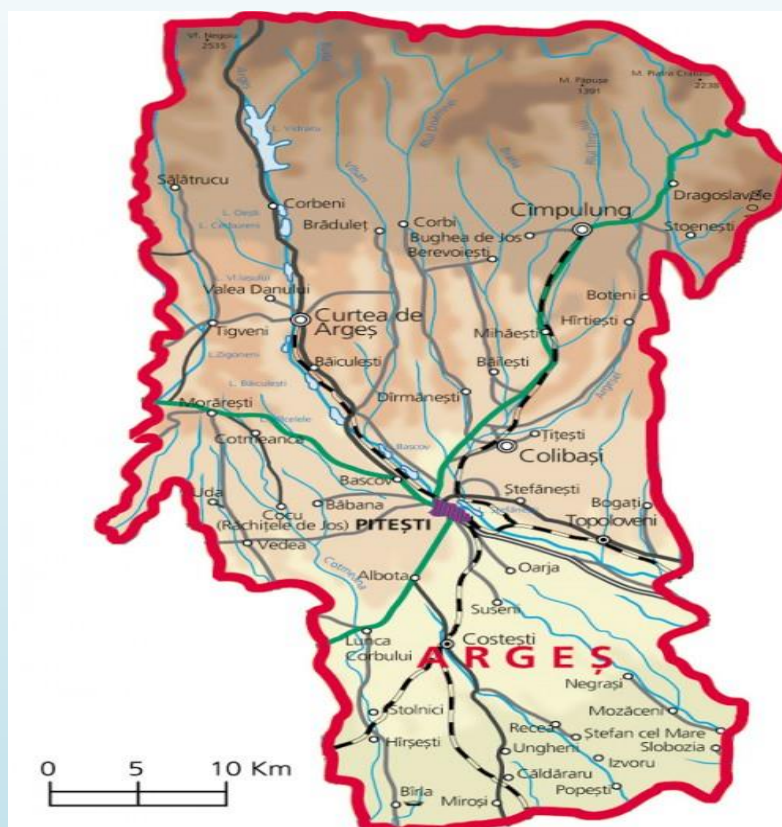


**“MODERNIZARE DJ 678B LIM. JUD. VALCEA-
CUCA(DJ 703- KM 9+765), KM 26+950- KM 27+862,
L= 0.912 KM, COMUNA CUCA, JUDETUL ARGES ”**



EXPERTIZA TEHNICA

- MARTIE 2022 -

ELABORATOR

S.C. IUVEX CONCEPT S.R.L.

S.C. INTERCAD PROIECT S.R.L

CUPRINS

1. DATE GENERALE

- 1.1 Denumirea lucrării
- 1.2 Beneficiar
- 1.3 Autoritatea Contractanta
- 1.4 Elaborator
- 1.5 Documente si programe care stau la baza expertizei
- 1.6 Amplasament lucrare
- 1.7 Caracteristici geomorfologice si geofizice ale terenului din amplasament.
Climatologie



2. DATE TEHNICE ALE DRUMULUI ANALIZAT

- 2.1 Situatia existenta
- 2.2 Concluzii privind situatia existenta a drumului analizat

3. CONCLUZII SI RECOMANDARI CU PRIVIRE LA SOLUTIILE DE PROIECTARE

- 3.1 Studii necesare la intocmirea studiului de fezabilitate
 - A. Studii Topografice
 - B. Studii geotehnice privind structura rutiera existenta a drumului analizat si natura terenului de fundare.
 - C. Actualizarea datelor de trafic
 - D. Calculul si dimensionarea sistemului rutier
- 3.2 Stabilirea traficului de calcul
- 3.3 Solutii recomandate pentru modernizarea drumului
- 3.4 Rezistenta si stabilitatea la sarcini statice, dinamice si seismice
- 3.5 Managementul traficului in timpul executiei lucrarilor
- 3.6 Siguranta circulatiei in exploatare
- 3.7 Plan de management si reducere a impactului negativ asupra mediului si a sanatatii publice
- 3.8 Durata de serviciu estimata

1. DATE GENERALE

1.1 Denumirea lucrarii

„MODERNIZARE DRUM JUDETEAN DJ 678B LIM. JUD. VALCEA-CUCA(DJ 703- KM 9+765), KM 26+950- KM 27+862, L= 0.912, COMUNA CUCA, JUDETUL ARGES”

1.2 Beneficiar – Ordonator principal de credite

REGIA AUTONOMA DE DRUMURI JUDETENE R.A ARGES

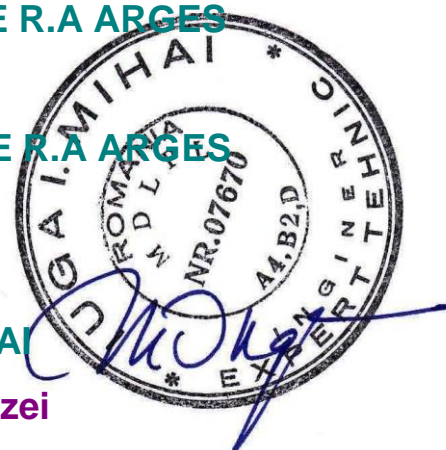
1.3 Autoritatea contractanta

REGIA AUTONOMA DE DRUMURI JUDETENE R.A ARGES

1.4 Elaborator

S.C. IUVEX CONCEPT S.R.L.

EXPERT TEHNIC ATESTAT – ING. IUGA MIHAI



1.5 Documente si programe care stau la baza expertizei

Prezenta expertiza se elaboreaza in conformitate cu prevederile Legii 10/1995, privind calitatea in constructii, republicata, – art. 18, aliniat 2, care are urmatorul continut: "Intervențiile la construcțiile existente se referă la lucrări de construire, reconstruire, sprijinire provizorie a elementelor avariate, desființare parțială, consolidare, reparație, modificare, extindere, reabilitare termică, creștere a performanței energetice, renovare majoră sau complexă, după caz, schimbare de destinație, protejare, restaurare, conservare, desființare totală. Acestea **se efectuează în baza unei expertize tehnice întocmite de un expert tehnic atestat** și, după caz, în baza unui audit energetic întocmit de un auditor energetic pentru clădiri atestat, cuprind proiectarea, execuția și recepția lucrărilor care necesită emiterea în condițiile legii a autorizației de construire sau de desființare, după caz. Intervențiile la construcțiile existente se consemnează obligatoriu în cartea tehnică a construcției."

Pentru întocmirea EXPERTIZEI TEHNICE s-au consultat următoarele:

- Caietul de sarcini elaborat de beneficiar
- Date tehnice si statistice furnizate de catre beneficiar
- Culegere de date si inspectie vizuala realizate de catre elaborator
- Probe in situ efectuate si analizate de catre elaborator
- Specificatii tehnice de specialitate

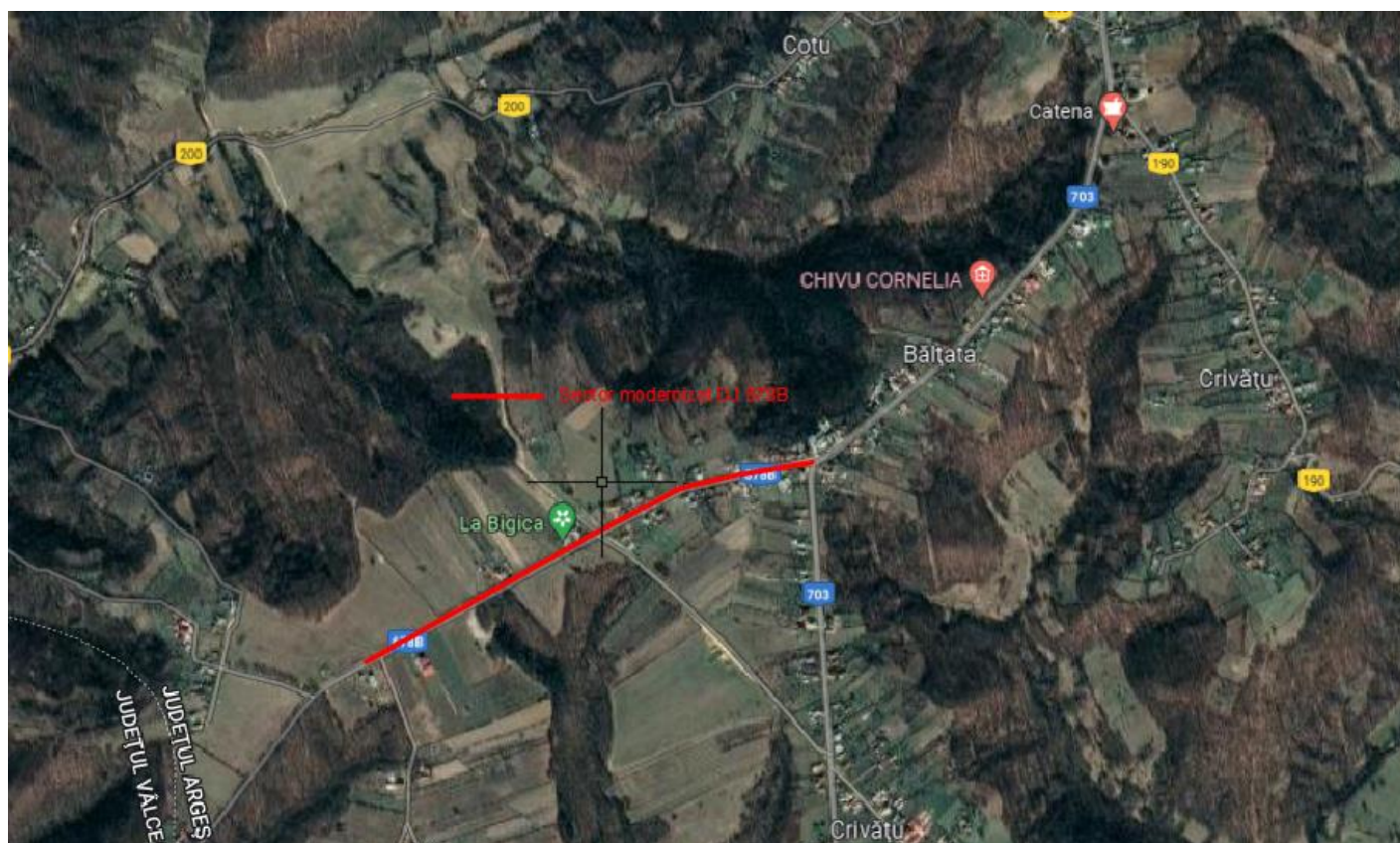
Expertiza a fost întocmita in conformitate cu prevederile urmatoarelor prescriptii in vigoare:

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii, republicata;
- HG. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice ;
- Legea nr. 98/2016, privind achizițiile publice;

