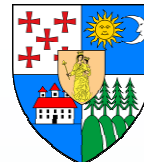
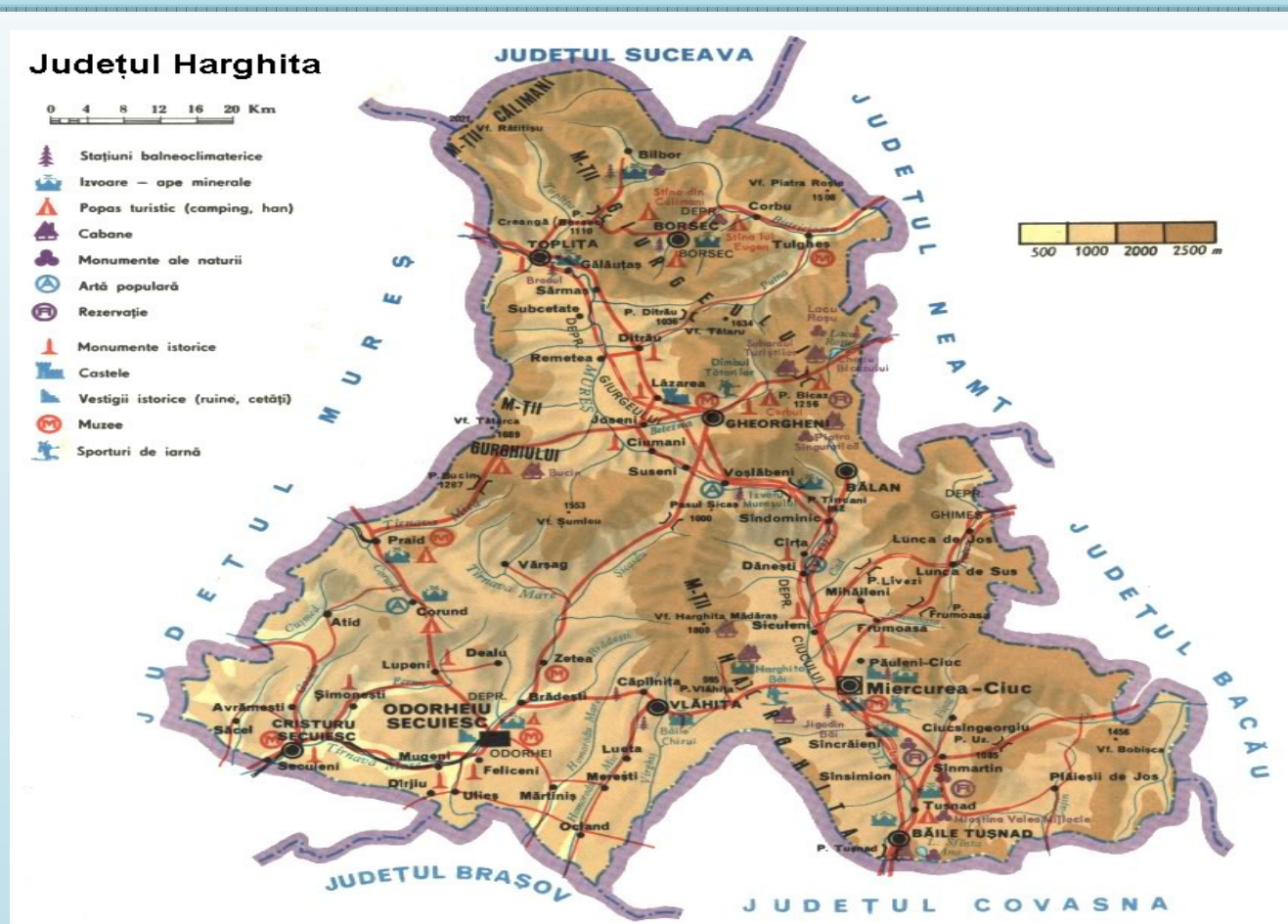


BENEFICIAR: CONSILIUL JUDETEAN HARGHITA



„REABILITARE SISTEM RUTIER PE DJ 153C, KM 51+150 - KM 62+751”



EXPERTIZA TEHNICA

- MARTIE 2021 -

ELABORATOR

P.F.A. PANA IULIAN

S.C. INTERCAD PROIECT S.R.L

CUPRINS

1. DATE GENERALE

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



2. DATE TEHNICE ALE DRUMULUI ANALIZAT

- 2.1 Situația existentă
- 2.2 Concluzii privind situația existentă a drumului analizat

3. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI CU PRIVIRE LA SOLUȚIILE DE PROIECTARE

- 3.1 Studii necesare la întocmirea studiului de fezabilitate
 - A. Studii Topografice
 - B. Studii geotehnice privind structura rutieră existentă a drumului analizat și natura terenului de fundare.
 - C. Actualizarea datelor de trafic
 - D. Calculul și dimensionarea sistemului rutier
- 3.2 Stabilirea traficului de calcul
- 3.3 Soluții recomandate pentru modernizarea drumului
- 3.4 Rezistența și stabilitatea la sarcini statice, dinamice și seismice
- 3.5 Managementul traficului în timpul execuției lucrărilor
- 3.6 Siguranța circulației în exploatare
- 3.7 Plan de management și reducere a impactului negativ asupra mediului și a sănătății publice
- 3.8 Durata de serviciu estimată

1. DATE GENERALE

1.1 Denumirea lucrării

„REABILITARE SISTEM RUTIER PE DJ 153C, KM 51+150 - KM 62+751”

