1913/1-9,12,13,15,16 "Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice
- Norme generale de protectia muncii – Ministerul Muncii si Protectiei Sociale 2002;
- Legea Protectiei Muncii nr. 90/1996, republicată 2001;
- Norme generale de protectie împotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor aprobate prin Decret nr. 290/1997;
- Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor, aprobate prin ordin comun M.I. – M.L.P.A.T. nr. 381/1219/M.C./03.03.1994;
- P 118/1999 Norme tehnice de proiectare si realizare a constructiilor privind protectia la actiunea focului;

Cap. II Situaţia Existentă

Din punct de vedere tehnic, în conformitate cu Ordinul 46/1998 "Norme privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice" drumul național DN 1A este clasificat ca drum național de clasă tehnică III, realizând legătura între București (Centura de Nord) – Ploiești – Brașov.
Drumul reprezintă o alternativă de traseu pentru autovehiculele de peste 7,5 tone fiind rută obligatorie pentru acestea.
Tronsonul de drum național expertizat, km 12+350 – km 13+600, traversează zona de intravilan a localității Mogoșoaia și este mărginit de proprietăți destinate rezidentei sau activităților comerciale, viteza fiind restricționată la 50 km/h. Sectorul de drum are o lungime de 1250 m și este realizat la nivelul terenului, specific regiunii de câmpie, cu aliniamente lungi racordate între ele cu raze de cerc cuprinse între razele curente şi cele recomandabile. În zona pasajului CF, km 12+970, drumul este realizat în debleu. Gabaritul de trecere asigurat de culeea pasajului este de 5,00 m.

În continuarea culeelor pasajului și paralel cu drumul sunt patru structuri de sprijin (ziduri) din coloane din beton armat cu rol de sprijinire a taluzelor adiacente.



Aceste ziduri sunt retrase față de ampriza actuală a drumului cu aproximativ 7 metri și se continua cu taluzuri nesprijinite, cu panta abruptă, pe toată lungimea rampei.

Taluzurile prezintă degradări, văluriri si cedări locale, iar străzile adiacente care urcă de la nivelul drumului până la nivelul pasajului de cale ferata prezinta tasări, cedări de margine si fisuri semicirculare.

Zidul de sprijin existent nu prezintă barbacane, iar șanțurile de scurgere apelor de pe străzile adiacente sunt complet colmatate, acest lucru contribuind, probabil, la instabilitatea taluzurilor.

Tronsonul expertizat începe și se sfârșește cu două sensuri giratorii cu intrările amenajate cu 4 benzi de circulație.

În zona pasajului CF căile de circulație sunt separate de parapeți din plastic și beton de ciment, în mare parte deteriorați.





In profil transversal, lățimea platformei este de 9,0m din care 7,0 – 8,0m parte carosabilă încadrată de borduri, spații verzi și trotuare sau doar de borduri și trotuare. Spațiile verzi au o lățime de 1 – 2,50m iar trotuarele au o lățime de 1,70-2,7m și prezintă îmbrăcăminte bituminoasă.

Îmbrăcămintea structurii rutiere existente este alcătuită din straturi bituminoase așezate pe un pavaj din piatră cubică / sau piatra sparta și fundație din material granular și umplutură din material argilos-prăfos cu pietris de min 20mm diametru (conform Fișe Sintetice de identificare pentru drumurile naționale principale din cadrul DRDP București – IPTANA SA -februarie 1993).

II.1 Scurgerea și evacuarea apelor

In prezent nu exista o retea de canalizare de preluare a apelor pluviale de pe drumul DN 1A. In zona pasajului CF de la Km 12+960 exista doua geigere pe partea stânga si partea dreapta a drumului care sunt complet colmatate.

II.2 *Caracteristici geomorfologice si geofizice ale terenului din amplasament. Climatologie.*

II.2.1 Generalități

Documentatiile analizate au scos în evidență date despre morfologia, geologia și litologia de pe traseul DN 1A precum și date despre apele de suprafață, apa subterană și condițiile de mediu.

Unitatea de relief din care face parte zona studiată este reprezentată de Câmpul Otopeni-Cernica, componentă a Câmpiei Bucureștiului.

Din punct de vedere geologic în zona amplasamentului se regăsește o suită sedimentară care se încheie cu depozite cuaternare, foarte variate din punct de vedere litologic, reprezentate prin argile, prafuri și diverse tipuri de nisipuri și pietrișuri.

Pentru investigarea geotehnică în vederea determinării stratificației structurii rutiere existente și a caracteristicilor terenului natural au fost efectuate, în diferite perioade de investigare, sondaje geotehnice situate atât în axul drumului (-1,50m) cât și foraje geotehnice (-6,0m) în zona de extindere a acestuia.
Din forajele efectuate au fost prelevate probe tulburate și netulburate în vederea analizării acestora în laborator pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de fundare.

În urma investigațiilor efectuate au rezultat următoarele:

- ***Structura rutieră existentă*** are următoarea alcătuire:

km 12+300 *(33+8)cm Mx existentă*
10 cm piatră spartă
24 cm balast

km 13+130 *28 cm Mx existentă*
10 cm calupuri pavaj
30 cm balast nisipos

30 cm umplutură material argilos cu pietriș
Argilă prăfoasă cafeniu-gălbuie

- ***Pentru zona de extindere la 4 benzi***

km 12+355 dr. *6 cm Mx*
22 cm Placă beton
72 cm umplutură din pietriș cu nisip

km 13+000 stg. *110 cm umplutură eterogenă*
7 cm placă beton
-2,50m argilă nisipoasă

Argilă prăfoasă/Argilă cenușie plastic vârtoasă, cu oxozo de Fe și Mn

km 12+640 dr. *23 cm Mx*
30 m Placă beton
-2,10 m pietriș mare și mic

km 13+180 stg. *30 cm sol vegetal*
40 cm nisip cu pietriș
-6,0m argilă

Argilă prăfoasă nisipoasă, cafeniu-închisă, plastic vârtoasă cu activitate medie și conținut de materie organică 2-5%.

km 12+830 dr. *15cm Pietriș cu bolovăniș*
85cm Argilă prăfoasă
-6,0m Argilă prăfoasă nisipoasă gălbuie, plastic vârtoasă cu concrețiuni calcaroase

km 13+580 stg. *110cm umplutură eterogenă*
270 cm argilă cafenie-gălbuie

În urma analizării în laborator a probelor de pământ recoltate rezultă următoarele:

- Pământurile interceptate (argile, argile prăfoase, argile prăfoase nisipoase, argile nisipoase) în sondajele/forajele executate sunt încadrate pe baza criteriului granulometric, ca **pământuri tip P5** – foarte sensibile la îngheț;
- Conform STAS 2914-84 pământurile interceptate, pentru zona de extindere a DN 1A, se încadrează în domeniul **4d și 4f** care corespunde unor pământuri coezive anorganice și organice, cu copresibilitate mijlocie la mare, umflare liberă medie sau mare, sensibile și foarte sensibile la îngheț-dezgheț și au calitatea ***rea și foarte rea ca material pentru terasamente***.

- Apa subterană a fost întâlnită la adâncimi cuprinse între 3,10 – 5,50 m iar conform analizelor efectuate nu prezintă agresivitate chimică față de betoane și metale.

II.2.3 Date climatice

Zona investigată este situată în sectorul de climă continental – moderată. Regimul climatic general se caracterizează prin veri călduroase, cu precipitații nu prea bogate, iar iernile reci, marcate uneori cu viscole puternice, dar și cu frecvente intervale de încălzire (datorate mai ales pătrunderii aerului mediteranean din SV și S) care provoacă topirea și implicit discontinuitatea stratului de zăpadă. Temperatura medie anuală a aerului este de 10-11^{0}C cu medie lunară minimă de -3,2^{0}C (ianuarie) și +22^{0}C (iulie).

II.2.4. Tipuri climatice și Condiții hidrologice

În ceea ce privește tipul climatic al tronsonului de drum expertizat se încadrează în Tipul climatic I, Im ≤ -20^{0}C;

Conform STAS 1709/1-90 zona străbătută de sectorul investigat, este carcterizată prin indicele mediu de îngheț din cele mai aspre trei ierni dintr-o perioadă de trei ani dacă se iau în calcul în condițiile realizării unei structuri rutiere suple sau semirigide pentru clasele de trafic greu și foarte greu. ($I^{3/30}_{med}$ = (^{0}C x zile). Indicele mediu de înghet este corespunzător statiei meteorologice Fundulea, tipului pământului de fundare (P5) si valorilor traficului de calcul (Greu / Foarte Greu).

II.2.4.1 Condiții hidrologice

Conform STAS 1709/2-90, structura rutieră existentă și terenul natural pe care se înscrie sectorul studiat prezintă condiții hidrologice defavorabile deoarece în prezent nu este asigurată scurgerea apelor de pe partea carosabilă și de pe terenul înconjurător rezultate din precipitații și astfel apele stagnează temporar.