- Regulamentul privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat prin HG nr. 272/1994;
- Legea 137/1995 privind protectia mediului, republicata;
- H.G. 925/1995 – Regulamentul de expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrarilor si a constructiei;
- H.G. 766/1997 – pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii;
- Normativ pentru dimensionarea straturilor rutiere suple si semirigide (metoda analitica) – Indicativ PD 177 – 2001;
- Normativ pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a sistemelor rutiere suple si semirigide, indicativ AND 550 din 1999;
- Normativ NP 116 – 2004, privind alcatuirea structurilor rutiere rigide si suple pentru strazi.
- Ordinul M.T. nr. 1296/2017 “Norme tehnice privind proiectarea, construirea si reabilitarea drumurilor “;
- Ordinul M.T. nr. 49,50/1998 “Norme tehnice privind proiectarea, si realizarea strazilor in localitatile urbane si rurale “;
- NP 074/2014 Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii;
- Normativ AND,indicativ 605-2016,privind mixturile asfaltice executate la cald.Conditii tehnice privind proiectarea,prepararea si punerea in opera.
- SR EN ISO 14688-2:2005 “Cercetari si incercari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor. Partea 2. Principiu pentru o clasificare;
- STAS 1709/1-90 “Actiunea fenomenului de inghet – dezghet de lucrari de drumuri. Adancimea de inghet in complexul rutier. Prescriptii de calcul“;
- STAS 1709/2-90 “Actiunea fenomenului de inghet – dezghet in lucrari de drumuri. Prevenirea si remedierea degradarilor din inghet – dezghet. Prescriptii de calcul“
- SR EN 12620:2008 - “Lucrari de drumuri. Agregate naturale de balastiera“;
- SR EN 13242:2008 “Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare in inginerie civila si in constructii de drumuri “;
- STAS 10144/1-6 din 1991. “ Strazi. Prescriptii de proiectare”
- 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 Nr. 319 din 14 iulie 2006 - Legea securitatii si sanatatii in munca;
- Norme generale de protectie impotriva 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;
- STA 12604/87 (conflict SR EN 61140:2002, SR HD 63751:2004) Protectia impotriva electrocutarii. Prescriptii generale;
- STAS 12604/5/90 Protectia impotriva electrocutarii prin atingere indirecta, instalatii electrice fixe. Prescriptii de proiectare, executie si verificare. Documentatia de fundamentare privind traficul;
- Normativ ind. C242/1993 – elaborarea studiilor de circulatie pentru localitati si teritoriul de influenta;
- Instructiuni tehnice ind. C243/1993 – masuratori, recensaminte si anchete de circulatie in localitati si teritoriul de influenta;
- Normativ AND nr. 584/2012 – Normativ pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacitatii portante si al capacitatii de circulatie;
- STAS 7348-2002 – Echivalarea vehiculelor pentru determinarea capacitatii de circulatie.

1.6 Amplasament lucrare



Obiectul prezentei expertize îl reprezintă reabilitarea sistemului rutier al DJ 678B între km 26+950- km 27+862, L= 0.912 km, Comuna Cuca, județul Argeș.

Sectorul de drum județean ce se dorește a fi modernizat are o lungime de **912 m**.

Drumul este un bun imobil aflat în domeniul public al consiliului județean Argeș.

Cuca este o comună în județul Argeș, Muntenia, România, formată din satele Bălțata, Bărbălan, Cârcești, Cotu, Crivățu, Cuca (reședința), Lăunele de Sus, Măcăi, Mănești, Sinești, Stănice, Teodorești, Valea Cucii și Vonigeas.

Comuna se află la marginea de vest a județului, la limita cu județul Vâlcea. Este străbătută de șoseaua județeană DJ703, care o leagă spre nord de Morărești (unde se termină în DN7) și spre sud de Ciomăgești, apoi în județul Olt de Topana, Făgetelu (unde se intersectează cu DN67B), Spineni, Tătulești, Optași-Măgura (unde se intersectează cu DN65), Sârbii-Măgura, Corbu, Icoana, Tufeni și mai departe în județul Teleorman de Balaci (unde se intersectează cu DN65A) și Siliștea-Gumești. Din acest drum, la Bălțata se ramifică șoseaua județeană DJ678B, care duce spre sud-vest în județul Vâlcea la Dănicei și mai departe în județul Olt la Vitomirești și Dobroteasa (unde se termină în DN67B).

1.7. Caracteristici geomorfologice și geofizice ale terenului din amplasament. Hidrografie. Climatologie. Seismicitate hartă

Județul Argeș este situat în partea central-sudică a țării, fiind delimitat la sud de paralela de 44°22' latitudine nordică și la nord de cea de 45°36' latitudine nordică, la vest de meridianul de 24°26' longitudine estică, iar la est de cel de 25°19' longitudine estică.

Suprafața județului este de 682.631 ha. În partea nordică, limita județului urmărește creștele înalte ale munților Făgăraș, traversează munții Piatra Craiului și culoarul Rucăr – Bran ce desparte județul Argeș de județele Sibiu și Brașov. La est limita cu județul Dâmbovița este

mult mai lungă, traversând munții Leaota, Subcarpații Getici, piemontul Căndești și câmpia Găvanu Burdea. Limita sudică dinspre județul Teleorman taie câmpia Găvanu Burdea. La sud-vest, județul Argeș se învecinează cu județul Olt, limita străbătând câmpia Română și piemontul Cotmenei, traversând văile din bazinul superior al râului Vedea. Limita vestică, dinspre județul Vâlcea, traversează valea râului Topolog.

Relieful este proporțional repartizat, coborând în trepte de la nord spre sud, cuprinzând toate unitățile geo-morfologice carpato-trans-danubiene, de la altitudinea de peste 2500 m până la 160 m. Predomină ținuturile deluroase, care ocupă 55% din suprafața județului, munții 25% și câmpiile 20%. În relieful său se disting trei trepte: treapta înaltă, cu orientare est-vest, se desfășoară pe o lungime de 70 Km, între valea Dâmboviței și valea Oltului și se înscrie în peisaj prin cei mai înalți munți din țară (munții Făgăraș, munții Iezer, munții Piatra Craiului, munții Leaota și munții Papușa), precum și munții de înălțime mijlocie (munții Frunții și Chițu) ca și culoarul Dragoslavele-Rucăr-Bran. În cadrul acestei trepte și îndeosebi a creștelor munților Făgăraș ce se întind între Văile Dâmboviței și Oltului, se disting 140 de vârfuri ce trec de 2000 de m altitudine, 29 depășesc 2400 m, iar 6 dintre acestea depășesc 2500 m (vârful Moldoveanu 2544 m - cel mai înalt vârf din Carpații românești, aflat în întregime pe teritoriul județului Argeș; vârful Negoiu-2535m; Căltun Lespezi-2522m; Vânătoarea lui Buteanu-2508m; Viștea Mare-2527 m și Dara -2501 m).

Zona centrală a județului considerată și treapta mijlocie, este ocupată de dealuri subcarpatice, față de care munții se înalță abrupt la nord, iar la sud dealurile scad în înălțime, pierzându-se treptat în câmpie. Dealurile înalte subcarpatice, acoperite de păduri de foioase, domină spre sud un relief larg vălurit, cu spinări netede și văi largi. Piemontul Getic reprezintă a treia treaptă morfologică a reliefului județului, a cărei limită cu subcarpații este marcată de șirul depresiunilor intracolinare, spre care se termină prin creste. Pe teritoriul județului Argeș se află parțial piemonturile Căndești și Cotmeana și în totalitate piemontul Argeșului (dealurile Argeșului). Câmpia Română constituie treapta cea mai coborâtă a reliefului județului Argeș, având două subunități: Câmpia înaltă a Piteștilor (în

totalitate) și Câmpia Găvanu-Burdea (parțial). Prima subunitate are un caracter piemontan având altitudinea cea mai ridicată din toată Câmpia Română. Cealaltă subunitate este mult mai netedă și este străbătută de văi largi și puțin adânci.

Din punct vedere geologic, Câmpia Găvanu – Burdea face parte din marea unitate de vorlant denumită Platforma Moesică, care se extinde puțin spre nord pe flancul extern, epiplatformic, al avanfosei carpatice.

Formațiunile de cuvertură aparțin următoarelor 4 cicluri de sedimentare, dintre care doar ultimul, Tortorian – Cuaternar, prezintă importanță pentru proiectarea și executarea anumitor obiective în cuprinsul perimetrului comunei.

Din cadrul acestui ciclu vom prezenta formațiunile geologice postmiocene, începând cu cele ale Pliocenului.

- Meotianul este reprezentat prin depozite de argile și marne a căror grosime variază între 20 m în sudul regiunii și 300 m în nord;
- Pontianul este constituit din marne și marne nisipoase a căror grosime de la sud la nord este cuprinsă între 10 – 250 m;
- Dacianul este alcătuit predominant din nisipuri și gresii cu intercalații nisipoase. Grosimea depozitelor daciene este de 60 – 500 m, crescând de la sud la nord;
- Romanianul este reprezentat printr-o alternanță de argile, argile nisipoase și nisipuri, având o grosime de 60 m în sud și de peste 500 m în nord;
- Pleistocenul inferior cuprinde cei doi termeni a săi: Villafranchianul și Saint – Prestianul. Villafranchianul este argilos – nisipos, caracteristic Stratele de Căndești. Saint – Prestianului îi aparțin Stratele de Frățești, care apar la zi pe văile mai adânci ce fragmentează Câmpia Găvanu – Burdea;
- Pleistocenul mediu este reprezentat prin argile, nisipuri și pietrișuri din subsolul Câmpului Găvanu – Burdea, având o grosime de 15 – 80 m;
- Pleistocenul superior este constituit din depozite loessoide, aparținând câmpului de vest de Teleorman, apărând la zi pe o suprafață restrânsă din extremitatea sud – vestică a perimetrului. Acestea sunt alcătuite din prafuri nisipoase cafeniu – uscate sau gălbui, cu concrețiuni calcaroase și manganoase și cu rare elemente de nisip grosier și pietriș mărunț. Grosimea acestor depozite este de 5 – 12 m și au fost raportate nivelului mediu al Pleistocenului superior. Apar la zi pe o suprafață restrânsă și în cuprinsul teritoriului comunei Recea, în extremitatea sud – vestică a perimetrului;
- Holocenul inferior este reprezentat prin pietrișurile terasei joase, având o grosime de 2 – 4 m.
Holocenul superior este constituit din depozitele din depozitele leossoide care acoperă terasa joasă și din aluviunile grosiere ale luncilor.

Depozitele leossoide ale terasei joase au un caracter nisipos – argilos, având o grosime de 2 – 6 m. Aluviunile grosiere ale luncilor sunt alcătuite din nisipuri, pietrișuri și bolovănișuri și au o grosime ce variază între 2 și 8 m. Peste aluviunile grosiere ale luncii se așterne un material prăfos – argilos – nisipos, de culoare cenușiu roșiatică, uneori cu caracter leossoid, având o grosime de 1 – 5 m.

Hidrografie

Rețeaua hidrografică este reprezentată în principal prin cursul superior al râului Argeș al cărui bazin hidrografic are o suprafață de 12.550 kmp și o lungime de 350 km.

Alături de cursul principal, județul Argeș este brăzdat de afluenți importanți precum Vîlsanul, Râul Doamnei, Râul Târgului și Dâmbovița. Partea de NV a județului este drenată de un sector de vale al râului Topolog, în partea de S județul este străbătut de cursurile superioare ale râurilor Cotmeana, Teleorman, Dâmbovic, Neajlov, iar în partea de NE, de cursul superior al râului Dâmbovița.

Caracteristicile b.h. Argeș este faptul că pe râurile cu bazine de recepție mici, ploile torențiale produc debite deosebit de mari, în timp ce în subbazinele cu suprafețe mari, efectul ploilor scade sensibil.

Județul Argeș este unul din cele mai bine echipate județe din punct de vedere al lucrărilor hidrotehnice cu rol de apărare împotriva inundațiilor, principalele fiind :

12 lacuri de acumulare totalizând un volum brut de 705,3 mil. mc, cele mai importante fiind: Vidraru, Vâlcele, Budeasa, Golești pe râul Argeș, Râușor pe râul Râul Târgului și Pecineagu pe râul Dâmbovița. Volumul total de atenuare a viiturilor este de 135,6 mil. mc, inclusiv acumularea nepermanentă Mărăcineni de pe Râul Doamnei și incinta nepermanentă Gălășești a barajului Budeasa.