1.2 Beneficiar – Ordonator principal de credite

CONSILIUL JUDETEAN HARGHITA

1.3 Autoritatea contractanta

CONSILIUL JUDETEAN HARGHITA

1.4 Elaborator

P.F.A. PANA IULIAN

EXPERT TEHNIC ATESTAT – ING. IULIAN PANA

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 intocmirea EXPERTIZEI TEHNICE s-au consultat urmatoarele:

- 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 intocmita in conformitate cu prevederile urmatoarelor prescriptii in vigoare:

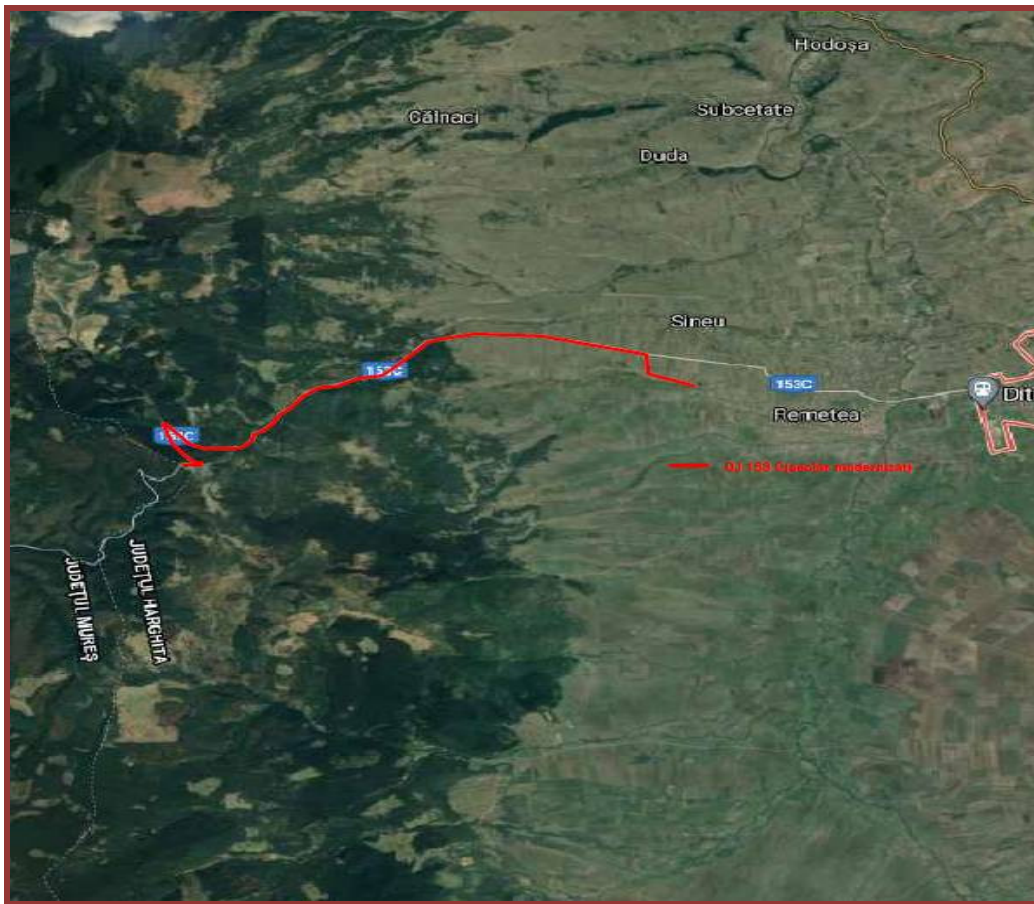
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii, republicata;



- 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. 49/1998 “Norme tehnice privind proiectarea, si realizarea strazilor in localitatile urbane “;
- NP 074/2014 Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții;
- 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 il reprezinta reabilitarea sistemul rutier al DJ 153 C, intre km 51+150 - km 62+576. Sectorul de drum judetean ce se doreste modernizat are o lungime de **11.426 ml.**

Drumul este un bun imobil aflat in domeniul public al consiliului judetean Harghita.

Harghita este un județ situat în estul Transilvaniei, în zona centrală a României. Reședința județului este municipiul Miercurea Ciuc. Conform datelor recensământului din 2011 populația județului este constituită din 82,89% etnici maghiari și 15,94% români, diferența fiind reprezentată de alte naționalități (circa 1,2%).

Județul a fost înființat în anul 1968 prin reorganizarea teritorială a Regiunii Mureș-Autonomă Maghiară (din raioanele Toplița, Gheorgheni, Odorheiu Secuiesc și Miercurea Ciuc). Cea mai mare parte a teritoriului județului de azi a făcut parte mai devreme din Județele (interbelice) Ciuc și Odorhei, respectiv din comitatele (antebelice) Ciuc și Odorhei (având reședințele la Miercurea Ciuc și la Odorheiu Secuiesc). Înainte de 1876 teritoriul județului de azi a făcut parte din Scaunele Secuiești Ciuc (cu scaunele filiale Giurgeu și Cașin) și Odorhei (cu scaunele filiale Brăduț și Cristuru Secuiesc).

