

INFRA PROJECT

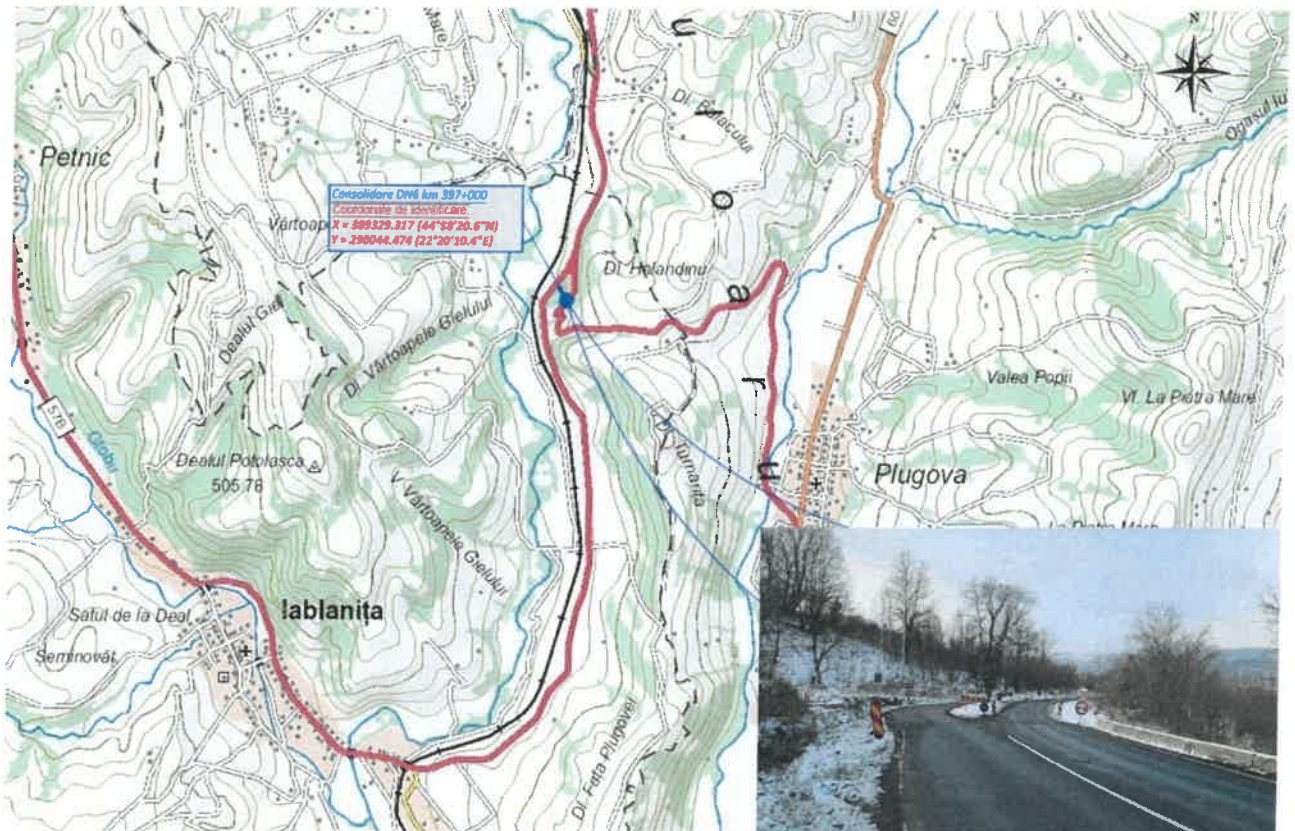


DENUMIRE PROIECT

CONSOLIDARE DN 6 KM 397+000

FAZA DE PROIECTARE

DOCUMENTAȚIE DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE (D.A.L.I.)



BENEFICIAR

COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
PRIN DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI TIMIȘOARA

IANUARIE 2024

INFRA PROJECT

**DENUMIRE PROIECT**

CONSOLIDARE DN 6 KM 397+000

BENEFICIARCompania Nationala de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A. prin
Directia Regionala de Drumuri si Poduri Timișoara**AMPLASAMENT**

DN 6 km 397+000, comuna Iablanița, județul Caraș-Severin, România

PROIECTANT

SC INFRA PROJECT SRL, Iași, România

NR. PROIECT

02 din februarie 2024

FAZA DE PROIECTARE**Documentație de avizare a lucrărilor de intervenție (D.A.L.I.)****DATE PROIECTANT****PROIECTARE CONSULTANȚĂ ASISTENȚĂ TEHNICĂ**

Adresa: IAȘI, str. Trei Fantani, nr. 12E, bl. L3, sc. B, ROMANIA

C.U.I RO39463086, J22/ 1530/2018

Cont B.T. Iași: RO43BTRLRONCRT0451193801

Telefoane: 0740 387 273 / 0748 877 146

Email: infra.project@yahoo.com

Drepturi de proprietate intelectuală

În conformitate cu Legea 8/1996, prezenta documentație este proprietatea S.C. INFRA PROJECT S.R.L., Iași și nu poate fi utilizată decât în scopul pentru care a fost elaborată. Orice reproducere, copiere, împrumutare sau întrebuițare integrală sau parțială, directă sau indirectă, în alt scop, fără permisiunea proprietarului sau a beneficiarului, acordată legal, în scris, intră sub incidența sancțiunilor legale privind drepturile de proprietate intelectuală și a drepturilor conexe.