II.2.5 Adâncimea de îngheț în structura rutieră

Adâncimea de îngheț critică în complexul rutier Z_{cr} este egală cu adâncimea de îngheț în pământul de fundare Z, la care se adaugă un spor al adâncimii de îngheț, ΔZ, => Z_{cr}= Z + ΔZ.

Valorile adâncimii de îngheț în pământul de fundare (Z)

	Tip Pământ	$I^{3/30}_{med}$ = (^{0}C x zile)
		Z (cm)
P5	Argila prăfoasă, argila nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă	75-80
P5	Argilă	70-75
P5	Argilă grasă	65-70

Sporul de adâncime ΔZ va fi calculat de către inginerul proiectant în funcție de tipul și grosimea straturilor din alcătuirea structurii rutiere proiectate.

Concluzii

Considerând că în majoritatea cazurilor terenul de fundare a zonei de extindere dar și a sectorului cu structură rutieră existentă a DN 1A, este reprezentat prin *pământuri argiloase* a căror calitate pentru terasamente este *rea și foarte rea, cu compresibilitate mijlocie la mare, foarte sensibile la îngheț-dezgheț* se recomandă, conform STAS 2914-84 și AND 530-2012, înlocuirea sau stabilizarea acestora pe o adâncime minimă de 20 cm pentru pământurile ***rele*** (4d) și de 50 cm sau înlocuire pentru pământurile ***foarte rele*** (4e, 4f) pe toată lățimea zonei de extindere.

Cap. III. SITUATIA EXISTENTA şi EVALUAREA STĂRII TEHNICE

Starea tehnica a drumurilor publice moderne se stabileste pe baza valorilor unor caracteristici ale acestora, conform " Instrucțiunilor Tehnice Privind Determinarea Stării Tehnice A Drumurilor Moderne – ind. CD 155-2001.
Starea Tehnică a drumurilor se determina în scopul stabilirii lucrărilor de întreținere periodică și respectiv a lucrărilor de reparații curente, lucrări menite să aducă starea tehnică la nivelul cerut de evoluția traficului.
Starea Tehnică a drumurilor se evaluează cu ajutorul următoarelor caracteristici:

- Planeitatea suprafeței de rulare, exprimată prin valoarea indicelui de planeitate IRI;
- Rugozitatea suprafeței îmbrăcămintei rutiere exprimată prin valorile SRT sau HS;
- Capacitatea portantă a complexului rutier exprimată prin deformația elastică caracteristică, dc_{20};
- Starea de degradare a îmbrăcămintii rutiere exprimată prin indicele de degradare ID pentru îmbrăcăminți rutiere bituminoase și din beton de ciment.

În prezenta Expertiză, datorită stării de degradare accentuată a îmbrăcămintii rutiere existente, caracteristicile "planeitate" și "rugozitate" vor fi considerate având calificativul "RĂU".

Calificativul Stării Tehnice și lucrările de reparații curente pentru structurile rutiere investigate sunt conform tabelului următor:

➢ Pentru structuri rutiere suple și semirigide

Starea Tehnică	Clasa Stării Tehnice	Calificativul Caracteristicilor				Lucrări obligatorii de întreținere și reparații
		Capacitate portantă	Stare de degradare	Planeitate	Rugozitate	
F.Bună	5	F.Bună	F.Bună	F.Bună	F.Bună	-
Bună	4	Cel puțin Bună	Cel puțin Bună	Cel puțin Bună	Cel puțin Mediocră	Tratamente bituminoase
			Cel puțin Mediocră	Cel puțin Bună	Bună la Rea	
Mediocră	3	Cel puțin Mediocră	Cel puțin Mediocră	Cel puțin Mediocră	F.Bună la Rea	Straturi Bituminoase Foarte Subțiri
Rea	2	Cel puțin Mediocră	Cel puțin Rea	Cel puțin Rea	F.Bună la Rea	Covoare bituminoase
Foarte Rea	1	Rea	F.Bună la Rea	F.Bună la Rea	F.Bună la Rea	Reciclare in situ
						Ranforsarea structurii rutiere

Dacă aceste caracteristici conduc la aprecierea stării tehnice în două clase, se adoptă clasa inferioară.

III.1 Investigarea stării de degradare a îmbrăcămintei structurii rutiere existente

Starea de degradare este o caracteristică structurală a drumului. Degradarea structurii rutiere are două cauze generale:

- Efectul agenţilor atmosferici şi îmbătrânirea materialelor;
- Efect structural, datorită încărcărilor repetate din trafic;

Evident, cele mai multe degradări au şi cauze structurale şi datorate mediului. Rata cu care se degradează structura rutieră depinde de mediu, de încărcarea din trafic, calitatea execuţiei originale şi a lucrărilor de întreţinere provizorii.
Recunoaşterea defectelor şi înţelegerea cauzelor care le-a produs ajută la clasificarea stării de degradare şi alegerea lucrărilor de reparaţii eficeinte.
Examinarea vizuală a îmbrăcămintei rutiere s-a efectuat pe întreaga suprafaţă de rulare, în conformitate cu prevederile normativului ind. AND 540 – 2003 si CD 155-2001.

În urma inspecţiei vizuale a stării de degradare a îmbrăcămintei rutiere, au rezultat următoarele:

În decursul timpului au fost executate lucrări de întreținere și reparații pe diferite tronsoane de drum, dar există sectoare care prezintă degradari locale de structura si de suprafata.

În prezent, pe suprafața de rulare nu se constată îmbunătățiri ale stării de degradare față de ultimele investigații efectuate cu prilejul expertizei precedente. Calificativul stării de degradare a îmbrăcămintei rutiere este ***Rea.***

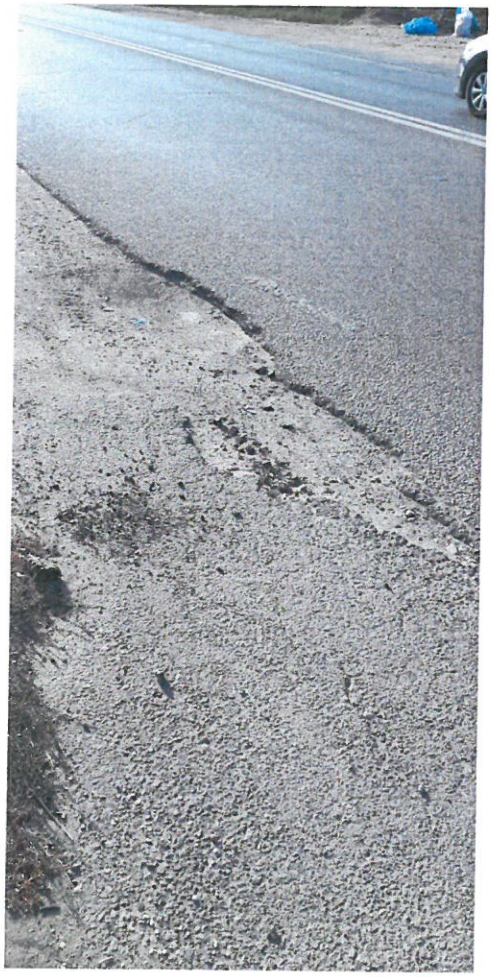
Pe lungimea sectorului expertizat se pot distinge două tronsoane: unul de la începutul sectorului investigat (km 12+350) până la intersecția giratorie (km) și altul de la intersecția giratorie (Șos.Chitila - Pădure) până la sfârșitul sectorului km 13+600.

Pe primul sector se întâlnesc degradări ale îmbrăcămintei rutiere, dar și degradări structurale astfel:

Calea 1 (sens de circulație dinspre București)

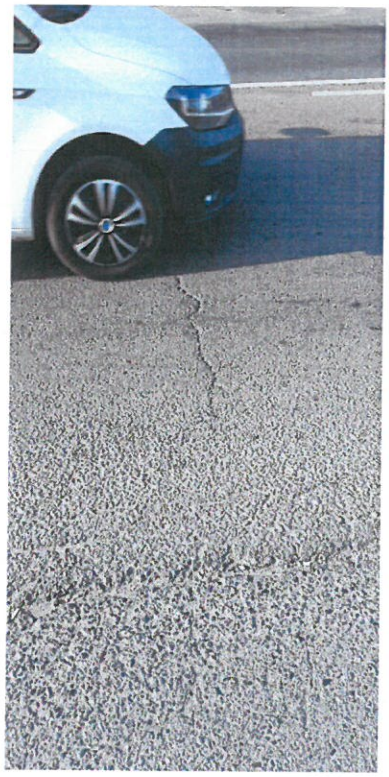
- ***Rupturi de margine*** – constau în ruperea și dislocarea îmbrăcămintei rutiere la marginea părții carosabile. Se datorează în principal circulației vehiculelor grele pe marginea părții carosabile, insuficientei compactări în timpul execuției sau acostamente din material necorespunzător.