1.7. Caracteristici geomorfologice si geofizice ale terenului din amplasament. Hidrografie. Climatologie. Seismicitate harta

Județul Harghita este situat în partea centrală a Carpaților Orientali, acolo unde lanțul vulcanic Călimani, Gurghiu, Harghita este despărțit de marile depresiuni intramontane, udate de apele Mureșului și Oltului, de culmile împădurite ale munților Giurgeului, Hășmașului și Ciucului, respectiv în partea estică a podișului Transilvaniei. Fiind așezat în partea centrală a țării, județul Harghita se învecinează la nord cu județul Suceava, la est cu județele Bacău și Neamț, la sud cu județele Covasna și Brașov, iar la vest cu județul Mureș. Coordonatele geografice ale județului Harghita sunt între paralela 46° 13' și 47° 11' latitudine nordică și între meridianele 24° 52' și 26° 15' longitudine estică. Pag 2 din 57 Județul Harghita se întinde pe o suprafață de 6610 km², reprezentând 2,8 % din suprafața țării, din care 34% este configurată de păduri – fapt care are ca rezultat o balanță ecologică și resurse turistice de neprețuit. Principala trăsătură a reliefului constă în predominarea ținuturilor muntoase, aceste ocupând peste 60% din teritoriul județului. Se disting trei unități principale de relief, munți cu înălțimi până la 2.000 metri, dealuri cu altitudini medii de circa 800 metri și depresiuni intramontane și intracolinare cuprinse între 400 și 800 metri. Relieful muntos se grupează în două lanțuri paralele pe direcția NV-SE, între acestea se intercalează șirul depresiunilor intramontane: Depresiunea Ciucului și a Giurgeului. La est se află munții Giurgeului cu Vârful Prisaca-1545 metri, munții Hășmașului cu Vârful Hășmașul Mare-1793 metri, munții Ciucului cu Vârful Nășcălat-1550 metri și munții Ciomatului cu Vârful Ciomatul Mare-1294 metri. În partea centrală sunt situate lanțurile vulcanice ale munților Gurghiului cu Vârful Seacă-1777 metri, munții Harghita Centrală cu vârful Harghita-Mădăraș-1801 metri și munții Harghita Sud cu Vârful Cucu-1558 metri. În sud-vestul masivului Harghita, relieful coboară prin intermediul platourilor vulcanice până spre zonele deluroase ale podișului celor două Târnave: Târnava Mare și Târnava Mică. În strânsă legătură cu distribuția formelor de relief cu constituția lor geografică și cu influența balneoclimaterică și hidrologică, în județul Harghita există o largă varietate de soluri cu specific montan, colinar și depresionar. În cadrul reliefului montan se întâlnesc soluri brune și brune acide, soluri podzolice și ferialuviale (munții Giurgeului, Ciucului, Călimani și Harghita). În zona dealurilor și a depresiunilor intramontane sunt răspândite solurile argiloaluvionare brune și podzolice, soluri litomorfe (randzine) hidromorfe și de luncă în bazinul superior al Târnavelor și depresiunile intramontane Giurgeu și Ciuc, lunca Mureșului și Oltului. Întâlnim formațiuni carstice, cele mai renumite peșteri în județ sunt: peștera de la Merești – pe pârâul Vîrghiș, peștera Șugău, situată între localitățile Voșlobeni și Valea Strâmbă, la poalele sudice ale dealului Șipoș, la 13 km de Gheorgheni și avenul Licaș, care face parte din rarele peșteri verticale în formă de puț și este situat în partea de nord a masivului Hășmașul Mare, la circa 200 m spre nord de vârful cu același nume, la aproximativ 1650

m altitudine. O notă caracteristică o constituie existența în județ a peste 2.000 izvoare de apă minerală. De asemenea subsolul județului conține: zăcăminte de tuf vulcanic în depresiunile Bilbor, Borsec și Ciuc; lignit la Borsec; pirită cuprifere la Bălan și Jolotca; sare la Praid; caolină la Harghita Băi; argile la Corund, Suseni și Odorheiu Secuiesc; bazalt la Toplița și Gălăuțaș; calcare compacte la Lăzarea și Izvorul Mureșului; andezite la Chileni, Voșlobeni, Vlăhița și Praid și travertin la Borsec. Terenul agricol al județului Harghita cuprinde 406,950 ha din care, 92,766 ha teren arabil (22,9%) revenind în medie 0,26 ha pe cap de locuitor. Existența în județ a peste Pag 3 din 57 311.313 ha de pajiști naturale asigură condiții favorabile creșterii animalelor, sector preponderent în asigurarea veniturilor în agricultură. Pădurile în județul Harghita ocupă 229.000 ha, adică 34 % din suprafața județului. Ele constituie principala bogăție naturală și resursă de dezvoltare economică a județului. Județul Harghita are în componență: 4 municipii, Miercurea-Ciuc (reședința de județ), Odorheiu Secuiesc, Toplița și Gheorgheni; 5 orașe, Bălan, Vlăhița, Cristuru Secuiesc, Borsec și Băile Tușnad și 58 de comune cu 236 de sate . Sunt comune care au în componența administrativă 1-2 sate iar altele 9-14 sate. Localitățile sunt amplasate pe principalele cursuri de apă și afluenții acestora: râurile Mureș, Olt, Târnava Mare, Trotuș, Bistricioara și pe principalele căi de comunicații rutiere și feroviare. Sunt și sate amplasate pe coline sau în zone montane, izolate, cu căi de comunicații reduse și servicii inexistente. Densitatea populației este mare în municipii și orașe și în satele de reședință ale comunelor, iar mai redusă la sate. În județ trăiesc un număr de 326.558 locuitori (statistica din 01.07.2005).