Şef de proiect:

Proiectanţi:



CUPRINS GENERAL

A - PIESE SCRISE

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

- 1.1. Denumirea obiectivului de investitii
- 1.2. Ordonatorul principal de credite / investitor
- 1.3. Ordonatorul de credite (secundar/terțiar)
- 1.4. Beneficiarul investiției
- 1.5. Elaboratorul documentației de avizare a lucrărilor de intervenție

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

- 2.1. Prezentarea contextului: politici, strategii legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare
- 2.2. Analiza situației existente și identificarea necesității și a deficiențelor
- 2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

3. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

3.1. Particularități ale amplasamentului

3.1.a. Descrierea amplasamentului (localizare – intravilan/extravilan, suprafața terenului, dimensiuni în plan)

3.1.b. Relațiile cu zonele învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile

3.1.c. Datele seismice și climatice

3.1.d. Studii de teren

3.1.d.1. Studiu geotehnic pentru soluția de consolidare a infrastructurii conform reglementărilor tehnice în vigoare

3.1.d.2. Studii de specialitate necesare, precum studii topografice, geologice, de stabilitate ale terenului, hidrogeologice, dupa caz

3.1.e. Situația utilităților tehnico edilitare existente

3.1.f. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția

3.1.g. Informații privind posibile interferențe cu monumentele istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condițiilor specifice în cazul existenței unor zone protejate

3.2. Regimul juridic

3.2.a. Natura proprietății sau titlul asupra construcției existente, inclusiv servituți, drept de preempțiune

3.2.b. Destinația construcției existente

3.2.c. Includerea construcției existente în listele monumentelor istorice, situri arheologice, arii naturale protejate, precum și zonele de protecție ale acestora și în zone construite protejate,



după caz

3.2.d. Informații / obligații / constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz

3.3. Caracteristici tehnice și parametri specifici:

3.3.a. Categoria și clasa de importanță

3.3.b. Cod în Lista monumentelor istorice, după caz

3.3.c. An/ ani/ perioade de construire pentru fiecare corp de construcție

3.3.d. Suprafața construită

3.3.e. Suprafața construită desfășurată

3.3.f. Valoarea de inventar a construcției

3.3.g. Alți parametri, în funcție de specificul și natura construcției existente

3.4. Analiza stării construcției, pe baza concluziilor expertizei tehnice și/sau ale auditului energetic, precum și ale studiului arhitectural-istoric în cazul imobilelor care beneficiază de regimul de protecție de monument istoric și al imobilelor aflate în zonele de protecție ale monumentelor istorice sau în zone construite protejate. se vor evidenția degradările, precum și cauzele principale ale acestora, de exemplu: degradări produse de cutremure, acțiuni climatice, tehnologice, tasări diferențiate, cele rezultate din lipsa de întreținere a construcției, concepția structurală inițială greșită sau alte cauze identificate prin expertiza tehnică.

3.5. Starea tehnică, inclusiv sistemul structural și analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurării cerințelor fundamentale aplicabile, potrivit legii.

3.6. Actul doveditor al forței majore, după caz

4. CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE ȘI, DUPĂ CAZ, ALE AUDITULUI ENERGETIC, CONCLUZIILE STUDIILOR DE DIAGNOSTICARE

4.a. Clasa de risc seismic;

4.b. Prezentarea a minimum două soluții de intervenție;

4.c. Soluțiile tehnice și măsurile propuse de către expertul tehnic și, după caz, auditorul energetic spre a fi dezvoltate în cadrul documentației de avizare a lucrărilor de intervenții;

4.d. Recomandarea intervențiilor necesare pentru asigurarea funcționării conform cerințelor și conform exigențelor de calitate.

5. IDENTIFICAREA SCENARIILOR/OPTIUNILOR TEHNICO-ECONOMICE (MINIMUM DOUĂ) ȘI ANALIZA DETALIATĂ A ACESTORA

5.1. Soluția tehnică, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic, cuprinzând:

5.1.a. Descrierea principalelor lucrări de intervenție pentru:

- consolidarea elementelor, subansamblurilor sau a ansamblului structural;
- protejarea, repararea elementelor nestructurale și/sau restaurarea elementelor arhitecturale și a componentelor artistice, după caz;
- intervenții de protejare/conservare a elementelor naturale și antropice existente valoroase, după caz;
- demolarea parțială a unor elemente structurale/ nestructurale, cu/fără modificarea configurației



și/sau a funcțiunii existente a construcției;

- introducerea unor elemente structurale/nestructurale suplimentare;

- introducerea de dispozitive antiseismice pentru reducerea răspunsului seismic al construcției existente

5.1.b. Descrierea, după caz, și a altor categorii de lucrări incluse în soluția tehnică de intervenție propusă, respectiv hidroizolații, termoizolații, repararea/înlocuirea instalațiilor/echipamentelor aferente construcției, demontări/montări, debransări/branșări, finisaje la interior/exterior, după caz, îmbunătățirea terenului de fundare, precum și lucrări strict necesare pentru asigurarea funcționalității construcției reabilite

5.1.c. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția

5.1.d. Descrierea informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condițiilor specifice în cazul existenței unor zone protejate

5.1.e. Descrierea caracteristicile tehnice și parametrii specifici investiției rezultate în urma realizării lucrărilor de intervenție

5.2. Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimări privind depășirea consumurilor inițiale de utilități și modul de asigurare a consumurilor suplimentare

5.3. Durata de realizare și etapele principale corelate cu datele prevăzute în graficul orientativ de realizare a investiției, detaliat pe etape principale

5.4. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI

- costurile estimate pentru realizarea investiției, cu luarea în considerare a costurilor unor investiții similare;

- costurile estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției.

5.5. Sustenabilitatea realizării investiției

5.5.a. Impactul social și cultural

5.5.b. Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare

5.5.c. Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz

5.6. Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție

5.6.a. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință

5.6.b. Analiza cererii de bunuri și servicii care justifică necesitatea și dimensionarea investiției, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung

5.6.c. Analiza financiară; sustenabilitatea financiară

5.6.d. Analiza economică; analiza cost-eficacitate

5.6.e. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

6. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT(Ă)



6.1. Comparația scenariilor/opțiunilor propus(e), din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

6.2. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e), recomandat(e)

6.3. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți investiției:

6.3.a. Indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectivului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general

6.3.b. Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare

6.3.c. Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții

6.3.d. Durata durată estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni

6.4. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcționii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice

6.5. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite

7. URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME

7.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

7.2. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară

7.3. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege

7.4. Avize privind asigurarea utilităților, în cazul suplimentării capacității existente

7.5. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, în documentația tehnico-economică