Remedierea defecțiunii constă în completarea porțiunilor dislocate cu mixtură asfaltică pe un suport corespunzător și pene ranfort.

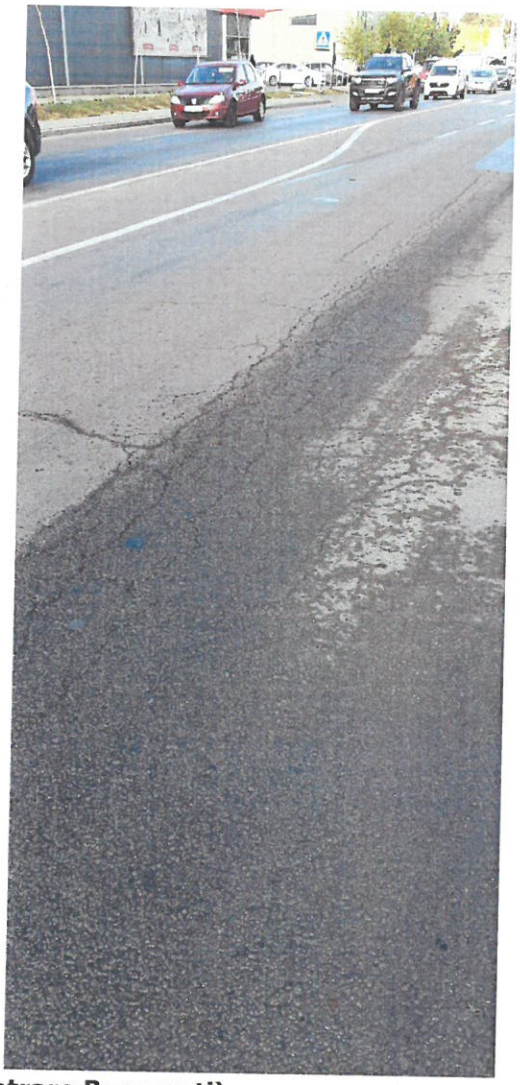
- ***Fisuri și crăpături transversale*** - sunt (aproximativ) perpendiculare pe axul drumului și se datorează fie contracţiei termice a straturilor bituminoase sau a suportului acestuia fie contracţiei hidraulice a straturilor suport. Acest tip de fisuri nu se asociază, de regulă, cu solicitările din trafic.





Pentru remedierea acestui tip de degradare se recomandă colmatarea fisurilor cu mastic bituminos sau cu mixtură asfaltică. În funcție de nivelul fisurilor se recomanda refacerea îmbrăcămintei bituminoase și după caz se pot prevedea elemente antifisură.

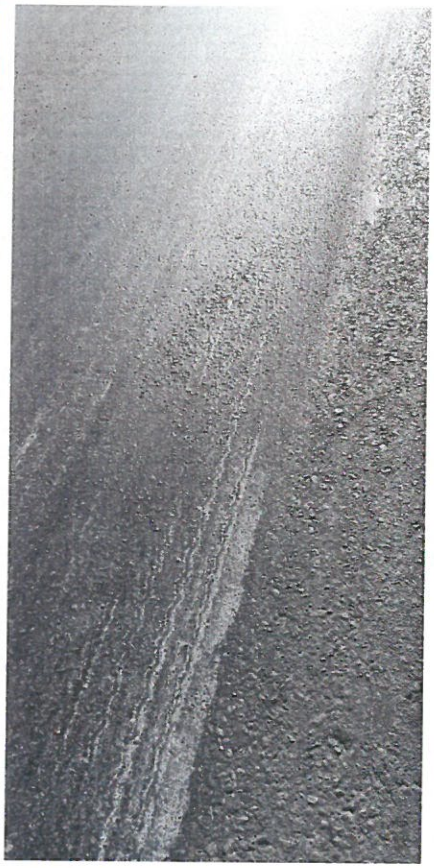
- ***Faianțări*** - se datorează oboselii structurii rutiere sub efectul încărcărilor repetate date de trafic. Fisurarea se dezvoltă de la partea inferioară a straturilor bituminoase şi se propagă la suprafaţă, iniţial sub formă de fisuri longitudinale paralele, care în timp, datorită solicitărilor repetate din trafic, se unesc sau se intersectează (în unghi ascuţit) formând blocuri mici asemănătoare cu pielea de crocodil sau pânza de păianjen şi a căror suprafeţe nu depăşesc 0,5mp. Zona preponderentă pe care apare acest tip de defecţiune este "urma roţii".



Calea 2 (sens de mers spre intrare București)

- ***Făgaşe*** **-** Făgaşele sunt defecţiuni care se prezintă ca deformaţii longitudinale permanente ale suprafeţei de rulare pe urmele roţilor, putând fi observate pe urma uneia sau ambelor roţi.

În acest caz, făgașele au apărut pe banda unu de circulație și nu sunt însoțite și de alte tipuri de degradare. Formarea făgaşelor este determinată de compactarea sau mişcarea laterală a materialelor din straturile rutiere sau a pământului de fundare, datorate solicitărilor din trafic. Apariţia făgaşelor indică faptul că unul sau mai multe straturi ale structurii rutiere sunt de calitate necorespunzătoare.

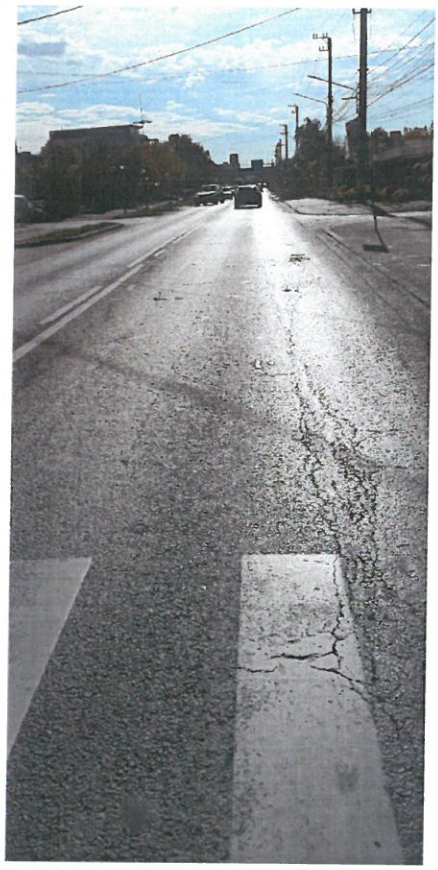




Remedierea în acest caz constă în frezarea stratului și realizarea unui nou strat bituminos.

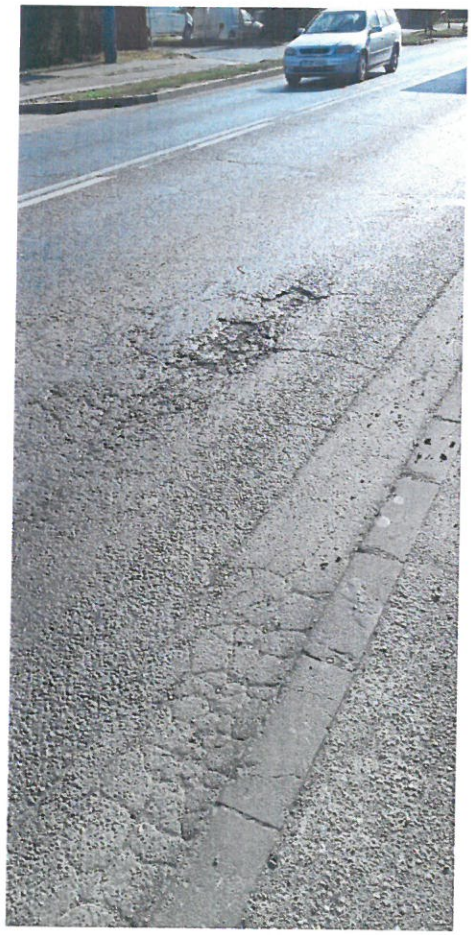
- ***Fisuri și crăpături longitudinale*** - Fisurile şi crăpăturile longitudinale sunt (aproximativ) paralele cu axul drumului. Ele apar la marginea părţii carosabile, la rostul longitudinal de execuţie sau pe urma roţilor. Cauzele apariţiei lor sunt mişcarea diferenţiată a suportului îmbrăcămintei, sau rigidificarea asfaltului datorită variaţiilor de temperatură sau amândouă.

- ***Gropi*** - sunt defecţiuni ale îmbrăcămintei bituminoase, localizate în zone puternic erodate, faianţate, crăpate sau tasate. Gropile evidenţiază deficienţe structurale ale corpului drumului.