Argesul împreună cu afluenții săi formează unul dintre cele mai importante bazine hidrografice ale țării, având în vedere potențialul hidroenergetic și alimentările cu apă a centrelor populate și industriale , precum și irigarea terenurilor agricole.

Raul Arges are o lungime de 350 km avându-și izvoarele sub creasta Munților Făgăraș, de unde izvorăsc cele două râuri Capra și Buda care prin unirea lor dau naștere râului Arges.

Principalii afluenți, în ordinea formării bazinului hidrografic sunt : Valsanul (L=79 km, F=348 km²), Raul Doamnei, care are și cel mai mare aport de debit (L=107 km, F=1836 km²), Raul Târgului (L=72 km, F=1096 km²), Carcinovul (L=43 km, F=184 km²), Neajlovul (L=186 km, F=3720 km²), Dambovicul (L=110 km, F=639 km²), Calnisteasa (L=112 km, F=1748 km²), Glavaciocul (L=120 km, F=682 km²), Sabarul (Răstoasa) (L=174 km, F=1346 km²) și Raul Dambovită - cu cea mai mare lungime (L=286 km, F=2824 km²).

Argesul este alimentat asimetric, afluenții de pe stânga având un aport de debit de peste 6 ori mai mare decât cei de pe dreapta. Principalii afluenți de pe stânga (Valsanul, Raul Doamnei, Dambovită) își formează bazinele de recepție din zona subalpină, unde alimentarea este mixtă –pluvioasă și subterană – aceasta din urmă cu un regim mai uniform pe anotimpuri. Pe dreapta, singurul afluent mai important este Neajlovul, care are scurgere sezonieră, cu diferențe mari în timpul anului.

Panta medie a râului principal este de 6‰ , pe când cea a afluenților principali se încadrează între 6‰(Dambovită) și 25‰(Valsanul). Coeficientul său de sinuozitate este de 1,52. Din totalul de 174 afluenți, 113 prezintă un regim de curgere nepermanent.

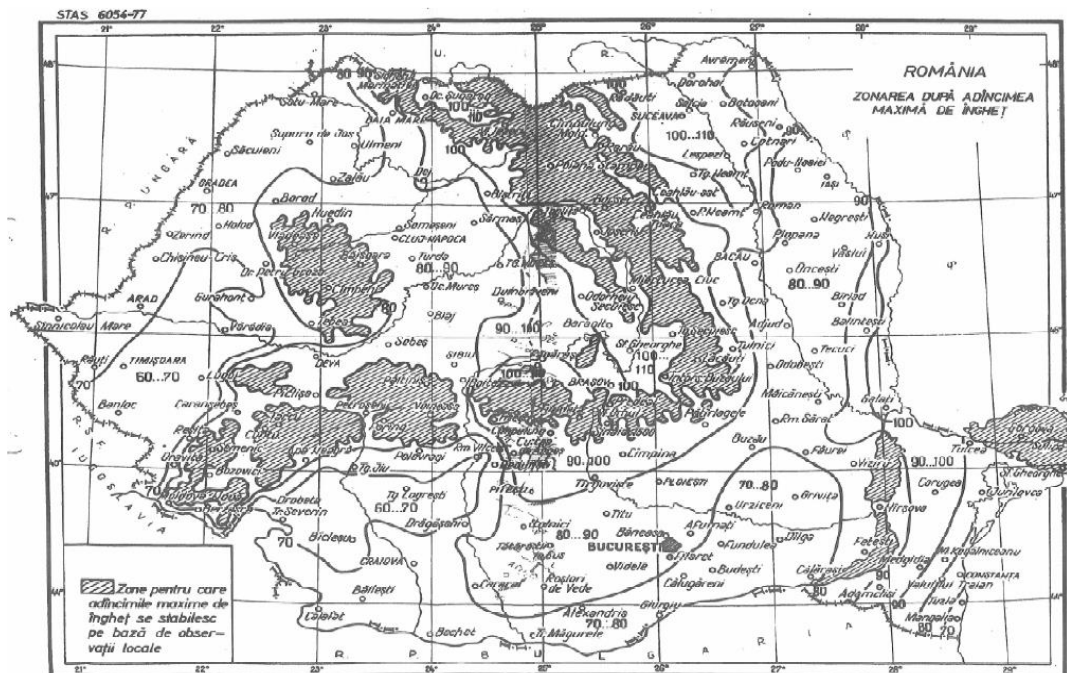
Densitatea rețelei hidrografice este de cca. 1,4 km/km² în zona de munte (cursul superior al Argesului), unde o serie de izvoare și râuri mici converg către colectoriile principale, micșorându-se treptat către 0,4 -0,5 km/km² în zona de câmpie.

Climatologie

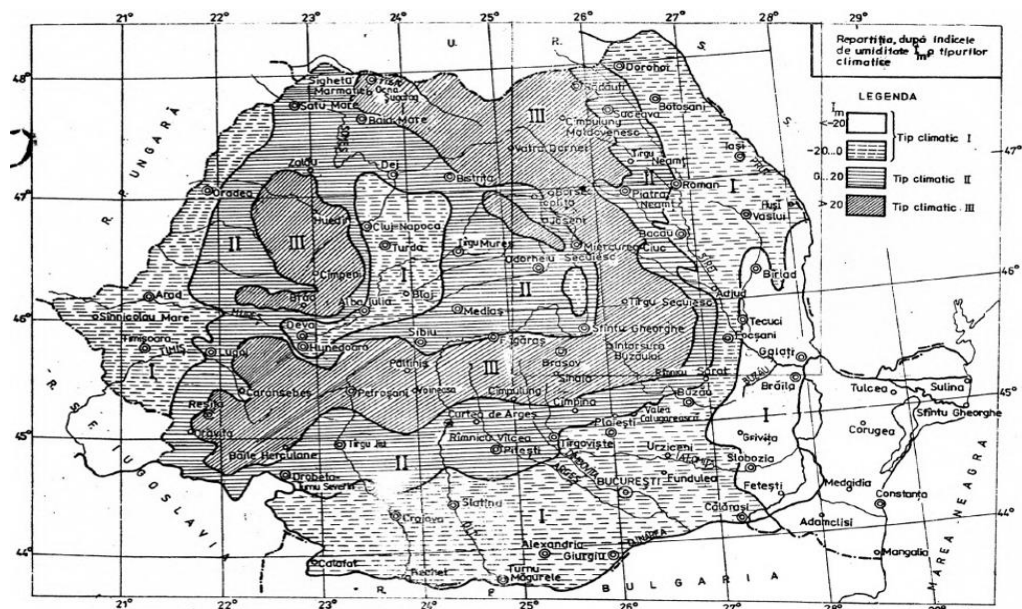
Datorită poziției sale geografice și diversității reliefului, județul Argeș beneficiază de un climat temperat continental cu influențe oceanice și submediteraneene. Diversitatea formelor de relief, dispunerea acestora în trepte și orientarea lor spre sud determină o varietate climatică corespunzătoare, respectiv climatul montan, climatul de deal și climatul de câmpie. Ca urmare, temperaturile variază de la cele mai scăzute medii anuale de până la -20 °C, însoțite de vânturi puternice, în zona alpină, până la medii anuale mai ridicate, de 100 °C în zona de câmpie. Precipitațiile medii anuale oscilează, de asemenea, între 1.200-1.400

mm/m² în zona montană scăzând, în trepte, până aproape de 700 mm/m² în zonele de câmpie.

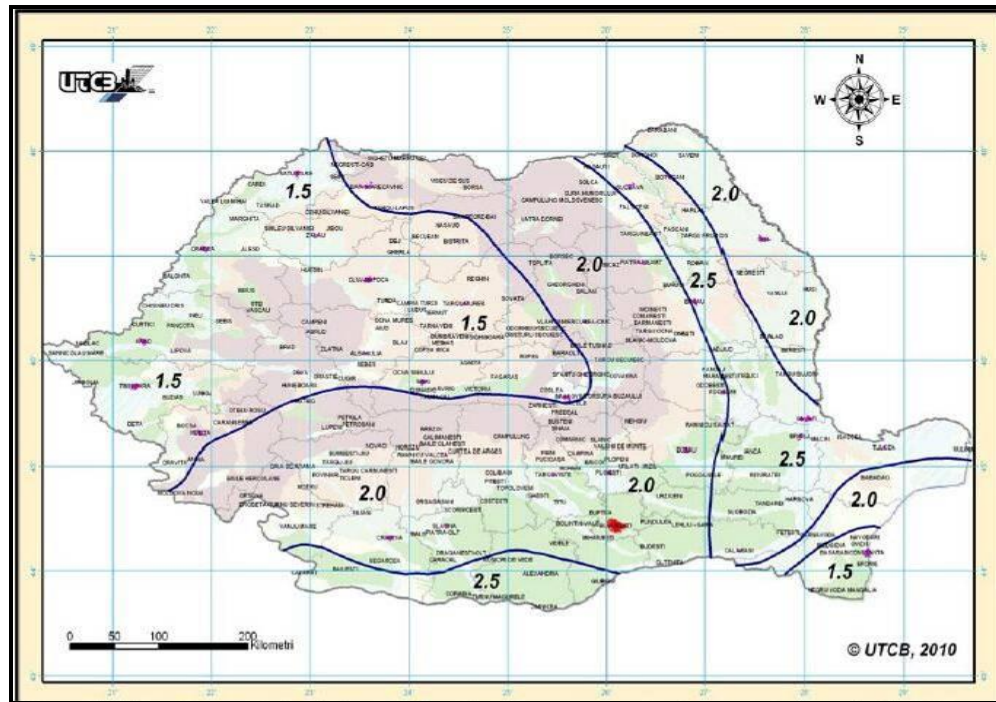
În conformitate cu STAS 6054-77 "Adancimi maxime de inghet. Zonarea teritoriului Romaniei", adancimea maxima de inghet pentru zona analizata este 70-80 cm.



Tipul climatic după repartitia indicelui de umiditate Thorontwhite, conform STAS 1709-1/90 este II cu Im 0...20, regim hidrologic 2b.



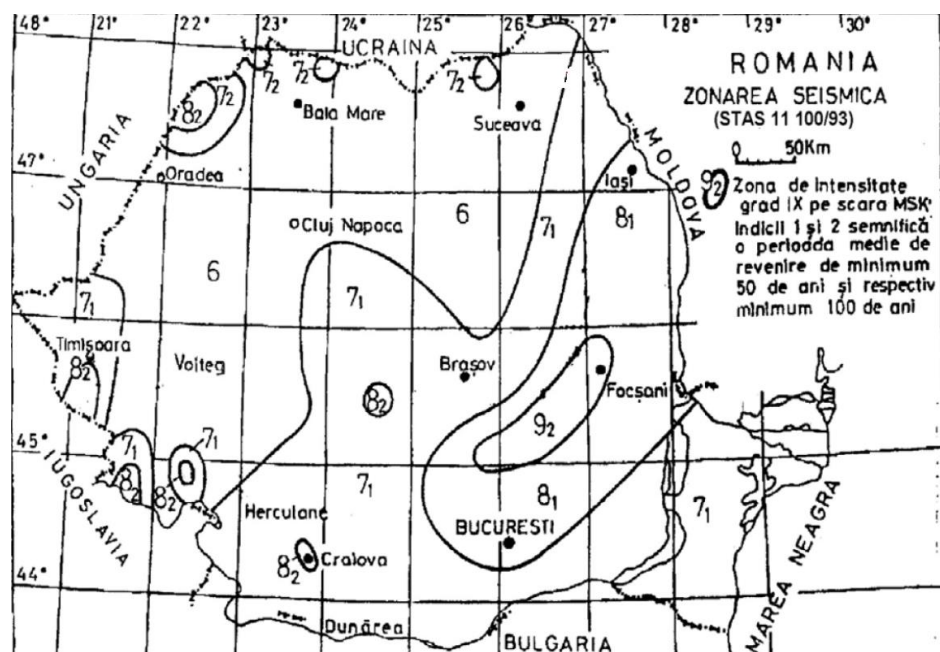
Conform CR1-1-3-2005 incarcarea din zapada pe sol este $S_z=2.0$ KN/m² avand intervalul de recuperare IMR=50 ani.