7.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, care pot condiționa soluțiile tehnice, precum

7.6.a. Studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice

7.6.b. Studiu de trafic și studiu de circulație, după caz

7.6.c. Raport de diagnostic arheologic, în cazul intervențiilor în situri arheologice

7.6.d. Studiu istoric, în cazul monumentelor istorice

7.6.e. Studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției

8. ANEXE – DEVIZ GENERAL

B - PIESE DESENATE



A. PIESE SCRISE



1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII

1.1. Denumirea obiectivului de investitii: CONSOLIDARE DN 6 KM 397+000

1.2. Amplasamentul: DN 6 km 397+000, comuna Iablanița, județul Caraș-Severin, România

1.3. Ordonatorul principal de credite / investitor: Ministerul Transporturilor și Infrastructurii

1.4. Ordonatorul de credite (secundar/terțiar): -

1.5. Beneficiarul investitiei: Compania Nationala de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A. prin Directia Regionala de Drumuri si Poduri Timișoara

C.N.A.I.R.

D.R.D.P. Timișoara

Adresă: Bulevardul Dinicu Golescu

Adresa: Timisoara, str. Coriolan Baran, nr.

38, București

18, jud. Timis

Telefon: 0212643452 / 02126434.53

Telefon: +40 256 246 602

Email: office@andnet.ro

Email: oce@drdptm.ro

1.6. Elaboratorul documentației: SC INFRA PROJECT SRL,

Adresa: IAȘI, str. Trei Fantani, nr. 12E, bl. L3, sc. B, ROMANIA

C.U.I RO39463086, J22/ 1530/2018

Cont B.T. Iasi: RO43BTRLRONCRT0451103801

Telefoane: 0740 387 273 / 0748 877 146

Email: infra.proiect@yahoo.com

2. SITUATIA EXISTENTĂ SI NECESITATEA REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

2.1. Prezentarea contextului: politici, strategii legislative, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare

Drumul național DN6 este un drum național din România care leagă capitala României, București de municipiul Timișoara și de granița cu Ungaria, terminându-se la Cenad. Drumul național DN6 trece prin Alexandria, Roșiorii de Vede, Craiova, Filiași, Caransebeș și Lugoj.

În total, DN6 tranzitează 8 județe: Ilfov, Giurgiu, Teleorman, Olt, Dolj, Mehedinți, Caraș-Severin și Timiș.

Lungimea totală a DN6 este de 639 km.

Drumul național DN6 este unul dintre cele 7 drumuri naționale care pornesc din București către principalele zone ale României.

Amplasamentul este reprezentat de un segment de drum cu lungimea de 55.0 m aferent drumului național DN 6, în zona bornei kilometrice 397+000, de-a lungul căruia au fost semnalate multiple fenomene de degradare la nivelul drumului.

Prin Caietul de Sarcini se cere consolidarea taluzului de rambleu și refacerea părții carosabile. Implementarea proiectului presupune realizarea de lucrări de consolidare, lucrări de drum, lucrări de drenare ape subterane și lucrări de amenajare adiacente drumului, pe zona cuprinsă între km 396+982- km 397+047.

Regimul juridic - Lucrarile ce fac obiectul prezentei investitii se executa pe domeniul public al statului, in administrarea CNAIR SA, fara a ocupa/afecta alte terenuri care nu se afla in administrarea CNAIR SA.



Investitia se realizeaza conform reglementarilor legislative in vigoare, respectiv:

- Legea nr. 10/1995, republicata, privind calitatea in constructii, cu modificarile si completarile ulterioare;
- Legea nr. 50/1991, republicata, privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii, cu modificarile si completarile ulterioare;
- AND 550 - Normativ pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a structurilor rutiere suple si semirigide (metoda analitica);
- AND 593-2012 - Normativ pentru sisteme de protectie pentru siguranta circulatiei pe drumuri, poduri si autostrazi;
- AND 605 - 2016 - Mixturi asfaltice executate la cald, cu modificarile si completarile ulterioare;
- STAS 10796/1-77 -Constructii anexe pentru colectarea si evacuarea apelor;
- STAS 10796/2-79 - Constructii anexe pentru colectarea si evacuarea apelor - rigole, santuri si casiuri.
- NE 012/1-2022 Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat — Partea 1: Producerea betonului,indicativ;
- NP 074 - 2022 - Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii;
- P100/1-2013 - Cod de proiectare seismica;
- Reglementari legate privind securitatea si sanatatea in munca, si apararea impotriva incendiilor;
- Alte acte normative, prescriptii tehnice, coduri, evaluari, etc., necesare realizarii unui proiect tehnic corect si complet care sa indeplineasca conditiile de aprobare si care pot fi implementate.

2.2. Analiza situației existente și identificarea necesității și a deficiențelor

Drumul național DN6 este un drum național din România, care leagă capitala României, București de municipiul Timișoara și de granița cu Ungaria, terminându-se la Cenad. Drumul național DN6 trece prin Alexandria, Roșiorii de Vede, Craiova, Filiași, Caransebeș și Lugoj.

În total, DN6 tranzitează 8 județe: Ilfov, Giurgiu, Teleorman, Olt, Dolj, Mehedinți, Caraș-Severin și Timiș.

Lungimea totală a DN6 este de 639 km.

Drumul național DN6 este unul dintre cele 7 drumuri naționale care pornesc din București către principalele zone ale României.

Amplasamentul este reprezentat de un segment de drum cu lungimea de 55.0 m aferent drumului național DN 6, in zona bornei kilometrice 397+000, de-a lungul căruia au fost semnalate multiple fenomene de degradare la nivelul drumului.

In data de 07 aprilie 2023 are loc la km 397+000 a drumului national DN6, o tasare puternica a unei zone de cca. 55 m lungime.

Tasarea a fost foarte mare si impiedica circulatia rutiera cu precadere cea grea.

Desi s-a intervenit rapid, in 11.04.2023 s-a inlocuit structura rutiera pe banda din stanga pe o adancime mare (cca 2.00m) la baza executandu-se si un blocaj din piatra bruta, montandu-se si niste drenuri de adancime, s-a continuat surparea dupa o ploaie puternica in data de 17 aprilie 2023.