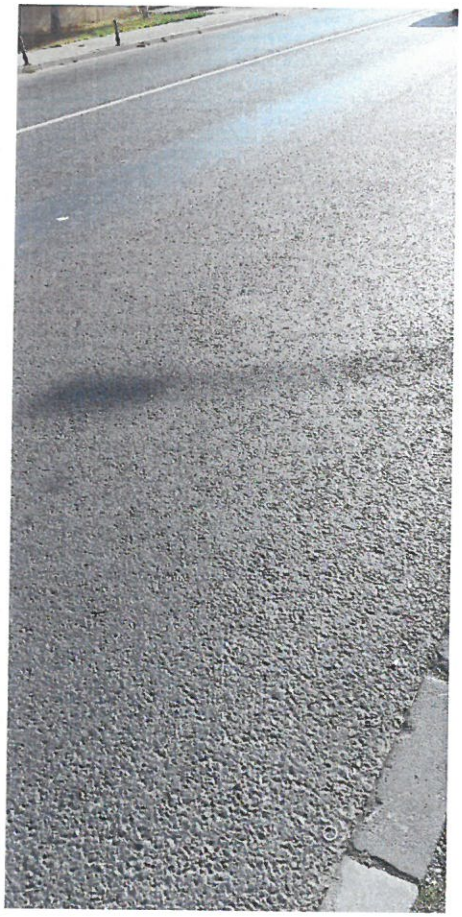








Pe tronsonul de la intersecția giratorie (șos. Chitila - Pădure) până la sfârșitul sectorului km 13+600 nu au fost semnalate degradări majore ale îmbrăcămintei rutiere.



Degradările inventariate sunt degradări care, în general, permit infiltrarea apelor pluviale în structura drumului, drumul fiind într-un proces de degradare activ, accelerat și de traficul auto. De asemenea, infiltrarea apelor pluviale in corpul drumului se datorează și colectării și evacuării apelor pluviale care este deficitară pe tot sectorul studiat.

Se poate observa ca procesul de degradare este activ, constatându-se o înrăutățire a stării de degradare fata de 2020.

III.2 Stabilirea Stării Tehnice

În prezenta Expertiză, datorită stării de degradare accentuată a îmbrăcămintii rutiere existente, caracteristicile "planeitate" și "rugozitate" vor fi considerate având calificativul "RĂU". Stabilirea Stării Tehnice se va efectua pe baza calificativului obținut de "stare de degradare a îmbrăcămintei rutiere".

Calificativul Stării Tehnice și lucrările de reparații curente pentru structurile rutiere investigate sunt conform tabelului de mai jos:

- Pentru structuri rutiere suple și semirigide km 12+350 – 13+600

Starea Tehnică	Clasa Stării Tehnice	Calificativul Caracteristicilor			Lucrări obligatorii de întreținere și reparații
		Stare de degradare	Planeitate	Rugozitate	
FOARTE REA	1	Mediocra/Rea	Rea	Rea	Reciclare in situ / ***Ranforsarea structurii rutiere***

III.3 Analiza traficului pe sectorul de drum expertizat

Conform prevederilor Caietului de Sarcini, calculul volumului de trafic s-a făcut utilizând Normativul pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacităţii portante şi al capacităţii de circulaţie, AND 584 – 2012.
Considerând perioada de perspectivă de 15 ani, respectiv 2023-2037, pentru verificarea structurii rutiere existente la solicitarea osiei standard de 11,5t, pentru dimensionarea structurilor rutiere noi şi pentru dimensionarea grosimii straturilor bituminoase de ranforsare au rezultat următoarele valori pentru traficul de calcul (Nc – m.o.s.).

Valorea traficului de calcul pe sectorul Expertizat (DN 1A km 12+350 – 13+600) este:

- Nc= 5,686 m.os ceea ce încadrează drumul în clasa de trafic "Foarte Greu", pentru structuri rutiere suple şi semirigide noi
- Nc= 6,626 m.o.s. pentru ranforsarea structurilor rutiere existente.

Prognoza Traficului in Vehicule Fizice si OS

Calendar Proiect, intre km 12+260 si km 19+450

Calend		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Faze / Proiect										1 recif	2 recif	3 recif	4 recif	5 expl	6 expl	7 expl	8 expl	9 expl	10 expl	11 expl	12 expl	13 expl	14 expl	15 expl	16 expl	17 expl
Exploat										An 1 Persp														An 15 Persp		
DN1A	Autoturisme	8.204	8.508	8.824	9.151	9.491	9.843	10.150	10.467	10.793	11.130	11.477	11.813	12.157	12.512	12.878	13.254	13.622	14.001	14.390	14.790	15.201	15.623	16.055	16.500	16.957
	Microbuze	305	315	326	337	348	360	370	375	389	400	410	421	431	442	452	464	474	485	496	508	520	531	543	555	570
	Camionete	1.174	1.209	1.246	1.283	1.322	1.362	1.394	1.426	1.459	1.494	1.529	1.560	1.593	1.625	1.659	1.693	1731	1.770	1.809	1.849	1.890	1.926	1.963	2.000	2.055
	Cam 2-osii	618	635	653	672	691	711	726	742	758	774	791	807	823	840	857	874	891	907	924	942	960	977	994	1.012	1.040
	Cam 3-osii	372	381	385	398	407	417	424	432	440	448	456	464	471	479	486	494	502	509	517	525	533	540	548	556	572
	Cam artic	1.106	1.129	1.153	1.177	1.202	1.228	1.250	1.273	1.297	1.321	1.345	1.369	1.393	1.417	1.442	1.467	1.492	1.518	1.544	1.570	1.597	1.625	1.645	1.676	1.723
	Autobuze	352	363	374	385	396	408	419	431	443	455	467	480	492	505	519	533	546	561	575	590	606	621	637	653	671
	SR NOU	1.528.8	1.563.9	1.599.8	1.636.5	1.674.1	1.712.6	1.746.3	1.781.2	1.816.5	1.852.6	1.889.4	1.924.8	1.961.0	1.997.9	2.035.4	2.073.7	2.111.4	2.149.7	2.188.8	2.228.6	2.269.1	2.309.9	2.349.6	2.391.0	2.457.2
	RANFORS	1.787.2	1.827.8	1.869.3	1.911.8	1.955.3	1.999.8	2.039.8	2.079.0	2.115.8	2.161.5	2.204.0	2.244.5	2.286.6	2.329.2	2.372.5	2.416.7	2.460.0	2.504.2	2.549.2	2.595.0	2.641.7	2.687.6	2.734.3	2.781.8	2.858.9
	SR RIGID	3.453.8	3.535.6	3.619.5	3.705.3	3.793.3	3.883.3	3.962.6	4.043.5	4.126.2	4.210.6	4.296.8	4.379.3	4.463.6	4.549.5	4.637.1	4.726.5	4.814.3	4.903.8	4.995.1	5.088.2	5.183.0	5.276.5	5.371.6	5.468.6	5.628.1

Sectoarele Proiectului, intre km 12+260 si km 19+450								
NOTA: Crt=0,5 ptr 2-benzi; Crt=0,35 ptr 4-benzi; Crt=0,45 ptr Autostrada de 2x2-benzi								
Nr.Crt.	Drum	Lung [Km]	TIP	profil	Crt	Nc Sisteme Rutiere NOI Suple sau Semirigide	Nc RANFORSARI de Sisteme Rutiere Suple sau Semirigide	Nc Sisteme Rutiere NOI Rigide
1	DN1A	7.19	DN	1x1	0.50	5.686	6.626	12.96

III. 4 Alcătuirea structurii rutiere existente

La stabilirea tipului şi alcătuirii structurii rutiere existente se vor considera informaţiile provenite din Investigaţiie în teren şi Studiile geotehnice realizate.

Structura rutieră pe sectorul expertizat, a fost executata in anul 1955-1968 si de-a lungul anilor a fost ranforsată şi supusă lucrărilor de întreţiner şi în prezent are următoarea alcătuire :

Conform Studiu Geotehnic – SC ARCHAUS SRL – mai 2020

S1 28 str. asfaltice
- 10 pavaj piatră cubică
- 10 nisip
- 30 balast
- 22 argila prafoasa+pietris
  P5 argilă prăfoasă

S2 30 str. asfaltice
8 str. asfaltice degradate
10 piatră spartă
24 balast
35 argilă prăfoasă + pietris
P5 argilă prăfoasă

III.5 Verificarea structurii rutiere existente la solicitările din trafic

Structura rutieră existentă este caracterizată prin grosimea fiecărui strat rutier şi prin caracteristicile de deformabilitate ale materialelor din straturile rutiere şi ale pământului de fundare (modul de elasticitate dinamic, E, în MPa şi coeficientul lui Poisson, μ).

Stabilirea tipului şi grosimea materialelor rutiere din alcătuirea structurilor rutiere existe se face pe baza datelor cuprinse la pct. III.4.