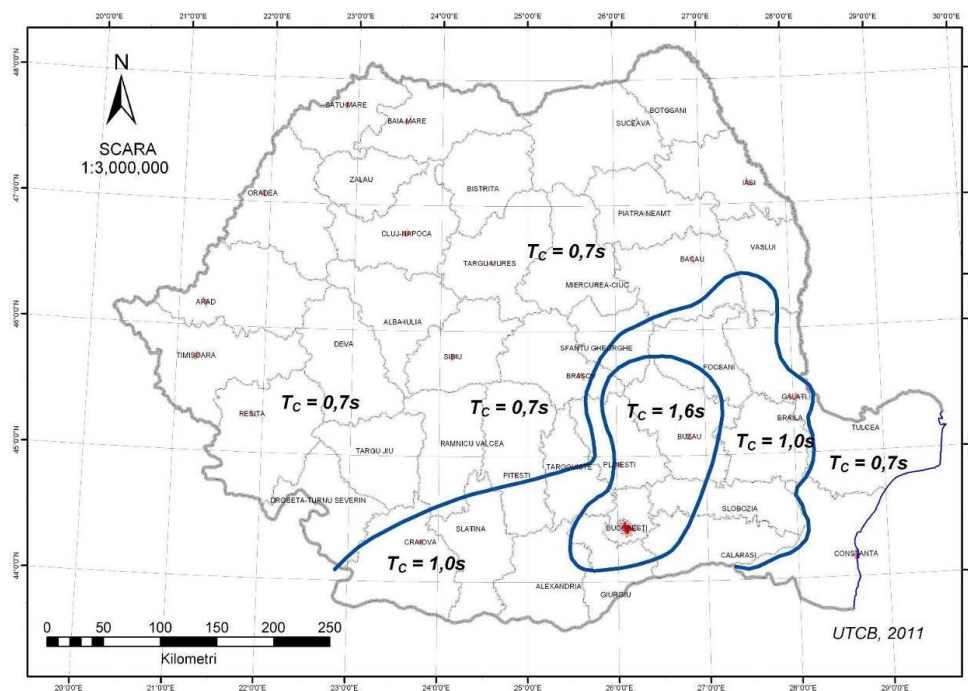
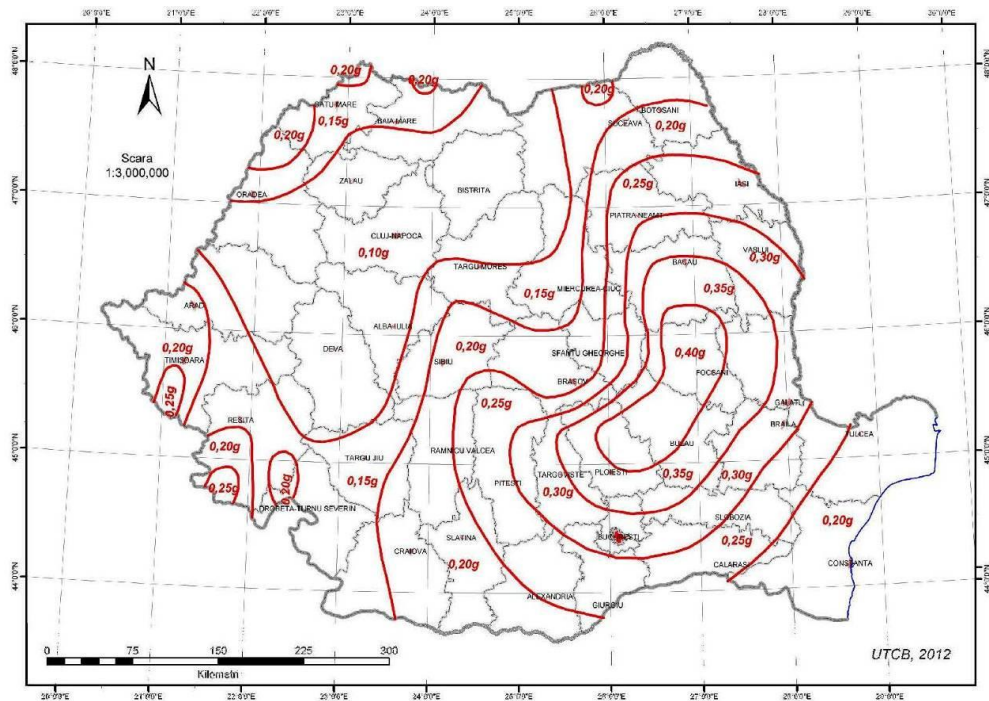
Din punct de vedere al incarcarii de vant amplasamentul se incadreaza in zona C, avand viteza mediata pe 1 minut, la inaltimea de 10m (cu 50 ani interval mediu de recurenta – repartitia Gumbel), de $V_m=31$ m/s (cu 2% probabilitate de depasire) presiunea de referinta mediata pe 1 minut la inaltimea de 10 m ($T=50$ am) este de 0.50 Kpa, conform NP 082-04.

Seismicitate

Conform hartii de la Anexa 1a, SR11100/1-93 amplasamentul sectorului de drum se situeaza in zona cu seismicitate de 7_1 grade MSK (perioada de revenire de 50 ani).



Conform Normativului P100-1/2013 privind proiectarea antiseismica, amplasamentul drumului apartine zonei seismice care se caracterizeaza printr-o valoare $a_g=0,25\text{ g}$ si o perioada de control (colt) a spectrului de raspuns $T_c = 1,0\text{ s}$ (dupa harta cu zonarea seismica a teritoriului Romaniei-valori de varf ale acceleratiei terenului pentru proiectare, prezentate mai jos).



2. DATE TEHNICE ALE DRUMULUI ANALIZAT

Pentru asigurarea cadrului de dezvoltare economico-social, CONSILIUL JUDETEAN ARGES, a hotarat sa promoveze si sa modernizeze drumul judetean DJ 678B.

Conform ordonanta nr 43/1997 privind regimul drumurilor - Norme tehnice privind proiectarea construirea si modernizarea drumurilor, drumul este de categorie V.

Traseul in plan

Traseul sectorului de drum se prezinta sub forma unei succesiuni de 2 aliniamente si 1 curba.

Profilul longitudinal

In profilul longitudinal, drumul prezinta declivitati mici.

Profilul transversal

DJ 678B are o latime ce variaza intre 5.50- 6.00 m. Este la nivelul terenului, sau in usor rambleu.

Colectare si scurgere a apelor pluviale

Scurgerea apelor pluviale este deficitara, apa baltind in anumite zone pe carosabil, neexistand dispozitive de scurgere a apei.

Siguranta circulatiei, semnalizare, si marcaje rutiere

Drumul nu este prevazut cu o semnalizare rutiera conform standardelor in vigoare.

Structura rutiera existenta

Sectorul de drum judetean cuprins intre km 26+950 si km 27+862 de pe raza comunei Cuca pentru care se va realiza investitia, prezinta imbracaminte asfaltica usoara(IBU) cu stare de viabilitatea rea.

Partea carosabila prezinta asfalt imbatranit cu degradari majore specifice imbracamintilor asfaltice, cu gropi, fagase, faiantari, astfel circulatia auto nedesfasurandu-se in conditii de siguranta.Sistemul pentru scurgerea apelor este deficitar din punct de vedere tehnic prin colmatarea santurilor si lipsa podetelor.

Structura rutiera pe drumul analizat se prezinta sub forma unei imbracaminti asfaltice in grosime de 7-10 cm. In urma carotelor realizate in imbracamintea asfaltica s-au identificat grosimi de 7-10 cm a imbracamintii asfaltice.

Imbracamintea asfaltica este imbatranita, cu gropi, faiantari, fagase, suprafete exudate, valuriri. Se observa o stare puternica de degradare a imbracamintii asfaltice, cu un volum mari de goluri.

Sub imbracamintea asfaltica exista o zestre existenta din balast amestecat cu piatra sparta de aproximativ 20-25 cm.

S-a constatat ca starea de viabilitatea existenta este total necorespunzatoare pentru desfasurarea circulatiei rutiere si pietonale in conditii normale, fara a avea o imbracaminte rutiera corespunzatoare.In perioadele secetoase structura rutiera existenta genereaza o cantitate mare de praf iar in perioadele ploioase se genereaza noroi.Fenomenul de inghet-

dezghet a apei stationata in crapaturi si fisuri pe partea carosabila, constituie una din cauzele principale ale degradarii lucrarilor de drum existente.

Planeitatea suprafetei de rulare este una necorespunzatoare si sunt evidentiuate forme de siroire ale apelor din precipitatii cu multiple fisuri si crapaturi ce permite infiltrarea apelor pluviale in interiorul sistemului rutier ce diminua proprietatile fizico-mecanice ale straturilor de fundare.

Starea actuala a structurii rutiere existente a drumului sus mentionate influenteaza negativ activitatea economica, sociala si culturala a locuitorilor, circulatia vehiculelor si autovehiculelor desfasurandu-se anevoios, mai ales in perioadele secetoase datorita prafului, dar si in perioadele cu precipitatii datorita baltirii apelor pe platforma drumului

Starea tehnica actuala a drumului

In urma inspectiei vizuale s-au constatat urmatoarele:

- Existenta gropilor si a zonelor de baltire a apei ;
- Imbracamintea asfaltica prezinta o puternica stare de degradare prezentant crapaturi, valuriri, gropi si tasari;
- Santurile sunt din pamant, majoritatea colmatate si nu asigura o evacuare controlata in lungul drumului ;
- Podetele existente sunt partial sau total colmatate si nu au amenajata sectiunea de evacuare a apelor colectate ;
- Au fost identificate forme de cedare a terasamentului de drum, in special pe zona de rambleu a drumului.
- Actiunea agresiva a traficului si a factorilor de mediu, au accentuat starea de degradare.
- Structura rutiera este subdimensionata pentru valorile actuale de trafic;
- caracteristicile geometrice in plan si in profil transversal ale drumului analizat nu respecta standardele si normativele in vigoare;
- Neexistand o semnalizare corespunzatoare, nu este asigurata siguranta circulatiei;
- Starea tehnica actuala afecteaza in mod direct conditiile de confort ale cetatenilor;
- Scurgerea apelor se realizeaza deficitar, neexistand dispozitive de scurgere a apelor de pe partea carosabila.