S-a observat și apariția unei usoare alunecări ce a dus la deteriorarea parapetului de pe partea stângă a drumului.

S-a remarcat de asemenea că zona respectivă deși nu a mai continuat să se miște puternic în sus și jos sub acțiunea traficului greu.

Deși structura rutieră este nouă se observă că tasarea continuă și este acum însoțită de o alunecare ușoară pe partea stângă a drumului.

Datorită gestionării necorespunzătoare a colectării și dirijării apelor pluviale din zonă, aceste ape curg spre zonă unde terasamentul a fost afectat datorită excesului de apă infiltrată în straturile care alcătuiesc terenul de fundare al drumului.

Apele din precipitații care se colectează pe platforma drumului, de pe serpentina superioară a drumului, se colectează prin rigolă din partea dreaptă a drumului și se scurg necontrolat pe versant.

Rigola descarcă toată apa acumulată direct pe versant, aceasta scurgându-se pe linia de cea mai mare pantă în zonă în care a fost afectat terasamentul.

Deșigur și apa provenită din precipitații, care se acumulează pe suprafața împadurită dintre cele două nivele ale drumului în serpentina se va scurge tot înspre zonă afectată de instabilitate.

De asemenea, versantul din partea dreaptă a drumului, colectează apele din precipitații dirijându-le de asemenea spre zonă afectată care nu era protejată din punctul de vedere al colectării și dirijării apelor.

Din cele prezentate anterior, rezultă că în această zonă nu au fost luate măsurile corespunzătoare pentru a se asigura o gestionare corespunzătoare a volumelor de apă provenite din precipitații. Astfel datorită pantei terenului precum și a sistemului de colectare și dirijarea a apelor prin sistemul de rigole și podete (podetele lipsind din zonă), apa provenită din precipitații a întâlnit în zonă afectată un obstacol (terasamentul și calea de rulare a drumului DN6) obligând infiltrarea acesteia în terenul de fundare având drept consecință fenomenele de instabilitate care au afectat buna funcționare a drumului național.

Pentru a preveni într-o oarecare măsură acumularea de apă provenită din precipitații în zonă din partea dreaptă a DN 6, s-a executat un podet cu camera de cadere care să asigure trecerea apelor provenite din precipitații în afara zonei a fost afectată în prezent de excesul de umiditate.

În data de 21 aprilie 2023 la deplasarea făcută cu reprezentanți DRDP Timisoara s-a luat decizia de a se executa o bandă provizorie pe terenul din partea dreaptă a drumului național până la definitivarea soluțiilor și proiectului de refacere.

Structura propusă pentru această a fost următoarea:

- stabilizarea cu lianți hidraulici a terenului de fundare;
- fundație de agregate naturale în straturi alternative de cca. 20 cm balast și piatră spartă grosieră;
- strat de piatră spartă de cca. 20-25 cm impanată cu anrobat bituminos;
- îmbracaminte în două straturi din mixturi asfaltice.

De asemenea în timpul executării săpăturii s-a depistat un izvor de apă ce a fost captat și evacuat cu un dren.

S-a executat și un podet provizoriu pentru evacuarea apelor din rigolă și a celor de pe versantul aferent.



De asemenea s-a executat din pamant un sant de garda la baza taluzului mare, provizoriu pentru a se evita acumularea de apa in straturile structuri rutiere.

Zona s-a stabilizat provizoriu, circulatia desfasurandu-se fluent cu restrictii de circulatie.

2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Obiectivele preconizate a se îndeplini odată cu realizarea investiției sunt:

- Desfășurarea traficului rutier pe orice vreme, în condiții economice de siguranță și confort, conform destinației obiectivului;
- Evitarea aglomerării traficului datorită vitezelor de rulare reduse, fapt care conduce la o creștere a consumului de carburanți;
- Evitarea închiderii circulației rutiere pe sectorul de drum național ca urmare a amplificării fenomenelor de instabilitate;
- Scade riscul de accidente pe zona respectivă, datorită faptului că tasările manifestate la nivelul drumului pe latura aval (banda stânga a drumului) sunt semnificative.
- Crearea de noi locuri de muncă pe perioada execuției lucrărilor.

3. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

3.1. Particularități ale amplasamentului

3.1.a. Descrierea amplasamentului (localizare – intravilan/extravilan, suprafața terenului, dimensiuni în plan)

Lucrarea ce face obiectul prezentului studiu se va executa în România, Județul Caraș-Severin, pe teritoriul comunei Iablanita, în extravilanul satului Iablanita pe drumul național DN.6 km 397+000.

Terenul ce urmează a fi ocupat de lucrările de consolidare a drumului se află în extravilanul comunei Iablanita pe domeniul public.

Suprafața terenului ce va fi ocupată definitiv de obiectivul de investiții și lucrările anexe (conform ridicării topografice) este de aproximativ 1600 mp.