Caracteristicile de deformabilitate ale materialelor rutiere existente se adopta în conformitate cu prevederile Normativului ind. AND 550-99. Valori de calcul ale caracteristicilor de deformabilitate pentru pământul de fundare, straturile de fundaţie, de bază, si ale straturilor bituminoase, sunt în funcţie de tipul climateric şi de starea de degradare a îmbrăcămintei rutiere, următoarele:

- Teren de fundare existent – modulii de elasticitate ai pământului de fundare sunt modulii rezultati în urma interpretarii rezultatelor Studiului Geotehnic si regasesc la Cap. II.2.
- Strat de fundatie din material granular (existent) – $E = 0,20 \times h_{mat.gr.}^{0,45} \times E_{pamant}$ - $\mu = 0,27$
- Strat de fundaţie cu aspect de piatra sparta (existent) – $E = 400$ MPa - $\mu = 0,27$
- Mixtura asfaltica existenta (stare de degradare Mediocră/Rea) $E = 3000$ MPa - $\mu = 0,35$

Verificarea comportării sub trafic a structurilor rutiere are drept scop compararea valorilor calculate ale deformaţiilor şi tensiunilor specifice cu cele admisibile, stabilite pe baza proprietăţilor de comportare a materialelor. Se consideră că o structura rutiera suplă poate prelua solicitările traficului corespunzător perioadei de perspectivă dacă sunt respectate concomitent următoarele criterii:

- ***criteriul deformaţiei specifice de întindere admisibile la baza straturilor bituminoase*** este respectat dacă rata de degradare prin oboseală (RDO) are o valoare mai mică sau egală cu RDO admisibil:

$$RDO \leq RDO_{adm}$$

unde: $RDO = Nc/N_{adm}$, iar $RDO_{adm} = 0,85$

În relaţia anterioara: N_c traficul de calcul, în milioane osii standard de 115 kN;

N_{adm} număr de solicitări admisibil, în milioane, care poate fi preluat de straturile bituminoase, corespunzător stării de deformaţie la baza acestora.

$N_{adm} = 4,27 \times 10^8 \times \varepsilon_r^{-3,97}$ (m.o.s)

ε_r – deformatia specifica de intindere admisibila la baza straturilor bituminoase

- ***criteriul deformaţiei specifice verticale admisibile la nivelul pământului de fundare*** este respectat dacă:

$$\varepsilon_z \leq \varepsilon_{zadm}$$

unde: ε_z deformaţia specifică verticală de compresiune la nivelul pământului de fundare;

ε_{zadm} deformaţia specifică verticală admisibilă la nivelul pământului de fundare.

$\varepsilon_{zadm} = 329\ Nc^{-0,27}$.

Calculele pentru determinarea componentelor deformatiei (ε_r, şi ε_z) se efectueaza cu programul CALDEROM 2000.

❖ Rezultatele calculelor de verificare a structurii rutiere existente

Date de intrare:
Nc = 5.686 m.o.s (Pp = 15 ani – 2023 – 2037)
RDO_{adm} = 0.85; ε_{zadm}= 288.5
Tip climateric I
Starea de degradare : Mediocra/Rea

Denumirea materialelor din strat	**Grosime strat, h - cm -**	**Modul strat, E - MPa**	μ	**Nc m.o.s**	**Verificarea criteriilor de dimensionare**				
					ε_r	N_r m.o.s	ε_z	RDO ≤ RDO_{adm}	$\varepsilon_z \leq \varepsilon_{zadm}$
Str Asfaltice existente	28	3000	0,35	5,686	105	4,04	168	1,40 > 0.85	
Pavaj piatra cubica	10	350	0,27						
Balast	40	311	0,27						
Strat de forma mat. granular	22	105	0,27						168 < 206
Pământ de fundare P5	∞	70	0,42						

Structura rutieră existentă pe sectorul expertizat, **NU** respectă criteriul deformației specifice de întindere admisibilă la baza straturilor bituminoase – RDO > RDO_{adm} (*1.40 > 0.85*).

III.5.1 Verificarea structurii rutiere existente la acțiunea fenomenului de îngheț/dezgheț

Se consideră că structura rutieră este rezistentă la îngheţ – dezgheţ dacă gradul de asigurare la pătrunderea îngheţului în complexul rutier " k " este mai mare sau egal cu o valoare stabilită în funcţie de tipul climateric al zonei, tipul structurii rutiere, tipul de pământ şi gradul de sensibilitate la îngheţ a acestuia, conform STAS 1709/2 – 90 - tabelul 4.

Pentru structuri rutiere suple cu grosimea straturilor bituminoase ≥ 15,0cm, condiţia de verificare la acţiunea fenomenului de îngheţ/dezgheţ este:

$$k \geq 0{,}50 \; (k = He / Zcr)$$

Modul în care structura rutiera propusă este asigurată la acţiunea fenomenului de îngheţ – dezgheţ, pentru structura rutieră expertizată, este prezentat în tabelul următor.

Parametri de calcul	**Valoare**
H_{SR}	100
He	67,5
Zcr = Z* + (HSR – He)	80+32,5
k	0,60
Criteriul de verificare k ≥ 0,50	**Verifică**

Z* - adâncimea de îngheţ în pământul de fundaţie. Conform STAS 1709/1-90, valoarea acestui indicator este de 78/80cm (pământ tip P5 și statia meteo Fundulea)

Structura rutieră expertizată este rezistentă la acțiunea fenomenului de îngheț/dezgheț.

Cap. IV SOLUȚII DE REMEDIERE PROPUSE

Scopul principal al obiectivului este de **Lărgire la patru benzi de circulație a sectorului de drum DN 1A cuprins între Centura rutiera existenta a Municipiului București pâna în zona intersecției cu Șoseaua Chitila-Mogosoaia (Strada Valea Parcului)** prin realizarea unui sector de drum omogen, în vederea asigurării infrastructurii de bază necesară cererii de transport în creștere, asigurând un grad ridicat de siguranța a traficului rutier cu următoarele rezultate si efecte pozitive așteptate:

- reducerea timpului de călătorie si creșterea vitezei medii de deplasare;
- îmbunătățirea condițiilor de siguranță a traficului rutier;
- reducerea numărului de accidente precum si îmbunătățirea confortului în timpul călătoriei gestionând în același timp reducerea emisiilor de poluanți si impactului negativ asupra mediului.

În urma investigațiilor efectuate, pentru realizarea acestui obiectiv se propun următoarele soluții:

Realizarea unei nivelete a drumului care să asigure scoaterea acestuia de sub influența apelor de suprafață și evitarea apariției degradărilor datorate fenomenului de îngheț-dezgheț dar și să permită accesul la proprietăți.

Varianta I

Pe sectorul existent cu 2 benzi de circulație se recomandă ranforsarea structurii rutiere existente care va cuprinde următoarele operații:

- Îndepărtarea prin frezare a 18/20cm din straturile bituminoase existente;
- Realizarea, după caz, de reparații locale la stratul bituminos rămas;
- Așternerea straturilor de reprofilare (preluare denivelări) și a stratului de bază din AB 31,5 – 50/70;
- Așternere geosintetic cu rol antifisură (R> 50kN);
- Așternere îmbrăcăminte bituminoasă alcătuită din strat de legătură BAD 22,4 – PMB 45/80 și strat de uzură MAS 16 – PMB 45/80.

Pe zona casetei de lărgire de la 2 la 4 benzi de circulație se recomandă realizarea unei structuri rutiere noi care să preia solicitările date de traficul de calcul estimate.

Structura rutieră nouă propusă este structură rutieră semirigidă cu următoarea alcătuire:

4MAS 16 + 6BAD 22,4 + 9AB 31,5 + 22 Bastab. + 30Agregate naturale + 20 Strat de formă din materiale necoezive.

Varianta II

Dacă pe zonele supuse ranforsării structurii rutiere existente, degradările se mențin și după frezare straturilor bituminoase, înseamnă că avem degradări structurale, caz în care se va desface toată structura rutieră, inclusiv materialul din terasamentul drumului, până la o adâncime de -1,0 – 1,5m față de suprafața și se va reface structura rutieră cu următoarea alcătuire:

4MAS 16 + 6BAD 22,4 + 9AB 31,5 + 22 Bastab. + 30Agregate naturale + 20 Strat de formă din materiale necoezive.