Hidrografie

În județul Harghita rețeaua hidrografică se compune din trei bazine principale: - Mureșul, spre vest (cu afluenții Târnava Mare și Târnava Mică); - Oltul, spre sud (cu afluenții Homorodul Mare și Homorodul Mic); - Bistricioara și Trotușul spre est. Fiind, în general, o zonă de geneză a acestor râuri, în partea centrală a județului ele au aspectul unor ape de câmpie cu cursul lin, pentru ca spre limitele acestuia, văile îngustate de chei și defileuri să le transforme în adevărate torente. O notă caracteristică o constituie existența a peste 2000 de izvoare de ape minerale. Lacurile existente sunt de diverse origini, astfel: lacuri naturale (Lacul Sfânta Ana – unicul lac de origine vulcanică din țară, Lacul Roșu, etc.), lacuri de acumulare, lacuri de agrement, acumulări piscicole sau iazuri de decantare.

Sectorul de drum investigat este subordonat hidrografic raurilor: Gurghiu, Eseniu si Piatra.

Climatologie

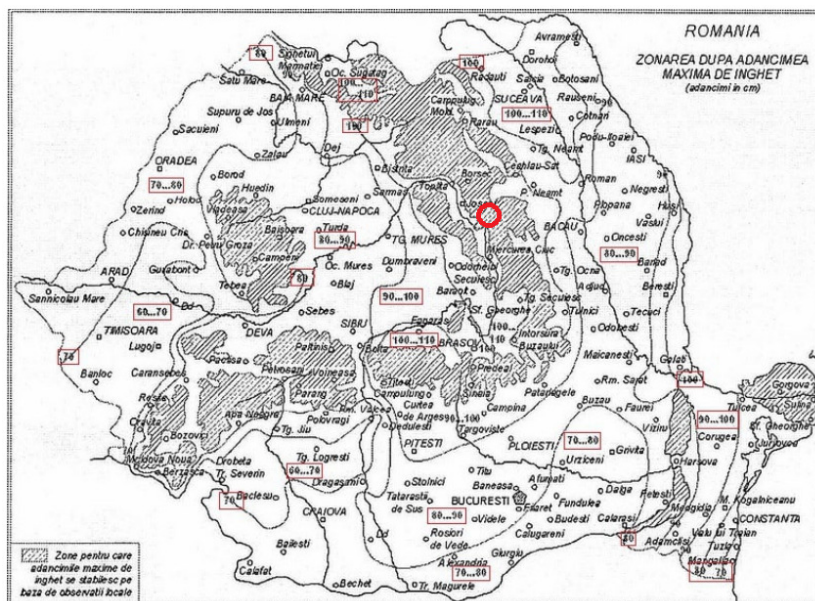
Clima este caracteristică zonelor montane și intramontane și este caracterizată prin ierni geroase cu durată mai lungă și veri răcoroase. Datorită frecvențelor temperaturi joase înregistrate în localitățile Miercurea Ciuc, Toplița

și Joseni, acestea sunt cunoscute ca fiind “Polul Românesc al frigului”, înregistrându-se în medie la 166 de zile de îngheț anual, fiind frecvente înghețurile târzii de primăvară (uneori chiar și în lunile mai și iunie) și cele timpurii de toamnă (începând chiar din luna septembrie). Temperatura maximă absolută de 36,5o C a fost înregistrată în anul 1952 la Odorheiul Secuiesc iar minima absolută de minus 39,5 C⁰ în 1962 la Joseni. Temperatura medie anuală este cuprinsă între 1- 4 C⁰ pe platourile vulcanice, 4-6 C⁰ în depresiunile intramontane și 6-8 C⁰ în zonele de deal spre podișul Transilvaniei. Precipitațiile medii anuale variază între 550 –1000 l/m.p. Nivelul de precipitații ridicat din perioada de iarnă, determină depunerea unui strat consistent de zăpadă, dar lipsa vânturilor din această zonă permite dezăpezirea căilor de comunicații rutiere și circulația mijloacelor de transport care sunt echipate corespunzător sezonului rece.

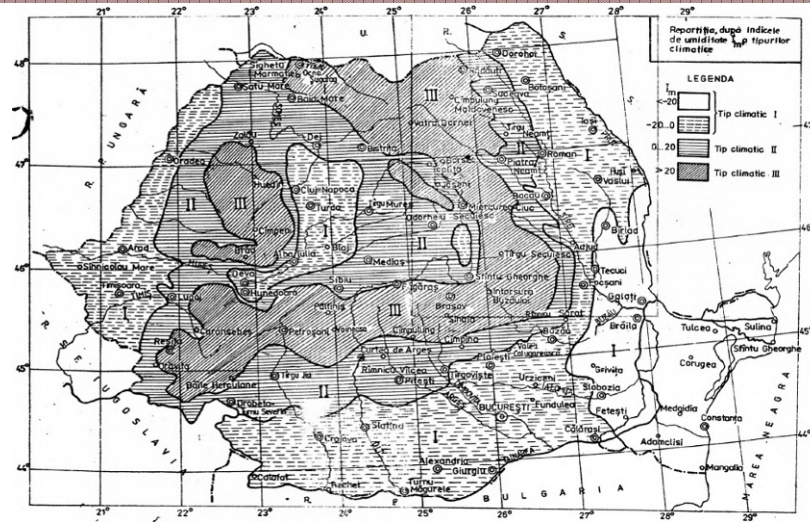
Amplasamentul aparține zonei de climat depresionar in care verile sunt racoroase si bogate in precipitatii, iar iernile geroase, viscolite si cu un strat de zapada gros si stabil o perioada indeungata.

Media temperaturilor este de +14 grade vara si – 5 grade Celsius iarna.