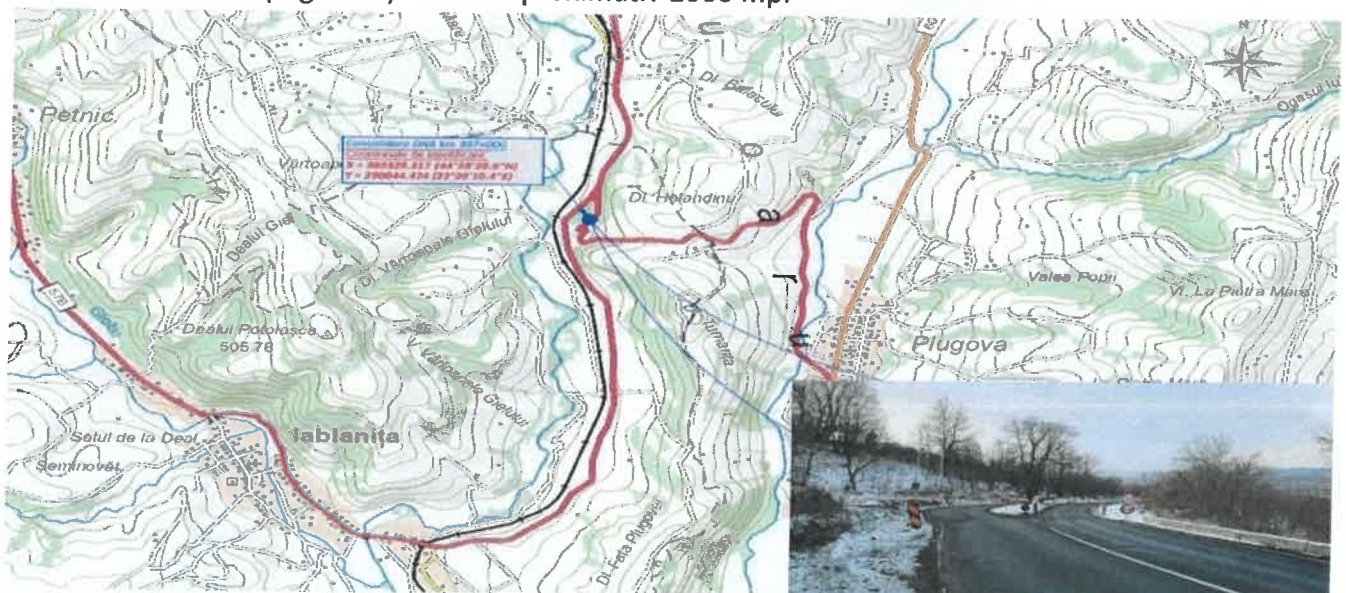


Fig. 1. Plan de amplasare in zona – zona studiată



3.1.b. Relațiile cu zonele învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile

Accesul pe sectorul de drum DN6 ce urmează a fi consolidat, identificat prin poziția kilometrică 397+000, situat între satul Plugova și satul Crusavat, pe teritoriul comunei Iablanita, județul Caraș-Severin, se realizează chiar de pe drumul național DN6.

3.1.c. Datele seismice și climatice

Date seismice

Conform hărții de la Anexa 1a, SR 11100/1-93 amplasamentul studiat se situează în zona cu seismicitate de 6 grade MSK, perioada de revenire de 50 ani.

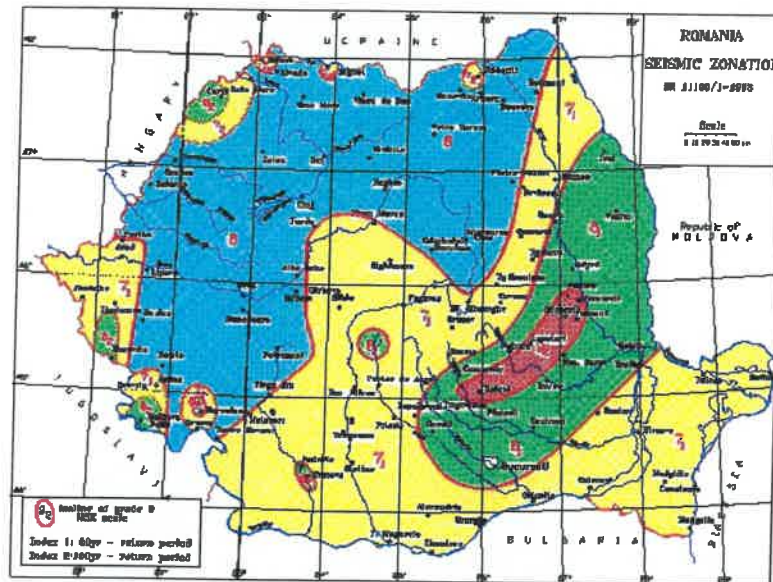


Fig.2. Zonarea seismică

Conform Normativului P100-1/2013 privind proiectarea antisismică, amplasamentul orașului aparține zonei seismice care se caracterizează printr-o valoare $a_g=0.20g$ și o perioadă de control (colt) a spectrului de răspuns $T_c = 0.7s$ (după harta cu zonarea seismică a teritoriului României-valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare (prezentate mai jos).

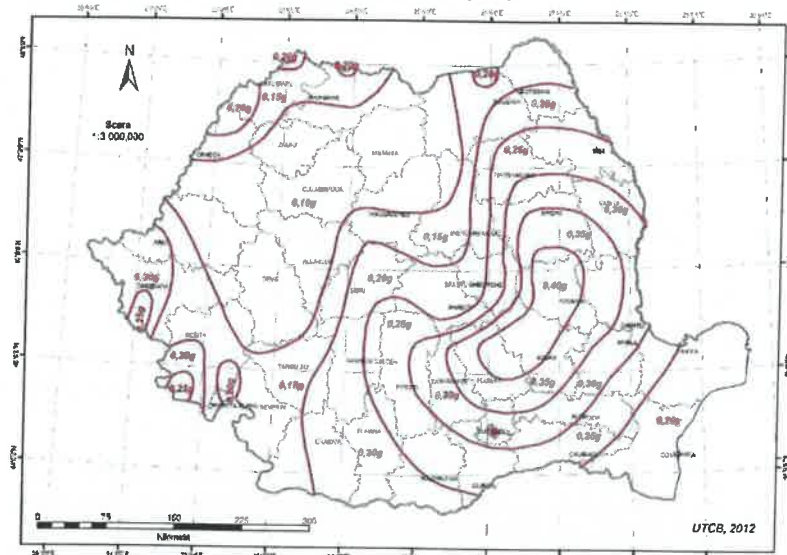


Fig.3. Zonarea valorii de vârf a accelerației terenului pentru cutremure având $IMR = 100$ ani