Pentru ambele ***Variante*** propuse:

- La straturile bituminoase din alcătuirea îmbrăcămintei structurii rutiere, atât la straturile de ranforsare cât și la structura ruteră nouă se va utiliza bitum modificat.PMB 45/80;
- Partea carosabilă va avea 4 benzi de circulație (2 benzi/sens) corespunzătoare clasei tehnice II de drum, cu lățime de 3,50m/bandă cu pante transversale de 2,5%, încadrată de borduri și trotuare;

- Se va realiza un sistem de colectare și evacuare a apelor de suprafață funcțional, prin realizarea unui sistem de canalizare și realizarea de pante longitudinale și transversale care să conducă apa la geigerele existente sau nou proiectate. Realizarea căminelor de vizitare, a gurilor de descărcare a puțurilor de aerisire precum și racordarea între acestea se va face conform AND 513-2002. Capacele căminelor de vizitare și gurile de scurgere se vor aduce la noua cotă a îmbrăcămintei rutiere;
- Trotuarele vor fi reamenajate și separate de partea carosabilă prin borduri. Structura rutieră pentru trotuare va fi 4cm BA8 + 10cm beton C16/20 + 20cm mat. granular;
- Se vor realiza lucrări de sistematizare a acceselor către proprietari și a elementelor de scurgere a apelor la noua linie roșie a drumului. Accesele la proprietăți se vor realiza din strat din BA8 rul 50/70 în grosime de 4,0cm așternut pe strat din materiale granulare, acolo unde este cazul;
- Se va urmări o amenajare corespunzătoare a intersecțiilor cu drumurile laterale care se vor amenaja ținând cont de cotele impuse;
- Se va executa marcajul orizontal şi vertical, după cerințele SR 1848/7/2015. Se vor amplasa indicatoare de orientare și avertizare după cerințele SR 1848/1,2,3/2011. Se va întocmi o documentaţie specială de semnalizări şi marcaje rutiere care va fi avizată favorabil de Poliţia Rutieră şi verificată de un verificator atestat MLPTL;
- Se va realiza o semnalizare a circulației prin completarea indicatoarelor rutiere care lipsesc și înlocuirea celor deteriorate.

IV.1 Stabilirea și Dimensionarea Structurii rutiere noi

Atât în Varianta I cât și în Varianta II, pentru reabilitarea și modernizarea DN 1A sector km 12+350 – 13+600 se recomandă Structura Rutieră Nouă.

Structurile rutiere suple comportă o îmbrăcăminte bituminoasă pe straturi de bază și de fundație alcătuite în general din agregate naturale.
Structurile rutiere semirigide sau mixte comportă îmbrăcăminte bituminoasă și au în alcătuire cel puțin un strat din aggregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici.
Variantele de alcătuire ale structurii rutiere noi se stabilesc în funcție de clasa tehnică a drumului și de materialele preponderente în regiune (agregate naturale de carieră, agregate naturale de balastieră).

Pentru reabilitarea/modernizarea sectorului de drum supus expertizei (DN 1A km 12+350-13+600) stuctura rutieră propusă indiferent de Varianta aleasă este o structură rutieră semirigidă cu următoarea alcătuire:

4 cm strat de uzură tip MAS 16, rul. PMB 48/50
6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis tip BAD 22,4, leg. PMB 45/80
9 cm strat de bază din mixtură asfaltică tip AB 31,5, bază PB 50/70
22 cm strat superior de fundaţie din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici
30 cm strat inferior de fundaţie din material granular (balast 0-63)
20 cm strat de formă din material necoeziv*

**Stabilirea alcătuirii stratului de formă se va face astfel încât să se asigura la nivelul terenului de fundare o capacitate portantă minimă caracterizată prin valoarea modulului de elasticitae dinamic de 100MPa (cf Caiet de Sarcini).*

În cadrul etapelor de proiectare, structura rutieră propusă va fi verificată la acțiunea traficului de calcul astfel încât să îndeplinească criteriile de dimensionare conform metodologiei de dimensionare în vigoare (PD 177-2001). Dacă nu vor apare schimbări, valoarea traficului de calcul va fi considerată valoare determinată la punctul III.3, pentru DN 1A Structuri rutiere noi suple și semirigide, **Nc = 5,686 m.o.s.**

Structura rutieră propusă va fi verificată și din punct de vedere al rezistenței la acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț, conform prevederilor STAS 1709/2.

IV.2 Stabilirea grosimii straturilor bituminoase de ranforsare a structurii rutiere existente

Pentru reabilitarea și modernizarea DN 1A km 12+350-13+600, în cadrul ***Variantei I*** propusă se prevede ranforsarea structurii rutiere existente.

Grosimea straturilor de ranforsare se va determina conform Normativului pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică) – ind. AND 550/1999.

Straturile bituminoase de ranforsare pot fi alcătuite din:

- îmbrăcăminte bituminoasă în două straturi, cu grosime maximă de 10cm
- îmbrăcăminte bituminoasă în două straturi și strat de bază din mixtură asfaltică, cu grosime maximă totală egală cu 20cm.

În cazul în care grosimea totală maximă a straturilor bituminoase de ranforsare depășește 20cm iar eficiența tehnico-economică nu justifică soluția de ranforsare cu îmbrăcăminte din beton de ciment, se prevede soluția de refacere a structurii rutiere.

Perioada de perspectivă recomandată pentru stabilirea traficului de calcul este de 15 ani. Valoarea traficului de calcul pentru dimensionarea grosimii straturilor bituminoase de ranforsare este, dacă nu vor apare schimbări, valoarea determinată la pctul III.3 respectiv **Nc=6,626 m.o.s.**

În cadrul etapelor de proiectare, structura rutieră ranforsată va fi verificată la acțiunea traficului de calcul astfel încât să îndeplinească criteriile de dimensionare conform metodologiei de dimensionare în vigoare (AND 550-1999).
Structura rutieră ranforsată NU va fi verificată și din punct de vedere al rezistenței la acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț, conform prevederilor STAS 1709/2.

Conform AND 550/1999 - Normativ pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică):

Art.3.4 – Pentru dimensionarea straturilor de ranforsare este necesar să se efectueze în prealabil studii de teren, în vederea obținerii următoarelor date:

- *starea de degradare a îmbrăcămintei bituminoase;*
- *modul de alcătuire al straturilor rutiere și grosimea acestora;*
- *caracteristicile geotehnice ale pământului de fundare;*
- *regimul hidrologic al complexului rutier (tipul profilului transversal, modul de asigurare a scurgerii apelor de suprafață, existența și starea dispozitivelor de drenare, nivelul apei freatice).*

Art. 3.5 – Datele obținute conform art. 3.3 și 3.4 vor fi utilizate în analiza structurii rutiere ranforsate la solicitarea osiei standard.

Art. 3.6 – Perioadele de stocare a acestor date sunt următoarele:

- *maximum 18 luni în cazul autostrăzilor, drumurilor expres și drumurilor europene;*
- *maximum 24 luni în cazul străzilor și al celorlalte categorii de drumuri.*

Pentru stabilirea grosimii straturilor de ranforsare a structurii rutiere existente pe DN 1A km 12+350 – 13+600, se vor utiliza datele obținute în prezenta Expertiza Tehnică.

Cap. V CONCLUZII ŞI RECOMANDĂRI

V.1. Concluzii

Prezenta Expertiza are drept scop analizarea stării tehnice a sectorului DN 1A, km 12+350 – km 13+600 în raport cu situația actuală și cu rezultatele Expertizei Tehnice și a altor investigații realizate în anul 2020.

Starea tehnică a sectorului DN 1A km 12+350 – 13+600 a fost stabilită pe baza metodologiei de evaluare a stării tehnice pentru toate categoriile de drumuri publice moderne, prevăzute cu îmbrăcăminți bituminoase și cu îmbrăcăminți din beton de ciment, inclusă in *" Instructiuni tehnice privind determinarea starii tehnice a drumurilor moderne, indicativ CD 155-2001 "*.
Starea Tehnică a drumurilor se evaluează cu ajutorul următoarelor caracteristici:

- Planeitatea suprafeței de rulare, exprimată prin valoarea indicelui de planeitate IRI;
- Rugozitatea suprafeței îmbrăcămintei rutiere exprimată prin valorile SRT sau HS;
- Capacitatea portantă a complexului rutier exprimată prin deformația elastică caracteristică, dc_{20};
- Starea de degradare a îmbrăcăminții rutiere exprimată prin indicele de degradare ID pentru îmbrăcăminți rutiere bituminoase și din beton de ciment.

În prezenta Expertiză, datorită stării de degradare accentuată a îmbrăcăminții rutiere existente, caracteristicile "planeitate" și "rugozitate" vor fi considerate având calificativul "RĂU". Stabilirea Stării Tehnice se va efectua pe baza calificativelor obținute de caracteristica "stare de degradare a îmbrăcămintei rutiere".

În urma inspecției vizuale a stării de degradare a îmbrăcămintei rutiere s-a constatat că degradările inventariate sunt degradări care, în general, permit infiltrarea apelor pluviale în structura drumului, drumul fiind într-un proces de degradare activ, accelerat și de traficul auto. De asemenea, infiltrarea apelor pluviale in corpul drumului se datorează și colectării și evacuării apelor pluviale care este deficitară pe tot sectorul studiat. Principalele tipuri de degradări, fagasele pe urma rotii, rupturile la margine, gropi și fisuri transversale și longitudinale.

Se poate observa ca procesul de degradare este activ, constatându-se o înrăutățire a stării de degradare fata de 2020.