Starea de degradare

Starea de degradare a fost evaluata prin examinarea vizuala a sectorului de drum, imagini cu aceasta fiind prezentate in fotografiile de mai jos:



Foto 01. Situatia existenta pe sectorul de drum judetean DJ 678B



Foto 02. Situatia existenta pe sectorul de drum judetean DJ 678B



Foto 03. Situatia existenta pe sectorul de drum judetean DJ 678B



Foto 04. Situatia existenta pe sectorul de drum judetean DJ 678B

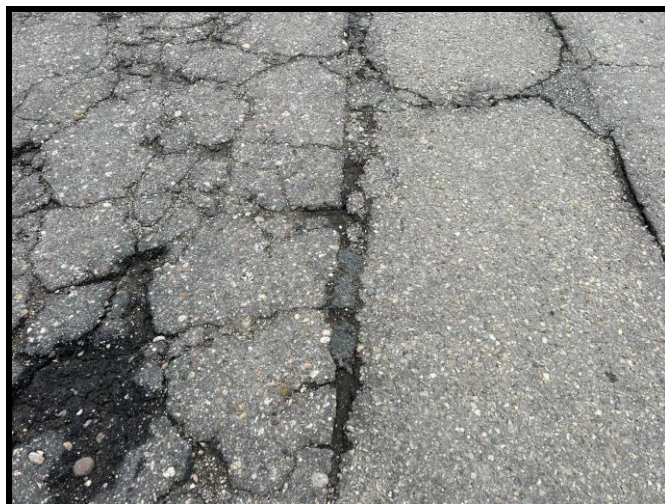


Foto 05. Situatia existenta pe sectorul de drum judetean DJ 678B



Foto 06. Situatia existenta pe sectorul de drum judetean DJ 678B

Astfel in urma vizitei in teren s-au identificat urmatoarele:

- Structura rutiera pe drumul analizat se prezinta sub forma unei imbracaminti asfaltice in grosime de 7-10 cm determinate in urma carotelor realizate in imbracamintea asfaltica.
- Imbracamintea asfaltica este imbatranita, cu gropi, faiantari, fagase, suprafete exudate, valuriri. Se observa o stare puternica de degradare a imbracamintii asfaltice, cu un volum mari de goluri.
- Sub imbracamintea asfaltica exista o zestre existenta din balast amestecat cu piatra sparta de aproximativ 20-25 cm.
- Structura rutiera se afla intr-o stare de degradare accentuata, putandu-se observa gropi, tasari, precum si denivelari.
- Acostamentele sunt din pamant, au o latime variabila si in mare parte acoperite cu vegetatie;
- Semnalizarea rutiera atât în plan vertical, cât si cea orizontala lipsește pe toate lungimea drumului.
-

- Lipsesc dispozitivele de scurgere a apei,apele baltind pe suprafata drumului pe timp ploios.

Starea tehnica a sectorului de drum analizat este "rea" pe intreaga lungime , traficul desfasurandu-se cu dificultate mai ales in perioadele cu precipitatii abundente, astfel ca modernizarea acestuia devine absolut necesara.

2.2. Concluzii privind situatia existenta a drumului analizat

Actiunea fenomenului de inghet-dezghet, scurgerea deficitara a apelor si lipsa intretinerii s-au dovedit factori distructivi agresivi, aducand drumul intr-o stare tehnica " rea".

Structura rutiera existenta a avut o portanta slaba in anii care au trecut de la executie, atat datorita grosimii insuficiente, cat si a faptului ca aceasta nu a fost consolidata.

Datorita acestei structuri rutiere, circulatia vehiculelor si autovehiculelor se desfasoara anevoios, mai ales in perioadele cu precipitatii abundente.

Starea precara a drumului influenteaza negativ activitatea economica, sociala si culturala a locuitorilor. Drumul in perioadele secetoase reprezinta un factor poluant destul de agresiv, atat pentru localnici cat si pentru mediu, prin praful iscat la trecerea mijloacelor de transport, sau prin actiunea vantului.

În cazul in care asupra acestui drum nu se vor executa lucrari de interventie in vederea reabilitarii, drumul o sa devina impracticabil periclitand astfel desfasurarea in siguranta atat a traficului de vehicule cat si a celui pietonal.

Cele prezentate mai sus ne obliga la adoptarea in viitor a unei structuri moderne, care sa reziste la actiunea fenomenului de inghet- dezghet, sa asigure portanta si sa aiba dispozitive adecvate pentru o buna scurgere a apelor.

Tinand seama de calificativul de stare tehnica " rea", atribuit drumului analizat, consideram ca modernizarea acestuia este absolut necesara.

3. SOLUTII DE PROIECTARE RECOMANDATE PENTRU STUDIUL DE FEZABILITATE

3.1 Studii necesare

Pentru elaborarea studiului de fezabilitate se vor efectua studii si cercetari, dupa cum urmeaza:

- A. Studii topografice
- B. Studii geotehnice, privind structura existenta a drumului
- C. Actualizarea datelor de trafic
- D. Calculul, dimensionarea si ranforsarea sistemului rutier

A. Studii topografice

Studiile topografice au ca scop intocmirea de planuri de situatie, profile longitudinale si transversale necesare realizarii pieselor desenate conform cerintelor de proiectare, precum si stabilirea exacta a retelelor de utilitati, a limitelor de proprietati, a acceselor etc.

Studiile topografice se vor efectua urmarind urmatoarele etape:

- Consultare planuri, harti la scari mari, recunoasterea terenului si obtinerea avizelor pentru inceperea lucrarii. Aceasta faza se realizeaza pentru culegerea informatiilor preliminare, cat si pentru un prim contact cu Oficiul de Cadastru, Geodezie si Cartografie.
- Proiectul retelelor de sprijin. Proiectul va cuprinde:
 - Proiectul retelei geodezice de sprijin

- Proiectul rețelilor de nivelment geometric

În acest proiect se vor specifica: amplasamentul orientativ pentru fiecare punct (practic configurația fiecărei rețele), modul de materializare al punctelor, metodele de măsurare pentru atingerea preciziilor impuse vizibilității între puncte, distribuția echilibrată a lor, etc.

- Aplicarea proiectelor prin bornare, determinări GPS, compensări de rețele.
- Materializarea punctelor rețelei de sprijin se va face cu borne de beton, conform SR 3446-1/1996. Se vor putea folosi și alte tipuri de materializări (borne FENO, picheti metalici) cu acceptul beneficiarului.
- Prin măsurători GPS se vor testa punctele din rețeaua de stat și se vor alege minim 4 puncte vechi din rețeaua planimetrică de ordin I, II, III sau IV, optim distribuite în zona drumului ce urmează a fi măsurat. Informația preluată cu GPS-ul se prelucerează cu softul aparatelor. Se vor utiliza programe software specializate pentru prelucrarea datelor și transcalculul rețelei în Sistemul de Proiecție STEREO 70.
- Se vor avea în vedere numai acele puncte conservate, pentru care există certitudinea că nu a fost deteriorat marcajul.
- Compensarea rețelilor de sprijin se va face ca rețea liberă astfel încât să se asigure o precizie interioară a rețelei de +/- 5 cm. Sistemul de cote este Marea Neagră 1975.

B. Studii geotehnice

Studiile geotehnice au ca scop stabilirea sistemelor rutiere existente pe drumul analizat, precum și a caracteristicilor geotehnice ale terenurilor de fundare și a naturii acestora.

Aceste studii se bazează pe sondaje care se vor face pe partea carosabilă și acostamente, alternative pe ambele părți a drumului și pe slituri în dreptul sondajelor dar pe partea cealaltă a drumului.

Studiile geotehnice vor cuprinde date privind:

- Verificarea grosimii straturilor care alcătuiesc sistemele rutiere existente
- Litologia și caracteristicile geotehnice ale terenului de fundare, în locațiile unde urmează a fi amplasate infrastructurile lucrărilor de artă (podetelor)
- Natura pământurilor de fundație a sistemelor rutiere determinate pe probele prelevate și anume:
 - Tipul pământurilor
 - Caracteristicile fizico – mecanice
 - Caracteristicile de compactare
 - Capacitatea portantă a patului drumului (modul de deformare) la 50 cm adâncime sub sistemul rutier existent
 - Seismicitatea zonei (conform SR 11100/1-93 privind macrozonarea seismică, grade MSK), potrivit Normativului pentru proiectarea antisismică a construcțiilor, indicativ P100-2013. Se vor preciza:
 - Zona seismică de calcul
 - Coeficientul de seismicitate K_s
 - Perioada de colt T_c

În funcție de caracteristicile specifice fiecărei zone în parte, specialiștii geotehnicieni vor adapta tema la condițiile existente.

C. Realizarea și analiza studiului de trafic

Studiul de trafic face parte din categoria studiilor necesare fundamentării propunerilor de dezvoltare a rețelilor de drumuri. El stă la baza optimizării soluțiilor tehnico-economice pentru proiectele de investiții a lucrărilor de infrastructură rutieră.

Studiul va stabili caracteristicile traficului actual și de viitor în contextul modernizării drumului.

Principii și condiții de analiză a traficului:

- Se va efectua analiza zonală a circulației

- Corelarea cu prevederile proiectelor de urbanism – PUG, PUD, PUZ – in teritoriul traversat de drum si cu prevederile studiilor anterioare de circulatie (daca exista).
- Impactul traficului asupra mediului local si posibilitatile de imbunatatire a conditiilor de mediu prin organizarea traficului
- Analiza caracteristicilor circulatiei active (in deplasare) a circulatiei pasive (parcare, stationare), si a circulatiei pietonilor
- Corelarea cu retelele tehnico-edilitare

Componentele analizei traficului (faza PT):

Obiective majore:

- Asigurarea capacitatii, fluentei si circulatiei pentru drumul in cauza si pentru reseaua de drumuri aferente in perspectiva evolutiei traficului
- Determinarea traficului de calcul si a parametrilor de dimensionare a sistemelor rutiere cum sunt:
 - echivalarea traficului viitor cu numarul de treceri de osii de 115 KN
 - imbunatatirea conditiilor de mediu.

D. Calculul si dimensionarea sistemului rutier

Scopul acestor calcule este de a stabili solutiile de sistem rutier adoptate pentru modernizarea drumului. Pe baza datelor culese din teren, pentru drumul analizat, se va stabili capacitatea portanta prin utilizarea metodelor si programului de calcul "CALDEROM" prevazute de Instructiunile tehnice din Normativele AND 550/1999 si PD 177/2001.

Metoda analitica de dimensionare se bazeaza pe stabilirea unei alcatuiri a sistemului rutier, in conformitate cu prevederile prescriptiilor tehnice in vigoare si verificarea starii de solicitare a acestuia sub actiunea traficului de calcul.