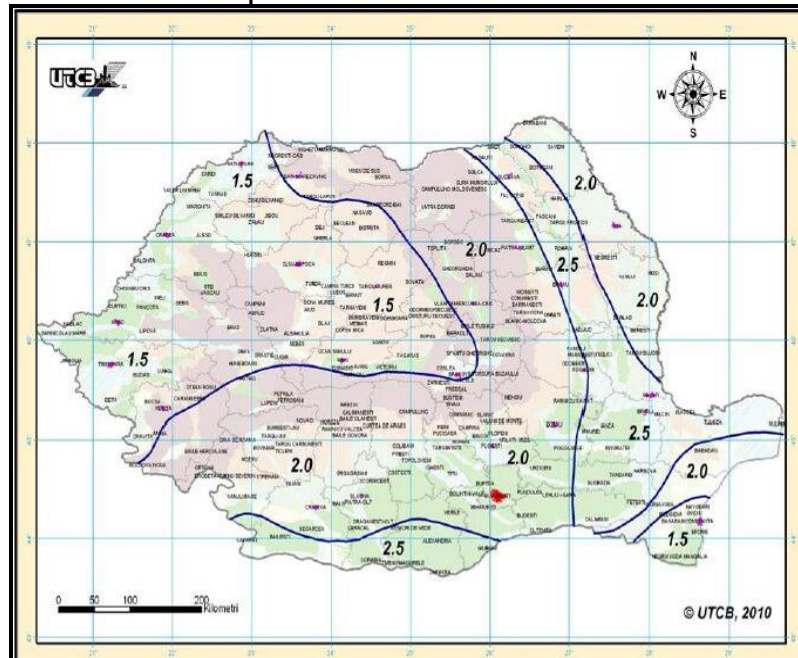
In conformitate cu STAS 6054-77 “ Adancimi maxime de inghet. Zona teritoriului Romaniei” , adancimea maxima de inghet pentru zona studiata este 100-110 cm.



Tipul climatic dupa repartitia indicelui de umiditate Thorontwhite, conform STAS 1709-1/90 este III cu $I_m > 20$, regim hidrologic 2b, conform hartii de mai jos.



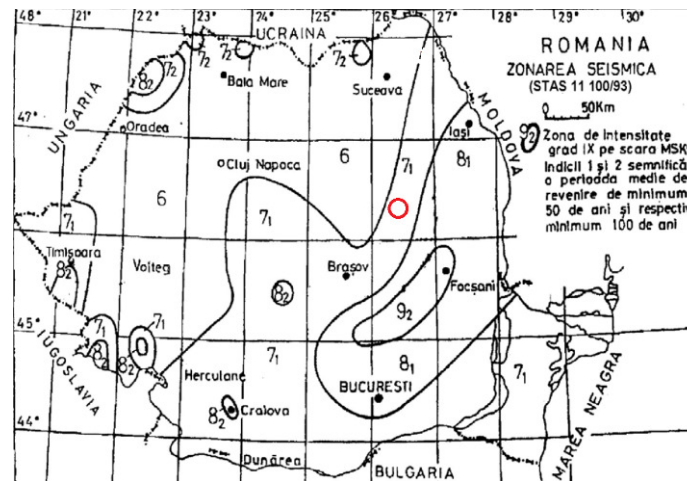
Conform CR1-1-3-2005 incarcarea din zapada pe sol este $S_z=2.0 \text{ KN/m}^2$ avand intervalul de recuperare $IMR=50$ ani.



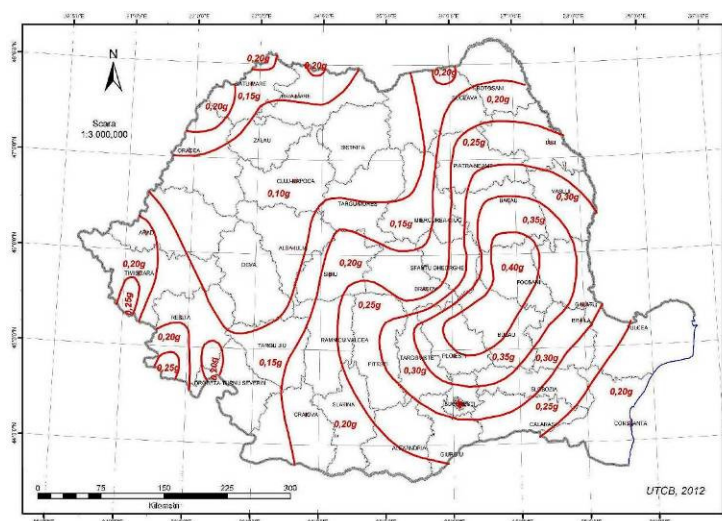
Din punct de vedere al incarcarii de vant amplasamentul se incadreaza in zona C, avand viteza mediata pe 1 minut, la inaltimea de 10m (cu 50 ani interval mediu de recurenta – repartitia Gumbel), de $V_m=41 \text{ m/s}$ (cu 2% probabilitate de depasire) presiunea de referinta mediata pe 1 minut la inaltimea de 10 m ($T=50$ am) este 0.70 Kpa , conform NP 082-04.