In urma investigatiilor efectuate a fost stabilita Starea Tehnica a sectorului de drum investigat. Calificativul Starii tehnice este **Rea**. Pentru acest calificativ lucrările obligatorii de întretinere si reparatii sunt, conform CD 155-2001, pentru structuri rutiere suple si semirigide si pentru structuri rutiere rigide – ***R**anforsarea structurii rutiere.*

Obiectivul general îl reprezintă lărgirea la 4 benzi și măsuri de siguranță rutieră pe sectorul expertizat.

Pentru realizarea acestui obiectiv se propun două variante :

Varianta 1

- Pe sectorul existent cu 2 benzi de circulație se recomandă ranforsarea cu straturi bituminoase a structurii rutiere existe;
- Pe zona casetei de lărgire de la 2 la 4 benzi de circulație se recomandă realizarea unei structuri rutiere noi care să preia solicitările date de traficul de calcul estimate.

Varianta 2

- Se va desface toată structura rutieră existentă, inclusiv materialul din terasamentul drumului până la o adâncime de -1,0 – 1,5m față de suprafața și se va reface structura rutieră cu următoarea alcătuire:

Pentru Ranforsarea structurii rutiere si Modernizarea DN 1A km 12+350 – 13+600, se vor avea în vedere următoarele :

- Grosimile straturilor bituminoase de ranforsare se vor stabili în urma calculului de dimensionare

efectuat conform Normativului ind. AND 550-99, pentru structuri rutiere suple şi semirigide, folosind programul de calcul CALDEROM 2000;

- În cazul în care, grosimea totală maximă a straturilor bituminoase de ranforsare depăşeşte 18/20 cm, iar eficienţa tehnico-economică nu justifică soluţia de ranforsare se prevede/recomandă refacerea structurii rutiere;

Structura rutieră nouă propusă este structură rutieră semirigidă cu următoarea alcătuire:

4MAS 16 + 6BAD 22,4 + 9AB 31,5 + 22 Bastab. + 30Agregate naturale + 20 Strat de formă din materiale necoezive.

La straturile bituminoase din alcătuirea îmbrăcămintei structurii rutiere se va utiliza bitum modificat.

Pentru ambele ***Variante*** propuse:

- La straturile bituminoase din alcătuirea îmbrăcămintei structurii rutiere, atât la straturile de ranforsare cât și la structura ruteră nouă se va utiliza bitum modificat.PMB 45/80;
- Partea carosabilă va avea 4 benzi de circulație (2 benzi/sens) corespunzătoare clasei tehnice II de drum, cu lățime de 3,50m/bandă cu pante transversale de 2,5%, încadrată de borduri și trotuare;
- Se va realiza un sistem de colectarea și evacuare a apelor de suprafață funcțional, prin realizarea unui sistem de canalizare și realizarea de pante longitudinale și transversale care să conducă apa la geigerele existente sau nou proiectate. Realizarea căminelor de vizitare, a gurilor de descărcare a puțurilor de aerisire precum și racordarea între acestea se va face conform AND 513-2002. Capacele căminelor de vizitare și gurile de scurgere se vor aduce la noua cotă a îmbrăcămintei rutiere;
- Trotuarele vor fi reamenajate și separate de partea carosabilă prin borduri;
- Se vor realiza lucrări de sistematizare a acceselor către proprietari și a elementelor de scurgere a apelor la noua linie roșie a drumului. Accesele la proprietăți se vor realiza din strat din BA8 rul 50/70 în grosime de 4,0cm așternut pe strat din materiale granulare, acolo unde este cazul;
- Se va urmări o amenajare corespunzătoare a intersecțiilor cu drumurile laterale care se vor amenaja ținând cont de cotele impuse;
- Se va executa marcajul orizontal şi vertical, după cerinţele SR 1848/7/2004. Se vor amplasa indicatoare de orientare și avertizare după cerințele SR 1848/1,2,3/2004. Se va întocmi o documentaţie specială de semnalizări şi marcaje rutiere care va fi avizată favorabil de Poliţia Rutieră şi verificată de un verificator atestat MLPTL;
- Se va realiza o semnalizare a circulației prin completarea indicatoarelor rutiere care lipsesc și înlocuirea celor deteriorate.

În zona pasajului CF, se vor amenaja accele în/din drumul ce se desfășoară paralel cu DN 1A.

Sub pasajul CF, pe sensul Mogoșoaia – Centura București se va studia realizarea unor lucrări de sprijinire a terasamentului drumului ce se desfășoară paralel cu DN 1°.această zona se va monta și parapete de siguranță.

Se va urmări o amenajare corespunzătoare a intersecțiilor cu drumurile laterale care se vor amenaja ținând cont de cotele impuse;

Se va executa marcajul orizontal şi vertical, după cerinţele SR 1848/7/2004. Se vor amplasa indicatoare de orientare și avertizare după cerințele SR 1848/1,2,3/2004. Se va întocmi o documentaţie specială de semnalizări şi marcaje rutiere care va fi avizată favorabil de Poliţia Rutieră şi verificată de un verificator atestat MLPTL;

Se va realiza o semnalizare a circulației prin completarea indicatoarelor rutiere care lipsesc și înlocuirea celor deteriorate.

V.2. Recomandări

Documentaţia de proiectare va trebui să detalieze soluţiile tehnice prevăzând tehnologii de execuţie moderne şi eficiente economic. Se vor respecta normativele în vigoare în ceea ce priveşte execuţia lucrărilor, calitatea materialelor, semnalizarea pe timpul execuţiei şi semnalizarea definitivă (SR 1848-1 şi HG 1391-2006).
La execuţia lucrărilor propuse se vor respecta prevederile normativelor tehnice specifice lucrărilor propuse, dar şi următoarele normative:

- Norme generale de protecţia muncii – aprobate de Ministerul Muncii şi Protecţiei Sociale şi Sănătăţii;
- Norme de protecţia muncii pentru lucrări de întreţinere şi reparaţii drumuri, aprobate de de MTTc cu Ordinul nr. 8/1982;

In cadrul proiectelor viitoare, se recomandă reanalizarea structurii rutiere propuse, dacă vor apare schimbări în privința traficului de calcul.

Materialele din alcătuirea straturilor inferioare de fundație, trebuie să îndeplinească condițiile de calitate prevăzute în prescripțiile tehnice legale în vigoare. Condiţiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească agregatele naturale utilizate la execuția straturilor de fundație sunt în etapa de proiectare conform PD 177-2001.
Condițiile economice și resursele locale pot conduce la necesitatea utilizării unor materiale care să nu respecte exigențele prescripțiilor tehnice legale în vigoare. În acest caz materialele propuse spre utilizare trebuie să facă obiectul unui studiu complet pentru determinarea proprietăților mecanice. Agrementele unor materiale rutiere noi trebuie să conțină și valorile parametrilor de calcul implicați în dimensionare.
Straturile bituminoase care intră în alcătuirea starturilor de bază și îmbrăcăminților asfaltice sunt mixturi asfaltice preparate la cald din agregate naturale, filer și bitum.

Condiţiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice preparate la cald, utilizate la execuția straturilor bituminoase, sunt:

- în etapa de proiectare cf. PD 177-2001; AND 550-1999;
- în etapele de controlul calităţii materialelor componente, preparare, transport şi punere în operă, cf. AND 605- 2016.

Semnalizarea rutieră a punctelor de lucru la lucrările de întreţinere, precum şi asigurarea circulaţiei pe timpul execuţiei lucrărilor se va face conform "Normelor metodologice privind condiţiile de închidere a circulaţiei şi/sau de instituire a restricţiilor de circulaţie în vederea executării de lucrări în zona drumului public şi/sau pentru protejarea drumului "aprobată prin Ordinul MI şi MT nr. 1.112/411 din 2000.
Marcajul si semnalizarea, se va executa conform SR 1848/1,2,3:2011. Se va întocmi o documentaţie specială de semnalizări şi marcaje rutiere care va trebui avizată de Poliţia Rutieră şi verificată de un verificator atestat.

După realizarea structurilor rutiere se va avea permanent în grija administratorului drumului efectuarea lucrărilor de întreţinere a îmbrăcămintei rutiere. La execuţia lucrărilor se vor respecta prescripţiile şi normele de protecţie a muncii şi de prevenire a incendiilor.

Lucrările recomandate nu introduc efecte negative asupra solului, drenajului apelor de suprafaţă. vegetaţiei, nivelului de zgomot, microclimatului sau populaţiei. Se menţionează că modificarea parţială a sectorului drum expertizat în această documentaţie nu va produce dificultăţi în desfaşurarea traficului local.

Prezenta Expertiză a fost întocmită în conformitate cu Legea 177/2015 pentru completarea Legii 10/1995 privind Calitatea în Construcţii şi a Hotărârii nr. 925/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare şi expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuţiei lucrărilor şi a construcţiilor.