Sunt determinate si verificate daca se inscriu in limite admisibile:

- Deformatia specifica de intindere la baza straturilor bituminoase
- Tensiunea de intindere la baza straturilor din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici si puzzolanici
- Deformatia specifica de compresiune la nivelul patului drumului

Dimensionarea sistemului rutier comporta urmatoarele etape:

- Stabilirea traficului de calcul. Acesta se bazeaza pe un studiu amanuntit de trafic si furnizeaza volumul de trafic estimat pentru perioada de perspectiva. Este exprimat in osii standard de 115 KN, echivalent vehiculelor care vor circula pe drumul analizat.
- Evaluarea capacitatii portante la nivelul patului drumului. Caracteristicile de deformabilitate ale pamantului de fundare se stabilesc in functie de tipul pamantului, de tipul climateric al zonei in care este situat drumul si de regimul hidrologic al complexului rutier.
- Alcatuirea sistemului rutier. Variantele de alcatuire ale sistemelor rutiere suple si semirigide sunt conforme cu prevederile cuprinse in norme. Se recomanda adoptarea unei structuri rutiere, conform normelor tehnice in vigoare pentru traficul de calcul determinat.
- Verificarea sistemului rutier la solicitarea osiei standard. Sistemul rutier supus analizei este caracterizat prin grosimea fiecarui strat rutier si prin caracteristicile de deformabilitate ale materialelor din straturile rutiere si ale pamantului de fundare. Verificarea sistemului rutier la solicitarea osiei standard comporta calculul deformatiilor specifice si al tensiunilor in punctele critice ale complexului rutier, acolo unde starea de solicitare este maxima. Calculele se efectueaza cu programul CALDEROM 2000.
- Verificarea comportarii sub trafic a sistemelor rutiere. Verificarea comportarii sub trafic a sistemului rutier are drept scop compararea valorilor calculate ale deformatiilor si tensiunilor specifice cu cele admisibile, stabilite pe baza proprietatilor de

- comportare a materialelor. Se considera ca un sistem rutier poate prelua solicitarile traficului corespunzator perioadei de perspectiva daca sunt respectate concomitent urmatoarele criterii:
- Criteriul deformatiei specifice de intindere admisibila la baza straturilor bituminoase, este respectat daca rata de degradare prin oboseala (RDO) are o valoare mai mica sau egala cu RDO admisibil:

$$RDO \leq RDO_{adm}$$

$$\text{Unde: } RDO = N_c / N_{adm}, \text{ iar } RDO_{adm} = 1,00$$

In relatia anterioara:

N_c - traficul de calcul, in milioane osii standard de 115 kN

N_{adm} - numar de solicitari admisibil, exprimat in milioane de osii standard, care poate fi preluat de straturile bituminoase, corespunzator starii de deformatie la baza acestora.

3.2 Stabilirea traficului de calcul

Este foarte important la stabilirea traficului de calcul sa se cunoasca tipul de structura rutiera propus, respectiv structura rutiera supla sau structura rutiera rigida.

Diferenta dintre cele doua structuri o reprezinta durata de viata normata, maximum 15 ani pentru structuri rutiere suple si 30 de ani pentru cele rigide.

Stabilirea traficului de calcul se face in functie de prevederile Normativului AND 584/2012 – Normativ pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacitatii portante si al capacitatii de circulatie.

Traficul de calcul se exprima in milioane de osii standard de 115 kN (m.o.s.) si se stabileste pe baza structurii traficului mediu zilnic anual in posturile de recenzie aferente drumului, cu relatia:

$$N_c = 365 \times 10^{-6} C_{rt} \times 0.5 \sum_{k=1}^5 (MZA_{s_i} + MZA_{s,i+1}) \times t_i \quad (\text{m.o.s.}) \quad (1), \text{ in care:}$$

N_c - traficul de calcul;

365 – numarul de zile calendaristice intr-un an;

$MZA_{s,i}$, $MZA_{s,i+1}$ = intensitatea medie zilnica anuala a traficului, exprimata in osii standar de 115kN/24 ore, la inceputul si la sfarsitu perioadei t_i de prognoza.

C_{rt} - coeficientul de repartitie transversala, pe benzi de circulatie si anume:

- drum cu o singura banda de circulatie $C_{rt} = 1,00$;
- drum cu doua si trei benzi de circulatie $C_{rt} = 0,50$;
- drum cu patru sau mai multe benzi de circulatie $C_{rt} = 0,45$;

t_i – durata perioadei i de prognoza;

La alcatuirea si dimensionarea structurilor rutiere pentru drumuri publice, se ia in considerare traficul exprimat in milioane osii standard (m.o.s.) cu greutatea pe osie de 115 kN, care vor circula pe artera rutiera.

Avand in vedere ca traficul pe drumul analizat este alcatuit in general din autoturisme si autovehicule de tonaj mediu, si luand in considerare experiente anterioare stabilite prin masuratori pentru lucrari similare, putem considera ca valorile de trafic pentru urmasorii 10 ani se vor incadra in $< 0.1 \dots 0.3$ m.o.s., clasa de **trafic mediu** conform Normativului CD 155-2001, conform tabelului de mai jos :

Clase de trafic pentru drumuri (perioada de perspectiva 10ani)

| TRAFIC DRUMURI OSII 115KN, CONFORM CD 155-2001 | |
|---|-----------------------------|
| Clase de trafic | Volum de trafic Nc (m.o.s.) |
| 1 | 2 |
| Exceptional | 3,0.....10,0 |
| Foarte greu | 1,0.....3,0 |
| Greu | 0.3.....1,0 |
| Mediu | 0,1.....0,3 |
| Usor | 0.03.....0,1 |
| Foarte usor | < 0,03 |

In urma discutiilor avute cu beneficiarul si a observatiilor efectuate in teren, s-a stabilit, pentru dimensionare, clasa de trafic pentru drumul analizat , respectiv trafic de calcul $N_c = 0.232$ m.o.s, clasa de trafic mediu. La verificarea structurii recomandate vom utiliza aceasta valoare, acoperitoare, pentru traficul de calcul.

3.3 Solutii recomandate pentru modernizarea drumului analizat

La proiectare se vor lua in considerare urmatoarele:

Drumul in plan

Traseul proiectat al drumului in plan, va urmari traseul existent.
Racordarile prevazute in plan, vor fi circulare. Elementele geometrice in plan, inclusiv amenajarea in spatiu a curbilor (supralargiri, convertiri, suprainaltari), vor fi stabilite in conformitate cu prevederile STAS 863/85, STAS 10144-3/91 "Strazi. Elemente geometrice. Prescriptii de proiectare", si O.M.T 49/1998.

Drumul in profil longitudinal

La stabilirea liniei rosii se va tine seama de grosimea structurii rutiere adoptate, precum si de STAS 863/85 si STAS 10144/3-91, in localitati, care reglementeaza elementele geometrice si parametrii de calcul functie de clasa tehnica a drumului si viteza de baza, folosite la proiectarea unui drum, precum si de cotele obligate date de drumurile adiacente si accesele la proprietati.

Toate elementele geometrice in profil longitudinal (declivitati, curbe de racordare verticala, pas de proiectare) folosite la stabilirea liniei rosii se incadreaza in parametrii impusi de STAS 863/85 si STAS10144/3-91.

Drumul in profil transversal

Pe drumul ce urmeaza a fi modernizat se vor adopta profile transversale tip in concordanta cu O.M.T 1296/2017, STAS 10144-1/91, si STAS 863/85, urmarindu-se a se pastra latimea existenta a platformei, pentru evitarea expropriarii terenurilor.

- Platforma sectorului de drum analizat va avea o latime de 8 m.

Scurgerea apelor

Pe drumul judetean DJ 678B scurgerea apelor va fi rezolvata prin realizarea de santuri betonate.

Podetele transversale existente vor fi demolate si refacute din tuburi Premo cu diametru de 800 mm. In zona intersectiilor cu drumurile laterale pentru asigurarea continuitatii santurilor se va dispune realizarea de podete de diametru 400 mm. Totodata in zona acceselor la proprietati pentru asigurarea continuitatii santului de beton se va dispune montarea de podete din tuburi Premo din beton de diametru de 400 mm.

Structura rutiera

Ținând seama de verificarea la îngheț a structurii rutiere și de valorile de trafic prognozate pentru drumul analizat, trafic mediu, propunem doua variante (scenarii) pentru modernizarea acestuia:

Varianta 1 - sistem rutier suplu(dupa frezarea imbracamintii asfaltice existente)

- **4.0 cm, strat de uzura beton asfaltic BA16;**
- **6.0 cm, strat de legatura beton asfaltic BAD22.4;**
- **15,0 cm, strat superior de fundatie din piatra sparta 0-63mm;**
- **25.0 cm, strat inferior de fundatie din balast 0-63 mm;**
- **15.0 cm zestre existenta din pietruirea existenta;**
- **P4, patul drumului;**

Avantajele imbracamintii bituminoase

- Grosimea structurii asfaltice poate fi etapizata;
 - Capacitatea portanta poate creste progresiv prin investitii etapizate;
 - Greselile de executie pot fi remediate usor fata de imbracamintile de beton de ciment;
 - Prezinta un confort la rulare mai mare decat imbracamintile din beton de ciment (prin lipsa rosturilor);
 - Se pot realiza si pe trasee ce contin si raze mici, respectiv supralargiri, fara a necesita rosturi intre calea cu curenta si calea in curba;
 - Rugozitatea suprafetei poate fi sporita prin tratamente bituminoase, asigurandu-se circulatia si pentru decliviati cu valori de 7-9%.
- Dezavantajele imbracamintii bituminoase
- Durata de serviciu este mai mica (numai 10-15 ani) decat a imbracamintii de beton de ciment (20-30 ani);
 - La temperaturi ridicate ale mediului ambiant apar deformatii (fagase) ale carosabilului;
 - Structurile rutiere asfaltice sunt atacate de produsele petroliere ce se scurg accidental pe carosabil;
 - Cheltuielile de intretinere sunt mai mari decat cele necesare pentru intretinerea betonului de ciment;



Varianta 2 - sistem rutier rigid- imbracaminte din beton de ciment

- **20 cm dala din beton de ciment;**
- **hartie Kraft;**
- **15 cm fundatie piatra sparta;**
- **25.0 cm, strat inferior de fundatie din balast 0-63 mm;**
- **15.0 cm zestre existenta din pietruirea existenta;**
- **P4, patul drumului;**

Avantajele imbracamintii de beton de ciment

- Sunt mai economice decat imbracamintile asfaltice atunci cand se folosesc pentru satisfacerea traficului greu si foarte greu.
- Se recomanda a se folosi la drumuri noi, la drumuri in aliniament sau cu raze mari ce nu necesita supralargiri.
- Nu se deformeaza la temperaturi ridicate ale mediului ambiant.
- Prezinta rezistenta mare la uzura, daca se folosesc agregate atent selectionate.
- Prezinta rugozitate buna si nu este atacata de produsele petroliere (scurse accidental pe suprafata carosabila).
- Necesita cheltuieli sensibil mai mici de intretinere fata de imbracamintile asfaltice.

- Betonul nu este poluant atat in executie cat si-n exploatare.
- Culoarea deschisa a carosabilului se percepe mai bine noaptea sau pe ploaie.
Dezavantajele imbracamintii de beton de ciment
- Necesita utilaje specializate pentru executie ce trebuiesc sa fie mentinute in stare buna de functionare;
- Traficul trebuie adaptat la executie – circulatie numai pe o banda;
- Dupa turnarea dalelor carosabilul se poate reda traficului numai dupa 28 de zile, fata de cateva ore la asfalt;
- Se folosesc numai pana la declivitati de pana la 7%;
- Rosturile transversale necesita executie atenta si intretinere corespunzatoare, iar in exploatare provoaca disconfort (socuri si zgomot);
- Nu poate prelua crestere de trafic prin crestere de capacitate portanta, ramforsarea ulterioara a drumului este laborioasa – costisitoare.

Pentru modernizarea drumului, elaboratorul recomanda Varianta 1 din urmatoarele considerente:

- Zona climatica favorabila;
- Este mai economica decat varianta cu beton de ciment
- Capacitatea portanta poate creste progresiv prin investitii etapizate;
- Greselile de executie pot fi remediate usor fata de imbracamintile de beton de ciment;
- Prezinta un confort la rulare mai mare decat imbracamintile din beton de ciment (prin lipsa rosturilor);

Verificarea structurii propuse

Din capitolul anterior a rezultat traficul de calcul, $N_c = 0.232 \text{ m.o.s.}$, determinat pentru drumul analizat.