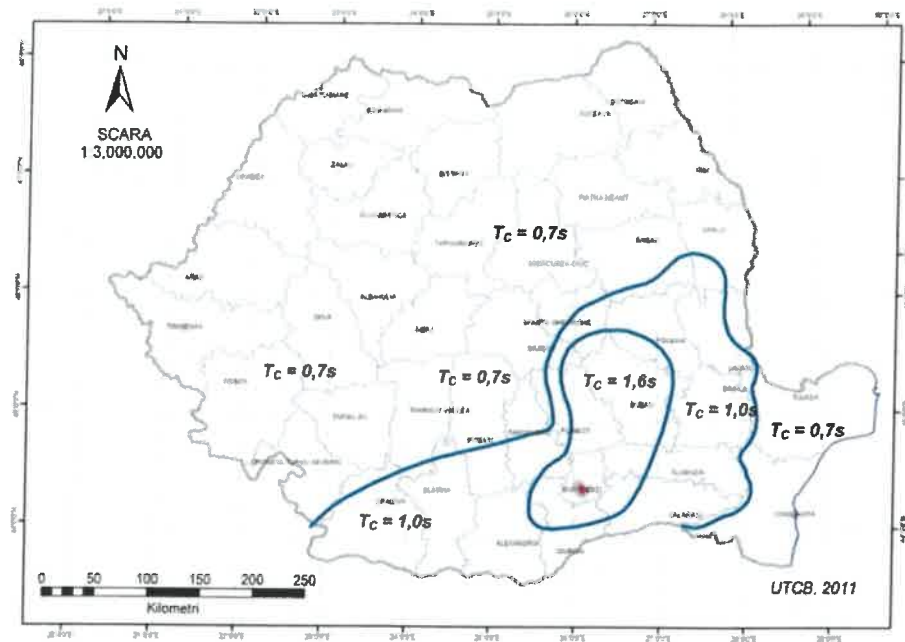


Fig.4. Perioada de control (colt) a spectrului de raspuns T_c .

Date climatice

Adancimea maxima de inghet

Adancimea maxima de inghet este de 80-90 cm conform STAS 6054/77 privind "Zonarea teritoriului Romaniei dupa adancimea de inghet – adancimi maxime de inghet", prezentate in harta de mai jos:

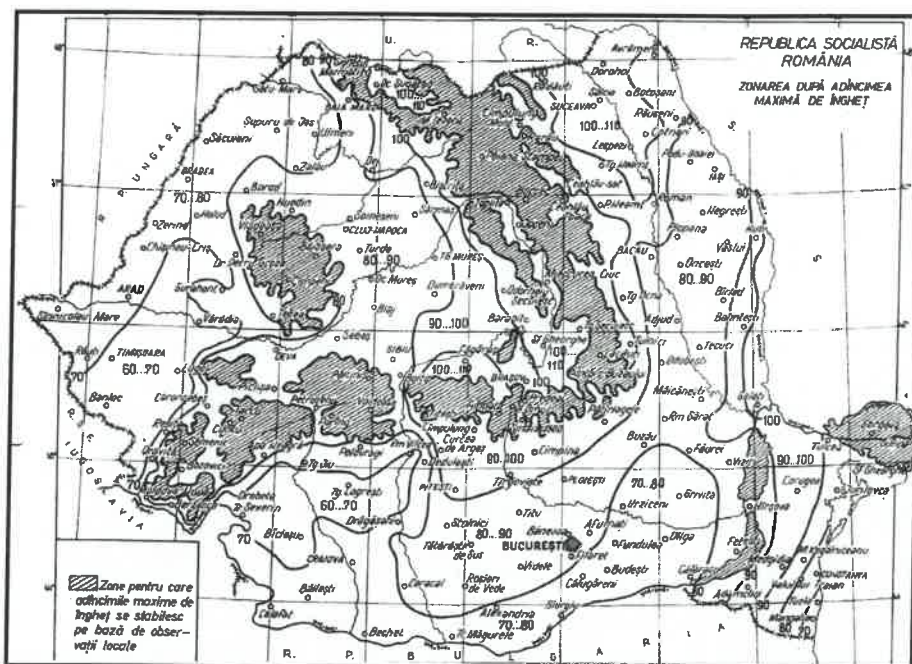


Fig.5. Zonarea dupa adancimea de inghet

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

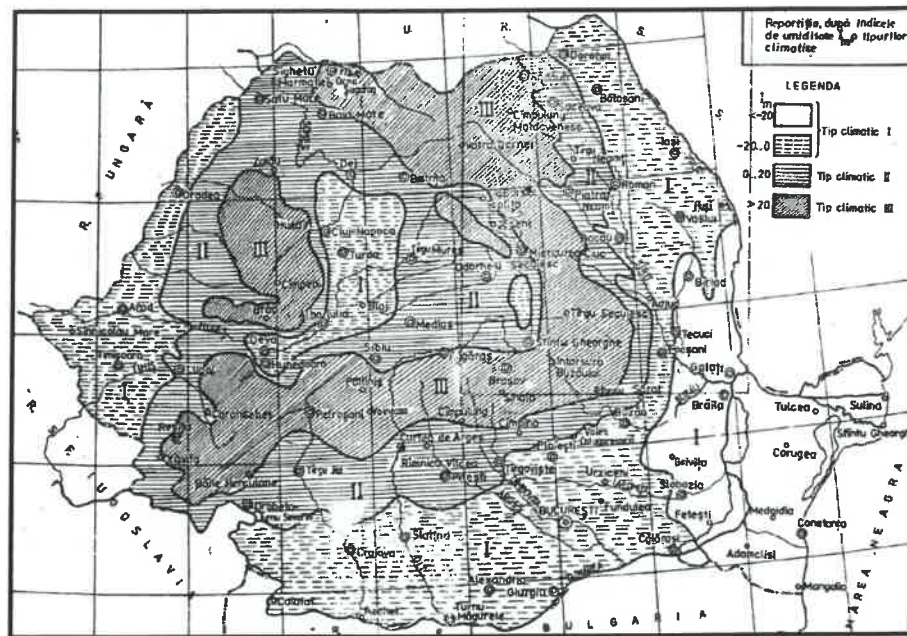


Fig.6. Repartitia tipurilor climatice dupa indicele de umiditate I_m

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.