POPESCU M. CATALIN ROMANIA M.T.C.T. NR. 07237 A4;B2;D INGINER EXPERT TEHNIC

Expert Tehnic Constructii Rutiere, Drumuri si Poduri
ing. Catalin Popescu



MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

CERTIFICAT DE ATESTARE
TEHNICO-PROFESIONALĂ

În baza Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare și ale actelor normative subsecvente acesteia referitoare la atestarea tehnico-profesională a specialiștilor cu activitate în construcții,

În urma cererii din dosarul nr. 2144/2006 înregistrat la MTCT cu nr. 004668/2006 și a concluziilor Comisiei de examinare nr. 2 din 19.04.2006, se emite prezentul certificat.

~~D-na~~ / Dl. POPESCU A. CĂTĂLIN

Cod numeric personal: 1 6 4 0 2 1 1 4 0 0 1 1 1

de profesie INGINER, cu domiciliul în localitatea BUCUREȘTI str. Bd. ION MIHALACHE, nr. 119, bl. 10, sc. A, et. 7, ap. 27, ~~județul~~ / sectorul 1

SE ATESTĂ

PENTRU COMPETENȚA: VERIFICATOR PROIECTE

ÎN DOMENIILE: CONSTRUCȚII DRUMURI (A4; B2) TOATE DOMENIILE (D)

ÎN SPECIALITATEA: —

PRIVIND CERINȚELE ESENȚIALE: REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE (A4); SIGURANȚA ÎN EXPLOATARE (B2); IGIENA, SĂNĂTATEA OAMENILOR, REFACEREA ȘI PROTECȚIA MEDIULUI (D)

Semnătura titularului

Data eliberării 04.08.2006

DIRECTOR
CRISTIAN-PAUL STAMATIADE

MINISTRU DELEGAT PENTRU LUCRĂRI PUBLICE ȘI AMENAJAREA TERITORIULUI
László BORBÉLY

Seria B Nr. 07238

MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

~~Doamna~~ / Domnul POPESCU A. CĂTĂLIN

Cod numeric personal: 1 6 4 0 2 1 1 4 0 0 1 1 1

Profesie INGINER



ATESTAT

Pentru competența: EXPERT TEHNIC

În domeniile: CONSTRUCȚII DRUMURI (AA; BB)

TOATE DOMENIILE (D)

În specialitatea: —

—

—

Privind cerințele esențiale: REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE (A4) SIGURANȚA ÎN EXPLOATARE (B2); IGIENA, SĂNĂTATEA OAMENILOR, REFACEREA ȘI PROTECȚIA MEDIULUI (D)

Comisia de examinare Nr. 2 BUCUREȘTI

Secretar, PAULINA DRAGOMIRESCU

Director, CRISTIAN-PAUL STAMATIADE

Semnătura titularului

Data eliberării: 04.08.2006

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare tehnico-profesională emis în baza Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare.

Seria B Nr. 07237

Prezenta legitimație va fi vizată de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

Prelungit valabilitatea până la [illegible]	Prelungit valabilitatea până la 04.08.2021	Prelungit valabilitatea până la 04.08.2026
Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la .....

LEGITIMAȚIE

Seria B. Nr. 07237

NOTE DE CALCUL

Structura rutieră nouă propusă pentru Varianta I și Varianta II

Tip climatic: I
Regim hidrologic: 2b
Pperspectivă = 20 ani (2023-2042)
Trafic de calcu Nc = 5,686 m.o.s
Tip Pământ de fundare: P5 – pietrișuri – Ep = 70MPa; μ=0,42
Indice de inghet de calcul $I_{med}^{1/30}$ = 473 (pentru statia meteo Fundulea)

- **Structura rutiera propusă**

Denumirea materialelor din strat	Grosime strat, h - cm -	Modul strat, E - MPa -	μ
Beton asfaltic, MASF 16 rul. PMB 45/80	**4**	4000	0,35
Beton asfaltic, BAD 22,4 leg. PMB 45/80	**6**	3500	0,35
Mixtura asfaltică, AB31.5 baza 50/70	**9**	5000	0,35
Agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici	**22**	1000	0,25
Agregate naturale (balast 0-63)	**30**	268	0,27
Strat de formă	**20**	103	0,27

Calcul CALDEROM

DRUM: DN 1A
Sector omogen: km 12+350 - 13+600

Parametrii problemei sunt
Sarcina..... 57.50 kN
Presiunea pneului 0.625 MPa
Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3694. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 10.00 cm
Stratul 2: Modulul 5000. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 9.00 cm
Stratul 3: Modulul 1000. MPa, Coeficientul Poisson .250, Grosimea 22.00 cm
Stratul 4: Modulul 268. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 30.00 cm
Stratul 5: Modulul 103. MPa, Coeficientul Poisson .270 si e semifinit

REZULTATE:

R cm	Z cm	sigma r MPa	epsilon r microdef	epsilon z microdef
.0	-19.00	.495E+00	**.794E+02**	-.112E+03
.0	19.00	.345E-01	.794E+02	-.231E+03
.0	-41.00	**.104E+00**	.905E+02	-.102E+03
.0	41.00	.149E-01	.905E+02	-.215E+03
.0	-71.00	.186E-01	.682E+02	-.103E+03
.0	71.00	.317E-02	.682E+02	**-.186E+03**

Stabilirea comportarii sub trafic a structurii rutiere propuse

Structura rutiera propusa	Nc, m.o.s.	N^r_{adm} m.o.s.	$\varepsilon_{z\ adm}$	Criteriul de dimensionare					
				RDO≤RDO$_{adm}$		$\sigma_r \leq \sigma_{r\ adm}$		$\varepsilon_z \leq \varepsilon_{z\ adm}$	
4MAS16+6BAD22,4+9AB31,5+22Bastb+30Ba+20Sforma mat.necoeziv	5,686	12,25	205.7	0.46	0,85	0.104	0.195	186	205,7

N^r_{adm} numărul de solicitări admisibil, în milioane de osii standard, care poate fi preluat de straturile bituminoase până la apariția fisurilor din oboseală la baza acestora, conform criteriului de calcul.

Conform rezultatelor din Tabelul de mai sus, sunt respectate criteriile de dimensionare:

- Deformația specifică de întindere la baza straturilor bituminoase este respectat dacă rata de degradare din oboseală (RDO) are o valoare mai mică sau egală cu RDO admisibil: RDOadm = 0,85 (pentru drumuri nationale europene)- **$RDO \leq RDO_{adm}$**
- Deformația specifică verticală admisibilă la nivelul pământului de fundare: $\varepsilon_z \leq \varepsilon_{z\,adm}$

Verificarea adâncimii de îngheţ în complexul rutier

Verificarea la îngheţ – dezgheţ a structurilor rutiere propuse pentru tronsonul DN 1A km 12+260-13+350 s-a efectuat în conformitate cu prevederile STAS 1709/1 – 90 şi STAS 1709/2 – 90.
Se consideră că o structură rutieră este rezistentă la acţiunea fenomenului de îngheţ – dezgheţ dacă gradul de asigurare la pătrunderea îngheţului în complexul rutier (k) este mai mare de 0,50 – pentru structurile rutiere suple. Gradul de asigurare la pătrunderea îngheţului în complexul rutier este:

$$k = H_e/Z_{cr}$$

unde: He - grosimea echivalentă de calcul;
Z_{cr} - adâncimea de îngheţ în complexul rutier este: $Z_{cr} = Z + (H_{SR} - H_e)$, cu
Z = 80cm - adâncimea de îngheţ în pământul de fundare stabilita conform STAS 1709/1-90 conform Indicelui de inghet corespunzator statiei meteorologice Fundulea, tipului pământului de fundare (P5) si valorilor traficului de calcul (Excepțional).

Date intrare:
Adâncime de îngheţ $Z_{ingh.}$= 80 cm (cf. STAS 1709/1-90, pentru statia meteoFundulea)

Coeficienti de echivalare : pentru materialul din stratul rutier (cf. STAS 1709/1-90)

Nr.crt.	Materialul din stratul rutier	Coeficient de echivalare termică
1	Beton asfaltic pt.stratul de uzura	0,50
2	Beton asfaltic pt.stratul de rezistenta	0,60
3	Mixtura asfaltica pentru strat de baza	0,50
4	Piatră spartă mare	0,75
5	Balast – cu max. 50% fracțiuni 0-7,1mm)	0,80
6	Strat de forma din materiale necoezive	0,80

Determinarea k

Parametri de calcul	**Valoare parametru**
H_{SR}	91 cm
He	64,4
Zcr = Z* + (HSR – He)	80+(91 – 64,6)
k	**0,60**
Criteriul de verificare K ≥ 0,50	VERIFICĂ

** - adâncimea de îngheţ în pământul de fundație. Conform STAS 1709/1-90, valoarea acestui indicator este de 87cm. (statia meteo Fundulea).*

Structura rutieră nouă dimensionată se va aplica pe zonele de casete necesare lărgirii drumului de la 2 la 4 benzi precum și pe zonele care necesită înlocuirea totală a structurii rutiere ezistente.