Structura rutiera recomandata: dupa frezarea asfaltului existent si profilarea zestreii:

- **4.0 cm, strat de uzura beton asphaltic BA16;**
- **6.0 cm, strat de legatura beton asphaltic BAD22.4;**
- **15,0 cm, strat superior de fundatie din piatra sparta 0-63mm;**
- **25.0 cm, strat inferior de fundatie din balast 0-63 mm;**
- **15.0 cm zestre existenta din pietruirea existenta;**
- **P4, patul drumului;**

Verificarea structurii rutiere propuse la actiunea traficului

In cele ce urmeaza vom verifica cu programul CALDEROM rezistenta structurii rutiere propuse, conform AND 550-99 – Normativ pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a sistemelor rutiere suple si semirigide si PD 177 – 2001.

Din capitolul anterior a rezultat traficul de calcul, $N_c = 0,232 \text{ m.o.s.}$, calculat pentru sectorul analizat, **trafic mediu**.

Caracteristicile structurii rutiere sunt redate in tabelul ce urmeaza :

| Denumirea materialelor din strat | h (cm) | E (MPa) | μ |
|---|---------------|----------------|-------------------------|
| Beton asphaltic BA16 | 4 | 3600 | 0,35 |
| Binder BAD 22.4 | 6 | 3000 | 0.35 |
| Piatra sparta amestec optimal | 15 | 600 | 0.27 |
| Fundatie balast 0-63 mm | 40 | 207.5 | 0.27 |
| Pamant in patul drumului P4 | - | 70 | 0.35 |

DRUM: DJ 678B

Sector omogen: DJ 678B, intre km 26+950- km 27+862, L= 0.912 km , Comuna Cuca, judetul Arges

Parametrii problemei sunt

| | |
|-------------------|-----------|
| Sarcina..... | 57.50 kN |
| Presiunea pneului | 0.625 MPa |
| Raza cercului | 17.11 cm |

| | | | | | |
|--------------------|------------|----------------------|-------|----------------|----------|
| Stratul 1: Modulul | 3600. MPa, | Coeficientul Poisson | .350, | Grosimea | 4.00 cm |
| Stratul 2: Modulul | 3000. MPa, | Coeficientul Poisson | .350, | Grosimea | 6.00 cm |
| Stratul 3: Modulul | 600. MPa, | Coeficientul Poisson | .270, | Grosimea | 15.00 cm |
| Stratul 4: Modulul | 208. MPa, | Coeficientul Poisson | .270, | Grosimea | 40.00 cm |
| Stratul 5: Modulul | 70. MPa, | Coeficientul Poisson | .350 | si e semifinit | |

R E Z U L T A T E: EFORT DEFORMATIE DEFORMATIE

| R | Z | RADIAL | RADIALA | VERTICALA |
|----|--------|----------|-----------------|------------------|
| cm | cm | MPa | microdef | microdef |
| .0 | -10.00 | .600E+00 | .174E+03 | -.265E+03 |
| .0 | 10.00 | .384E-02 | .174E+03 | -.630E+03 |
| .0 | -25.00 | .161E+00 | .255E+03 | -.366E+03 |
| .0 | 25.00 | .233E-01 | .255E+03 | -.702E+03 |
| .0 | -65.00 | .326E-01 | .146E+03 | -.202E+03 |
| .0 | 65.00 | .265E-02 | .146E+03 | -.374E+03 |

Criteriul deformatiei specifice verticale admisibile la nivelul pamantului de fundare este respectat daca este indeplinita conditia

$\epsilon_z < \epsilon_z \text{ adm}$, in care :

ϵ_z - este deformatia specifica verticala de compresiune la nivelul pamantului de fundare, în microdeformatii.

$\epsilon_z \text{ adm}$. - deformatia specifica verticala admisibila la nivelul pamantului de fundare, în microdeformatii

$\epsilon_z = 374$ microdeformatii

$\epsilon_{zadm} = 600 \times N_c^{-0.28} = 600 \times 0.232^{-0.28} = \mathbf{903,12} > \epsilon_z = 374$ microdeformatii

Criteriul deformatiei specifice de intindere admisibile la baza straturilor bituminoase este respectat daca rata degradarii prin oboseala (RDO) are o valoare mai mica sau egala cu RDO admisibil (care este maximum 0.90 pentru strazi)

$RDO \leq RDO \text{ admisibil}$

$$RDO = \frac{N_c}{N_{adm}}, \text{ in care:}$$

N_c -traficul de calcul în milioane osii standard de 115 kN, (m.o.s.)

N_{adm} .- numarul de solicitari admisibil, în m.o.s., care poate fi preluat de straturile bituminoase, corespunzator starii de deformatie la baza acestora.

$N_{adm} = 24.5 \times 10^8 \times \epsilon_r^{-3.97}$

$$\epsilon r = 174$$

$$Nadm = 24.5 \times 10^8 \times 174^{-3.97} = 3.1202 \text{ m.o.s}$$

$$RDO = \frac{Nc \cdot 0.232}{Nadm \cdot 3.1202} = 0.0744 < 1.0 \text{ (RDOadmisibil)}$$

$$RDO \leq RDOadmisibil$$

În care RDO admisibil are următoarele valori:

- max. 0,80 pentru autostrăzi și drumuri expres;
- max. 0,85 pentru drumuri europene;
- max. 0,90 pentru drumuri naționale principale și străzi;
- max. 0,95 pentru drumuri naționale secundare;
- **max. 1,00 pentru drumuri județene și comunale;**

Se constată că structura rutieră propusă verifică criteriile de dimensionare și asigură preluarea traficului de calcul în perioada de perspectivă proiectată.

Verificarea structurii rutiere la acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet.

În conformitate cu STAS 1709/1-90 privind "Adâncimea de îngheț în complexul rutier", amplasamentul drumului analizat se situează în zona de tip climatic II cu indicele de umiditate Toronthwaite Im 0...20 conform hărții de zonare a teritoriului României, iar tipul pământului din terenul de fundare este P4.

Adâncimea de îngheț în sistemul rutier Z_{cr} se consideră egală cu adâncimea de îngheț în pământul de fundație Z, la care se adaugă un spor Δz și se calculează cu relația:

$$Z_{cr} = Z + \Delta z \text{ (cm)}$$

$$\Delta Z = HSR - H_e \text{ (cm), în care,}$$

HSR – grosimea sistemului rutier alcătuit din straturi de materiale rezistente la îngheț în cm

H_e – grosimea echivalentă de calcul la îngheț a sistemului rutier în cm

Conform diagramei din STAS 1709/1-90, pag. 3, adâncimea de îngheț în pământul de fundație este z = 70 cm.

$$HSR = 4.0 + 6.0 + 15.0 + 40.0 = 65.0 \text{ cm}$$

$$H_e = \sum H_i \times c_{ti} = 4.00 \times 0.50 + 6.00 \times 0.60 + 15.0 \times 0.75 + 40.0 \times 0.90 = 52.85 \text{ cm}$$

$$\Delta Z = HSR - H_e = 65.0 - 52.85 = 12.15 \text{ cm}$$

$$Z_{cr} = 70.0 + 12.15 = 82,15 \text{ cm}$$

Gradul de asigurare la îngheț dezghet, în conformitate cu STAS 1709/2-90 este:

$$K = H_e / Z_{cr} = 52.85 / 82.15 = 0.643 > 0.55 \text{ (k admisibil).}$$

Gradul de asigurare la patrunderea înghețului în complexul rutier K reprezintă raportul dintre grosimea echivalentă a sistemului rutier H_e și adâncimea de îngheț în complexul rutier Z_{cr}, ambele stabilite conform STAS 1709/1-1990.

3.4 Rezistența și stabilitatea la sarcini statice, dinamice și seismice

Soluțiile de întreținere, reconstrucție, consolidare, extindere, rezultate în urma analizelor și evaluărilor efectuate în cadrul lucrărilor, vor fi astfel stabilite încât să ateste rezistența la solicitările dinamice datorită traficului, să asigure siguranța în exploatare și protecția împotriva zgometelor pe toată durata de serviciu a drumului.

Vor fi luate în considerare soluții în conformitate cu prevederile celor mai recente normative din domeniu, care garantează îndeplinirea tuturor cerințelor privind funcționarea, securitatea și fiabilitatea lucrărilor proiectate, normative avizate de Administrația Națională a Drumurilor, cum sunt: AND 540, AND 550, AND 554, AND 565, ORD. MT 1295, 1296.

Aceste solutii vor fi in conformitate cu Normele Europene si vor asigura rezistenta si stabilitatea lucrarilor atat la sarcini statice cat si la cele dinamice si imbunatatirea caracteristicilor de suprafata prin:

- sporirea stabilitatii la deformatii permanente
- rezistente sporite la fagasuire
- rezistente la alunecare sporite (stabilitatea corpului drumului)
- evacuarea mai rapida a apelor
- diminuarea fenomenului de acvoplanare
- rezistenta la inghet – dezghet sporita

3.5 Siguranta in exploatare

Pentru modernizarea drumului se va urmari in permanenta ca prin solutiile recomandate sa se realizeze siguranta in exploatare a lucrarilor, obiectiv prioritar in activitatea de administrare a retelei de drumuri.

Astfel, noile tipuri de imbracaminti bituminoase asigura imbunatatirea caracteristicilor de suprafata prin:

- imbunatatirea caracteristicilor de rugozitate suprafetei (HS)
- imbunatatirea caracteristicilor de planeitate (IRI)
- asigurarea unui strat de uzura cu caracteristici de impermeabilitate, pentru protectia structurii rutiere la infiltratia apelor pluviale.

La modernizare se recomanda utilizarea numai a materialelor agumentate tehnic si cu termene de garantie care sa se incadreze in durata de viata estimata.

Toate utilitatile ce se gasesc sau traverseaza ampriza drumului, vor fi protejate corespunzator, pentru inlaturarea oricaror posibilitati de accident.

3.6 Managementul traficului in timpul executiei lucrarilor

Lucrarile de modernizare a drumului se vor executa sub circulatie, pe tronsoane bine determinate in concordanta cu tehnologiile de executie si natura interventiilor.

In acest sens lucrarile vor fi semnalizate conform legislatiei rutiere in vigoare si vor fi montate semafoare la capetele zonelor de interventie.

Pe timpul executiei lucrarilor se va institui restrictie de viteza de 10 km/h pe zonele pe care se intervine la sistemul rutier.

Pe timpul executiei lucrarilor se vor folosi piloti de circulatie sau semnalizari moderne acustice si luminoase.

3.7 Plan de management si reducere a impactului negativ asupra mediului si a sanatatii publice

Elaborarea prezentului plan urmareste stabilirea conditiilor minime privind protectia mediului si prevenirea dereglarilor ecologice posibile pe parcursul executiei lucrarilor sau datorate realizarii noii investitii propuse, astfel incat sa se respecte O.U. nr. 195 din 22 decembrie 2005 privind protectia mediului, Legea nr. 107/1996 - Legea apelor, Ordinul Ministrului apelor, padurilor si protectiei mediului nr. 462/1993 pentru aprobarea Conditiei tehnice privind protectia atmosferei si a Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanti atmosferici produsi de surse stationare, Ordonanta de urgenta a Guvernului nr.78 din 16 iunie 2000 privind regimul deseurilor precum si celelalte acte legislative in vigoare privind protectia mediului.

In acest sens, prezentul plan trateaza pe scurt o serie de actiuni de monitorizare ce sunt recomandate a se realiza pe parcursul implementarii proiectului si a exploatarii ulterioare in vederea evitarii sau reducerii la un nivel acceptabil a unui impact negativ asupra mediului natural si social, ca urmare a realizarii investitiei propuse.