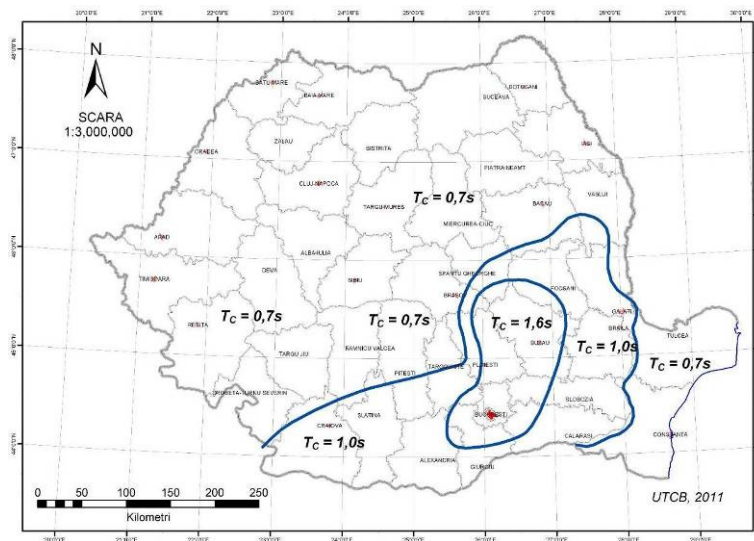
Seismicitate

Conform hartii de la Anexa 1a, SR11100/1-93 amplasamentul drumului 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 $a_g=0,20 g$ si o perioada de control (colt) a spectrului de raspuns $T_c = 0,7 s$ (dupa harta cu zona 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, Judetul Harghita, a hotarat sa promoveze si sa realizeze reabilitarea drumului judetean DJ 153C.

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 drumului se prezinta sub forma unei succesiuni de aliniamente si curbe.

Profilul longitudinal

In profilul longitudinal, drumul prezinta declivitati medii si alocuri pronuntate.

Profilul transversal

DJ 153C are o latime ce variaza intre 4.00 – 7.00 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 adaptate corespunzator.

Siguranta circulatiei, semnalizare, si marcaje rutiere

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

Structura rutiera existenta

In urma examinarii drumului structura rutiera se prezinta dupa cum urmeaza:

Sectorul de drum DJ153C are o structura existenta din piatra sparta cu pietris, pe alocuri colmatat cu pamant, circulatia auto si pietonala realizandu-se cu dificultate, drumul fiind cu numeroase degradari-gropi, crapaturi, fisuri.

Impietruirea este asezata neuniform datorita imprastierii materialului in urma circulatiei vehiculelor cat si datorita ploilor torentiale.

S-a constatat ca starea de viabilitate 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 evidentiata forme de siroire ale apelor din precipitatii cu multiple fisuri si crapaturi ce permite infiltrarea apelor pluviale in interiorul sistemului rutier ce diminueaza 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 ;
- 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 apleo colectate ;
- Un numar redus de podete sunt intr-o starea avansata de degradare, necesitand inlocuirea acestora ;
- Au fost identificate forme de cedare a terasementului de drum, in special pe zona de rambleu a drumului.

Starea de degradare

Starea de degradare a fost evaluata prin examinarea vizuala a drumului, imagini cu acestea fiind prezentate in fotografiile de mai jos:



Foto 01. Situatia existenta pe DJ 153C



Foto 02. Situatia existenta pe DJ 153C

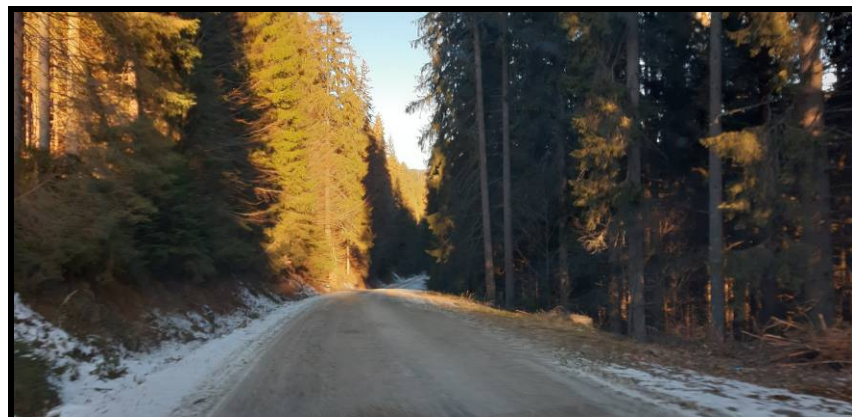


Foto 03. Situatia existenta pe DJ 153C



Foto 04. Situatia existenta pe DJ 153C



Foto 05. Situatia existenta pe DJ 153C



Foto 06. Situatia existenta pe DJ 153C



Foto 07. Situatia existenta pe DJ 153C



Foto 08. Situatia existenta pe DJ 153C



Foto 09. Situatia existenta pe DJ 153C



Foto 10. Situatia existenta pe DJ 153C



Foto 11. Situatia existenta pe DJ 153C



Foto 12. Situatia existenta pe DJ 153C

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

In urma inspectiei vizuale s-au constatat urmatoarele:

- Existenta gropilor si a zonelor de baltire a apei ;
- 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 apleo colectate ;
- Un numar redus de podete sunt intr-o starea avansata de degradare, necesitand inlocuirea acestora ;
- Au fost identificate forme de cedare a terasementului de drum, in special pe zona de rambleu a drumului.
- 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 apleo colectate ;
- Un numar redus de podete sunt intr-o starea avansata de degradare, necesitand inlocuirea acestora ;
- Au fost identificate forme de cedare a terasementului de drum, in special pe zona de rambleu a drumului.

Starea tehnica a drumului analizat este "rea" pe intreaga lungime a sa, traficul desfasurandu-se cu dificultate mai ales in perioadele cu precipitatii abundente, astfel ca modernizarea acestora 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 impermeabilizata.

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 nefiind modernizat, neimpermeabilizat pe toata lungimea sa, 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 modernizarii, 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 retelelor de nivelment geometric

In acest proiect se vor specifica: amplasamentul orientativ pentru fiecare punct (practic configuratia fiecarei retele), modul de materializare al punctelor, metodele de masurare pentru atingerea preciziilor impuse vizibilitatii intre puncte, distributia echilibrata a lor, etc.