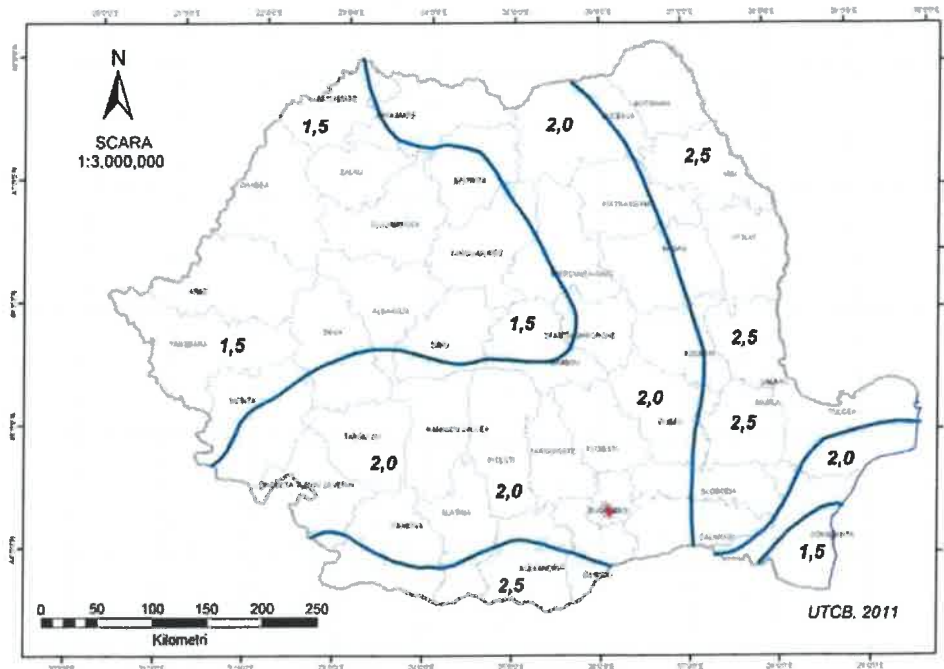


Fig.7. Incarcarea din zapada pe sol S_z

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

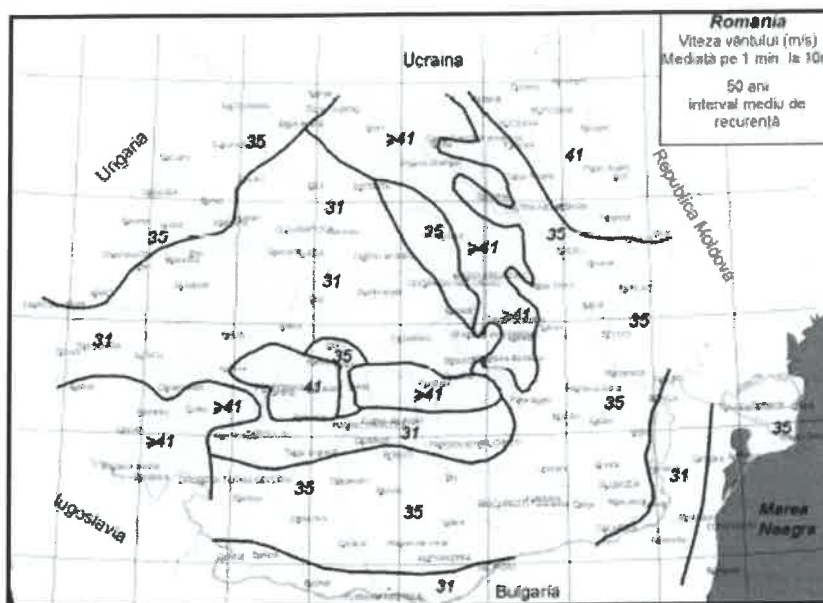


Fig.8. Valori caracteristice ale vitezei vântului având 50 ani interval mediu de recurență

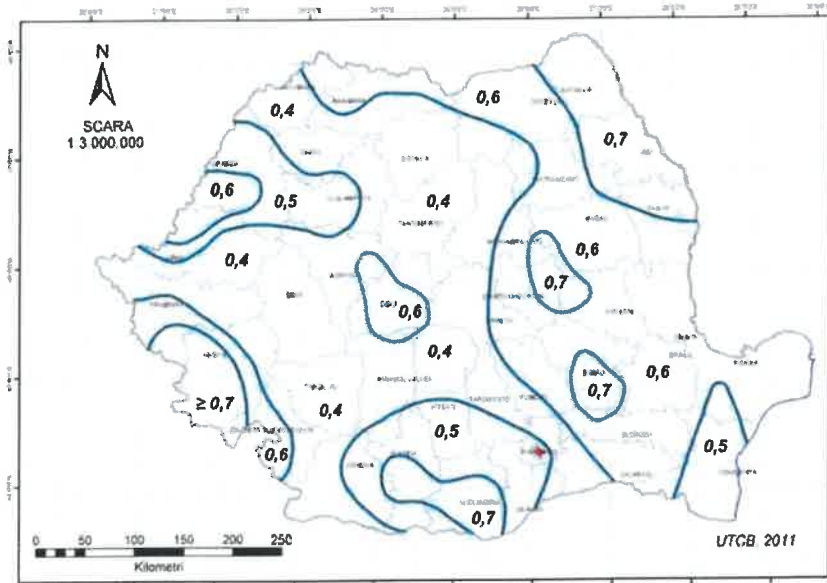


Fig.9. Valori caracteristice ale presiunii de referință a vântului, mediată pe 10 min.

3.1.d. Studii de teren

Pentru realizarea investiției s-au realizat următoarele studii de specialitate: studiu topografic, studiu geotehnic, expertiza tehnică.

Prin studiul topografic s-a realizat materializarea elementelor și a cotelor zonei studiate. Prin studiul geotehnic s-au cules datele referitoare la caracteristicile geotehnice și tipurile de pământ ce alcătuiesc terenul de fundare, la nivelul apelor subterane.

Prin expertiza tehnică s-au redat informații generale, cauze ce au condus la degradarea drumului precum și recomandările necesare realizării Proiectului Tehnic în conformitate cu prevederile legale din domeniu.