In cele ce urmeaza, sunt tratate pe scurt masurile ce trebuie luate pentru protectia apelor, atmosferei, solului, protectia la zgomot, siguranta si sanatatea oamenilor si regimul deeurilor in timpul executiei si dupa realizarea investitiei.

Protectia calitatii apelor si a ecosistemelor acvatice:

Prin executarea lucrarilor propuse nu se afecteaza starea ecosistemelor acvatice si a folosintelor de apa, neexistand emisii de poluanti semnificative si nu se vor utiliza cantitati insemnate de apa. Cantitatea de apa utilizata la lucrare executantul o va aduce cu cisterna la locul executiei. Poluantii care pot afecta ecosistemele terestre si acvatice sunt cei rezultati in cazul unor accidente la depozitarea si manipularea combustibililor.

Se respecta Legea apelor nr.107/1996, modificat si completat cu L.nr.310/2004 si L.nr.112/2006.

Protectia aerului:

In timpul executiei lucrarilor vor fi emisii de gaze de ardere (gaze de esapament), care sunt evacuati in atmosfera, dar acestea se inscriu sub limitele din Ordinul MAPPM 462/1993 "Conditii tehnice privind protectia atmosferei" si STAS 12574 elaborat de Ministerul Sanatatii. Pe toata perioada de modernizare, este recomandat ca factorii locali sa urmareasca:

- reducerea emisiei diverselor noxe de esapament sau uzurii masinilor, ceea ce va avea un efect pozitiv ;
- manipularea materialelor in cadrul proceselor tehnologice reprezinta o alta sursa posibila de poluare a aerului in urma careia pot rezulta pulberi in suspensie;
- la amenajarea si la compactarea structurii rutiere existente, a balastului si pietrei sparte, pot rezulta emisii de praf care sa afecteze calitatea aerului, dar acestea sunt temporare;
- utilizarea de utilaje si tehnologii care sa nu implice masuri speciale pentru protectia fonica a surselor generatoare de zgomot si vibratii;
- respectarea reglementarilor privind protectia atmosferei, inclusiv adoptarea, dupa caz, de masuri tehnologice pentru retinerea si neutralizarea poluantilor atmosferici;

Se concluzioneaza ca nu exista surse de poluare majora a aerului in zonele de depozitare a materialelor si in zonele de lucru.

Protectia impotriva zgomotului si vibratiilor:

Sursele de zgomot si de vibratii provin de la traficul rutier, prin modernizarea drumului in cauza, se va micsora poluarea sonora a zonei. Sursele de zgomot si vibratii in cursul executiei lucrarilor vor fi cele legate de circulatia masinilor si de functionarea utilajelor de constructie.

Protectia impotriva radiatiilor:

La realizarea si exploatarea obiectivului nu concura factori care s-ar putea constitui in potentiale sau active surse de radiatii.

Protectia solului si a subsolului:

Din activitatea de exploatare a sistemului rutier nu rezulta poluanti care sa afecteze solul si subsolul zonei. In cazuri de accident trebuie sa intervina administratorul drumului cu organele specializate pentru indepartarea unor substante poluante, toxice sau periculoase scurse pe platforma drumului. In timpul executiei, lucrarile se vor desfasura in intravilan si extravilan. Eventualele depozitari temporare de deseuri pe sol vor fi urmate de igienizare corespunzatoare.

In general, lucrarile de modernizare, aferente drumului, propuse prin prezentul proiect nu pot afecta calitatea solului deoarece, fiind vorba de modernizarea unui drum existent, nu se pot inregistra dezechilibre ale ecosistemelor sau modificari ale habitatelor.

Protectia ecosistemelor terestre si acvatice:

Neexistand emisii poluatoare agresive in conditii normale de exploatare, nu se pot anticipa emisii de poluanti care sa dauneze vegetatiei, faunei si florei. Pe timpul executiei vegetatia nu va fi afectata.

In zona de amplasament a lucrarii nu exista monumente ale naturii sau arii protejate.

Protectia asezarilor umane si a altor obiective de interes public:

Prin activitatea de executie si exploatare, drumul modernizat nu afecteaza prin emisii de poluanti, efecte sinergice cu alte emisii, sau in alt fel asezarea umana sau obiectivele publice din zona. Executia lucrarilor va crea disconfort minor locuitorilor din zona.

Nu s-au identificat efecte care sa dauneze asupra starii de sanatate a populatiei din zona sau care sa creeze vreun risc semnificativ pentru siguranta locuitorilor. Modernizarea drumului nu numai ca nu va afecta constructiile si asezarile umane din vecinatate, ci va ajuta la reducerea poluarii cu praf si la eliminarea deteriorarii gradinilor si locuintelor ca urmare a inexistentei unei dirijari a apelor in lungul drumului.

Gospodariaa deseurilor:

Deseuri diverse (solide – balast, pietris, lemn, metal, etc.), vascoase (bitum, grasimi, uleiuri, etc.), in cantitati modeste, se vor neutraliza sau depozita in locuri special amenajate conform H.G. nr.856/ 2002. Deseurile rezultate in urma executarii lucrarilor de sapaturi, pregatirea suprafetei, sunt pietrisul, surplusul de pamant rezultat in urma sapaturilor la santuri, precum si mixtura asfaltica frezata. Pietrisul, nisipul, mixtura asfaltica frezata si pamantul dislocat si nerefolosibil in cadrul lucrarii, va fi incarcat si transportat in locurile de depozitare indicate de autoritatea contractanta, cu respectarea conditiilor de refacere a cadrului natural in zonele de depozitare, prevazute in acordul si/sau autorizatia de mediu. Eventualele elementele de beton degradate se vor inventaria si se vor transporta in depozite speciale existente in zona pentru materiale de constructii nerefolosibile sau se vor refolosi la unele lucrari de terasamente. In cazul producerii unor deseuri accidentale la masinile si utilajele folosite la executia lucrarii, acestea se vor capta in rezervoare metalice si se vor transporta la statii speciale de reciclare.

Intretinerea utilajelor si vehiculelor folosite in activitatea de constructie si intretinere a drumului se efectueaza doar in locuri special amenajate, pentru a evita contaminarea mediului.

Gospodariaa substantelor toxice si periculoase:

In timpul executarii lucrarilor transportul si manipularea carburantilor, lubrifiantilor, a bitumului se va face cu respectarea normelor de protectie a muncii in vigoare. Solutia tehnica proiectata nu prevede utilizarea sau manipularea de substante toxice periculoase pe parcursul executiei sau intretinerii ulterioare a drumului.

Lucrari de reconstructie ecologica:

Specificul si natura lucrarilor nu necesita reconstructii ecologice.

Beneficii ce vor rezulta in urma realizarii investitiei propuse:

Prin modernizarea drumului vor aparea urmatoarele influente favorabile:

- asupra mediului:
 - reducerea poluarii;
 - reducerea zgomotului;
- din punct de vedere economic:
 - reducerea consumului de carburant;
 - reducerea uzurii autovehiculelor;
 - reducerea timpilor de parcurs;
 - facilitarea dezvoltarii zonei, prin infrastructura de transport modernizata;
- din punct de vedere social:

- deplasari mai rapide;
- cresterea accesibilitatii in zona.

Aceste elemente reprezinta efectele pozitive ce rezida din imbunatatirea conditiilor de trafic, ce apar in urma realizarii lucrarilor.

Prevederi pentru monitorizarea mediului:

Administratorul drumului impreuna cu executantul va monitoriza intrarile, consumurile si iesirile din procesul de executare al lucrarii, astfel incat sa poata fi evidentiata si identificate pierderile. Administratorul drumului va stabili programe si responsabilitati in caz de accidente si avarii, de asemenea va asigura intretinerea cu personal bine pregatit.

In urma evaluarii potentialilor factori de risc pentru mediu mentionati mai sus, propunem urmarirea respectarii, pe durata realizarii si exploatarei lucrarii, a urmatoarelor masuri:

| Nr. crt. | Zona de impact | Masuri preventive si de protectie propuse |
|----------|---|---|
| 1. | Calitatea aerului | <ul style="list-style-type: none">• la compactarea terasamentelor se va folosi stropirea cu apa a straturilor de pamant• autovehiculelor ce vor transporta nisipul sau praful de piatra l-i se va impune circulatia cu viteza redusa• beneficiarul va avertiza constructorul in cazul in care acesta din urma va utiliza vehicule, echipamente sau masini ce emana fum, si va urmari indepartarea din santier a acestora |
| 2. | Contaminarea solului cu combustibil sau lubrefianti | <ul style="list-style-type: none">• vehiculele si utilajele vor fi astfel intretinute si folosite incat pierderile de ulei sau de combustibil sa nu contamineze solul• depozitarea pe santier a combustibilului se va face, pe cat posibil departe de zonele de protectie severe ale surselor de apa sau de fantani, la o distanta de minim 100 m.• spalarea autovehiculelor si a utilajelor, in timpul procesului tehnologic, se va face numai intr-un loc special amenajat de executant, departe de sursele de apa sau de fantana |
| 3. | Zgomot | <ul style="list-style-type: none">• pe cat posibil, se va urmari ca activitatile zgomotoase sa se realizeze in zona institutiilor de invatamant, institutiilor publice si dispensarului uman, in afara orelor de functionare a acestora• se va interzice desfasurarea activitatilor zgomotoase in zona locuintelor, intre orele 6 - 8 dimineata. |

Lucrarile ce urmeaza a se realiza nu introduc efecte negative suplimentare asupra solului, drenajului, microclimatului, apelor de suprafata, vegetatiei, faunei sau din punct de vedere al zgomotului si mediului inconjurator. Prin executarea lucrarilor de modernizare vor aparea unele influente favorabile asupra factorilor de mediu, cat si din punct de vedere economic si social.

In ansamblu se poate aprecia ca din punct de vedere al mediului ambiant, lucrarile ce fac obiectul prezentei expertize nu introduc disfunctionalitati suplimentare fata de situatia actuala, ci dimpotriva, un efect pozitiv.

Proiectul va fi intocmit astfel incat sa se incadreze in normativele referitoare la sanatatea oamenilor (Ordin nr. 536 al Ministerului Sanatatii din 23.07.1997) a masurilor ergonomice si ecologice.

3.8 Durata de serviciu estimata

La stabilirea solutiilor s-au avut in vedere prevederile Normativului privind administrarea, exploatarea, intretinerea si repararea drumurilor publice AND 554 - 2002.

In functie de solutiile corespunzatoare stabilite pentru traseul studiat, durata normala de exploatare va fi in concordanta cu traficul si se va incadra in prevederile anexei 4.1 a Normativului AND 554 - 2002.

La dimensionarea straturilor bituminoase privind modernizarea drumurilor, durata de exploatare a imbracamintilor noi va fi de 10-15 ani, in conformitate cu Normativul AND 554 si STAS 1339 - 97.

Conform “ Ghid cuprinzand coeficientii de uzura fizica la mijloacele fizice si grupa 1 – cladiri si grupa 2 – constructii speciale “ indicativ P 135-95 aprobat de MLPAT cu Ordin 2/N din 20 ianuarie 1995, pentru podete cu suprastructura alcatuita din beton, beton armat, beton precomprimat sau metal pentru o stare tehnica foarte buna coeficientul de uzura la o durata de viata de 40 de ani este de 29 % iar la o durata de viata de 60 de ani este de 45 %.

Prezenta expertiza tehnica este valabila o perioada de 2 ani cu conditia sa nu se produca fenomene deosebite, care sa agraveze starea actuala a drumului.

Intocmit,
Expert Tehnic,
Ing. Mihai Iuga