- Aplicarea proiectelor prin bornare, determinari GPS, compensari de retele.
- Materializarea punctelor retelei de sprijin se va face cu borne de beton, conform SR 3446-1/1996. Se vor putea folosi si alte tipuri de materializari (borne FENO, picheti metalici) cu acceptul beneficiarului.

- Prin masuratori 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 măsurate. Informația preluată cu GPS-ul se prelucrează 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 rețelelor 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 rețelelor 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 si de viitor in contextul modernizarii drumului.

Principii si conditii de analiza a traficului:

- Se va efectua analiza zonala a circulatiei
- Corelarea cu prevederile proiectelor de urbanism – PUG, PUD, PUZ – in teritoriul traversat de drumuri 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 strazi 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 sunt situate 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:

$$RDO \leq RDO_{adm}$$

$$\text{Unde: } RDO = N_c / N_{adm}, \text{ iar } RDO_{adm} = 0,90$$

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 uratorii 10 ani se vor incadra intre 0.1 si 0.3 m.o.s., clasa de **trafic mediu** conform Normativului CD 155-2001.

Astfel ca pentru dimensionarea structurii rutiere se va lua in considerare o valoare a traficului de calcul N_c , cuprinsa intre 0,1 si 0.3 m.o.s. – trafic mediu.

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

TRAFIC DRUMURI OSII 115KN, CONFORM CD 155-2001	
Clase de trafic	Volum de trafic N_c (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 $N_c = 0.249$ 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 drumului judetean DJ153C va avea o latime de 7 m din care 5.5 m partea carosabila si 2x0.75, acostamentele.

Scurgerea apelor

Pe drumul judetean DJ 153C scurgerea apelor va fi realizata prin realizarea de santuri.

Podetele transversale existente vor fi demolate si refacute din tuburi Premo cu diametru de 800 mm. Pentru asigurarea continuitatii santurilor la intersectiile cu drumurile laterale, se vor dispune podete laterale din tuburi Premo cu diametru de 600 mm.

La km 52+350 se va amenaja torentul de pe partea dreapta. Acesta va fi amenajat dintr-un sant betonat in trepte si va descarca in podetul transversal nou propus.

Intre km 52+610 si km 53+450, partea dreapta se va amenaja albia raului Eseniu pentru protectia impotriva eroziunii corpului drumului si pentru asigurarea latimii platformei drumului.

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 acesteia:

Varianta 1 - sistem rutier suplu

- **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;**
- **P3, 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;**
- **P3, 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 cresteri de trafic prin cresteri 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);

Drumurile laterale vor fi amenajate cu aceeasi structura rutiera ca a drumului principal analizat.

Verificarea structurii propuse

Din capitolul anterior a rezultat traficul de calcul, $N_c = 0.249$ m.o.s, determinat pentru drumul analizat.

Structura rutiera recomandata:

- **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;**
- **P3, patul drumului;**

**Pentru asigurarea latimii platformei drumului se vor realiza casete cu latime variabila.*

**Caseta va fi realizata din umplutura de piatra sparta 0-63 mm in grosime de 35 cm. Aceasta va conlucra cu structura rutiera existenta prin realizarea de trepte de infratire.*

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, $N_c = 0,249$ m.o.s, calculat pentru sectorul analizat, **trafic mediu.**

Caracteristicile structurii rutiere sunt redade in tabelul ce urmeaza :

Denumirea materialelor din strat	h (cm)	E (MPa)	μ
Beton asfaltic BA16	4	3600	0,35
Binder BAD 22.4	6	3000	0.35
Piatra sparta amestec optimal	15	500	0.27
Fundatie balast 0-63 mm	40	237	0.27
Pamant in patul drumului P3	-	80	0.30

DRUM: DJ 153C

Sector omogen: Sector analizat km 51+150- 62+751

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 500. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 15.00 cm

Stratul 4: Modulul 237. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 40.00 cm

Stratul 5: Modulul 80. MPa, Coeficientul Poisson .350 si e semifinit

REZULTATE: EFORT DEFORMATIE DEFORMATIE

R	Z	RADIAL	RADIALA	VERTICALA
cm	cm	MPa	microdef	microdef
.0	-10.00	.704E+00	.196E+03	-.287E+03
.0	10.00	-.255E-02	.196E+03	-.735E+03
.0	-25.00	.106E+00	.234E+03	-.405E+03
.0	25.00	.222E-01	.234E+03	-.663E+03
.0	-65.00	.346E-01	.136E+03	-.189E+03
.0	65.00	.276E-02	.136E+03	-.349E+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 :

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

ϵz_{adm} - deformatia specifica verticala admisibila la nivelul pamantului de fundare, în microdeformatii

$\epsilon z = 349$ microdeformatii

$$\epsilon z_{adm} = 600 \times N_c^{-0.28} = 600 \times 0.249^{-0.28} = 885,18 > \epsilon z = 349 \text{ microdeformatii}$$

Criteriul deformatiei specifice de întindere 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)

$RDO \leq RDO_{admisibil}$

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

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.

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

$\epsilon r = 196$

$$N_{adm} = 24.5 \times 10^8 \times 196^{-3.97} = 1.9450 \text{ m.o.s}$$

$$RDO = \frac{N_c}{N_{adm}} = \frac{0.249}{1.9450} = 0.1282 < 1.00 (RDO_{admisibi})$$

$RDO \leq RDO_{admisibil}$

în care RDO admisibil are urmatoarele valori:

- max. 0,80 pentru autostrazi si drumuri expres;
- max. 0,85 pentru drumuri europene;
- max. 0,90 pentru drumuri nationale principale si strazi;
- max. 0,95 pentru drumuri nationale secundare;
- max. 1,00 pentru drumuri judetene si comunale;

Se constata ca structura rutiera propusa verifica criteriile de dimensionare si asigura preluarea traficului de calcul în perioada de perspectiva proiectata.

Verificarea structurii rutiere la actiunea fenomenului de inghet-dezghet.

In conformitate cu STAS 1709/1-90 privind “Adancimea de inghet in complexul rutier”, amplasamentul drumului analizat se situeaza in zona de tip climatic I cu indicele de umiditate Toronthwaite Im -20..0, conform hartii de zonare a teritoriului Romaniei, iar tipul pamantului din terenul de fundare este P5.

Adancimea de inghet in sistemul rutier Zcr se considera egala cu adancimea de inghet in pamantul de fundatie Z, la care se adauga un spor Δz si se calculeaza cu relatia:

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

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

HSR – grosimea sistemului rutier alcatuit din straturi de materiale rezistente la inghet in cm

H_e – grosimea echivalenta de calcul la inghet a sistemului rutier in cm

Conform diagramei din STAS 1709/1-90, pag. 3, adancimea de inghet in pamantul de fundatie este $z = 117 \text{ cm}$.

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

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

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

$$Z_{crt} = 117.0 + 12.15 = 129.15 \text{ cm}$$

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

$$K = H_e / Z_{crt} = 52.85 / 129.15 = \mathbf{0.409 > 0.40 \text{ (k admisibil)}}.$$

Gradul de asigurare la patrunderea inghetului in complexul rutier K reprezinta raportul dintre grosimea echivalenta a sistemului rutier H_e si adancimea de inghet in complexul rutier Z_{crt} , ambele stabilite conform STAS 1709/1-1990.

3.4 Rezistenta si stabilitatea la sarcini statice, dinamice si seismice

Solutiile de intretinere, reconstructie, consolidare, extindere, rezultate in urma analizelor si evaluarilor efectuate in cadrul lucrarilor, vor fi astfel stabilite incat sa ateste rezistenta la solicitarile dinamice datorita traficului, sa asigure siguranta in exploatare si protectia impotriva zgomotelor pe toata durata de serviciu a drumului.

Vor fi luate in considerare solutii in conformitate cu prevederile celor mai recente normative din domeniu, care garanteaza indeplinirea tuturor cerintelor

privind functionarea, securitatea si fiabilitatea lucrarilor proiectate, normative avizate de Administratia Nationala 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 acvaplanare
- 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 drumului.

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 agrementate 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 Conditiiilor tehnice privind protectia atmosferei si a Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanti atmosferici produsii 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 deseurilor 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 concursa 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 unei 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 deteriorării gradinilor și locuințelor ca urmare a inexistenței unei dirijări a apelor în lungul drumului.

Gospodărirea deșeurilor:

Deseuri diverse (solide – balast, pietris, lemn, metal, etc.), vascoase (bitum, grasimi, uleiuri, etc.), în cantități modeste, se vor neutraliza sau depozita în locuri special amenajate conform H.G. nr.856/ 2002. Deseurile rezultate în urma executării lucrărilor de săpături, pregătirea suprafeței, sunt pietrisul, surplusul de pământ rezultat în urma săpăturilor la santuri, precum și mixtura asfaltică frezată. Pietrisul, nisipul, mixtura asfaltică frezată și pământul dislocat și nefolosibil în cadrul lucrării, va fi încărcat și transportat în locurile de depozitare indicate de autoritatea contractantă, cu respectarea condițiilor de refacere a cadrului natural în zonele de depozitare, prevăzute în acordul și/sau autorizația de mediu. Eventualele elemente de beton degradate se vor inventaria și se vor transporta în depozite speciale existente în zona pentru materiale de construcții nefolosibile sau se vor refolosi la unele lucrări de terasamente. În cazul producerii unor deseuri accidentale la mașinile și utilajele folosite la executia lucrării, acestea se vor capta în rezervoare metalice și se vor transporta la stații speciale de reciclare.

Întreținerea utilajelor și vehiculelor folosite în activitatea de construcție și întreținere a drumului se efectuează doar în locuri special amenajate, pentru a evita contaminarea mediului.

Gospodărirea substanțelor toxice și periculoase:

În timpul executării lucrărilor transportul și manipularea carburanților, lubrifianților, a bitumului se va face cu respectarea normelor de protecție a muncii în vigoare. Soluția tehnică proiectată nu prevede utilizarea sau manipularea de substanțe toxice periculoase pe parcursul executiei sau întreținerii ulterioare a drumului.

Lucrări de reconstrucție ecologică:

Specificul și natura lucrărilor nu necesită reconstrucții ecologice.

Beneficii ce vor rezulta în urma realizării investiției propuse:

Prin modernizarea drumului vor apărea următoarele influențe favorabile:

- asupra mediului:
 - reducerea poluării;
 - reducerea zgomotului;
- din punct de vedere economic:
 - reducerea consumului de carburant;
 - reducerea uzurii autovehiculelor;
 - reducerea timpilor de parcurs;
 - facilitarea dezvoltării zonei, prin infrastructura de transport modernizată;
- din punct de vedere social:
 - deplasări mai rapide;
 - creșterea accesibilității în 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 intretinere 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.

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.

La dimensionarea straturilor bituminoase privind modernizarea drumurilor, durata de exploatare a imbracamintilor noi va fi de 10-12 ani, in conformitate cu Normativul AND 554. 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. Iulian PANA