3.1.d.1. Studiu geotehnic pentru soluția de consolidare a infrastructurii conform reglementărilor tehnice în vigoare

Studiu Geotehnic a fost realizat de catre S.C. CARA S.R.L. in anul 2023. Prin studiul geotehnic s-a evidentiat structura si compozitia terenului din amplasamentul investitiei. Pe amplasament s-au realizat 3 foraje geotehnice cu prelevare de probe, cu adâncimi cuprinse între 10.00m și 13.00m, notate cu F01-F3. În vederea determinării parametrilor mecanici ai pământului și pentru verificarea stratificației interceptate se vor preleva probe în scopul realizării analizelor de laborator. În urma efectuării lucrărilor de investigație geotehnică și de laborator, au furnizat datele despre formațiunile geologice și parametrii geotehnici ai formațiunilor din amplasament, necesare calculelor de proiectare. Cercetările efectuate s-au realizat în conformitate cu prevederile normativului NP 074-2022, aprobat de MDRAP cu ordinul nr.1330/2014.

Forajele geotehnice au fost efectuate cu foreză mecanizată cu prelevare de probe tulburate. Diametrul forajului este $\varnothing=125.0\text{mm}$.

Din forajele geotehnice au fost prelevate probe tulburate, care au fost analizate în laborator evidențiind următoarea stratificație:

Nr. Crt.	Sondaj	Structura rutieră	Natura terenului de fundare						
			I_c / I_p [-]	Pietriș [%]	Nisip [%]	Praf [%]	Argilă [%]	Tipul pământului	Ep [MPa]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Forajul F 1	220 cm - Umplutură de pietriș cu nisip și asfalt concasat	0.84	Argilă nisipoasă				P5	70
		240 cm - Argilă nisipoasă, gri 80 cm - Nisip mijlociu și fin, gri - concasat 60 cm - Argilă prăfoasă nisipoasă, maroniu 120 cm - Nisip mijlociu și fin, maroniu 120 cm - Praf nisipos argilos, cu sisturi de piatră alterată 120 cm - Piatră în amestec cu praf nisipos, gri În jos - Piatră, gri							
2.	Forajul F 2	200 cm - Umplutură de pietriș cu nisip și asfalt concasat	1.04	Argilă prăfoasă				P5	70
		100 cm - Piatră spartă 200 cm - Argilă prăfoasă, maroniu 140 cm - Argilă, maroniu 340 cm - Argilă prăfoasă, maroniu, cu o lentă de nisip mijlociu și mare între cotele -7.20 m...-7.80 m 160 cm - Nisip mijlociu și mare, maroniu În jos - Rocă, concușic							
3.	Forajul F 3	30 cm - Mixtură asfalică	1.39	Nisip prăfos cu pietriș				P2	90
		110 cm - Umplutură cu praf nisipos, piatră spartă și bolovane 130 cm - Nisip prăfos cu pietriș, maroniu 130 cm - Nisip cu pietriș, gri 130 cm - Praf argilos, maroniu 110 cm - Nisip mijlociu și mare, maroniu În jos - Sisturi de piatră alterată cu nisip prăfos, concușic							



Analizand rezultatele investigatiilor geotehnice, respectiv alcatuirea stratigrafica a terenului in zona cercetata prin realizarea a trei foraje F1, F2 si F3 la distante relativ apropiate, se constata ca stratificatiile din cele 3 foraje executate difera semnificativ.

Se remarca confinitul ridicat de praf, care este in proportie de 41%, intre cotele -2.20m ... -4.40m in forajul F1, respectiv 66% intre cotele -3.00 m ... -5.00 m in forajul F2. Stratul de piatra sparta, cuprins intre -2.00m ... -3.00m din forajul F2, este un strat realizat din conditia de necesitate de a repunde in functiune cat mai rapid in conditii de siguranta a traficului pe DN6 km 397+000.

Praful ca fractiune granulometrica avand dimensiuni de granule cuprins intre 0.002 mm ... 0.02 mm, este un material foarte sensibil la modificari semnificative ale umiditatii pierzandu-si rezistentele mecanice care se definesc prin modulul de deformatie si parametrii rezistentei la forfecare.

Efectul incarcarilor dinamice datorita traficului greu din zona, a amplificat efectul negativ al apei in exces continuta de masa de pamanturi prafoase. Ca o observatie de la fata locului in perioada de interventie pentru asigurarea conditiilor corespunzatoare de trafic ca in partea laterala a drumului, in zona de taluz, in care s-au facut excavatii pentru introducerea stratului de piatra sparta, apa practic tasnea din stratul de pamant la trecerea tirurilor.

In baza observatiilor mentionate mai sus, consideram ca fenomenele de instabilitate care s-au produs in zona (atat tasari pe verticala cat si deplasari pe orizontala) la nivelul terenului de fundare si a structurii rutiere, se datoreaza excesului de apa de infiltratie, precum si a traficului care produce solicitari dinamice asupra acestora. Sensibilitatea pamanturilor cu un continut ridicat de fragmente de praf (40% ... 60%), la o crestere semnificativa a continutului de apa, a determinat fenomenele de instabilitate care au facut practic impracticabil drumul national DN6 la km 397+000.

Pentru a preintampina acest efect de reducere a caracteristicilor fizicomecanice a straturilor de pamanturi cu un ridicat procent de praf, se recomanda indepartarea acestora prin excavare pana la o adancime de circa 2.50 m ... 3.00 m si inlocuirea acestuia cu un material granular grosier (piatra sparta, criblura, eventual balast).

Aceasta metoda a fost utilizata si pentru stabilizarea provizorie a drumului, stratul de umplutura de pietris cu nisip si asfalt concasat, precum si stratul de piatra sparta, straturi interceptate in zona forajului F2 care s-a executat dupa stabilizarea provizorie a drumului in vederea repunerii in circulatie a acestuia.

Apa subterana a fost interceptata pe adancimea forajului F1 sub forma de infiltratii la cota -1.80 m, apa provenind din precipitatii care s-a infiltrat in terenul de sub straturile care alcatuiesc structura rutiera.

Încadrarea lucrării într-o anumită categorie geotehnică sau a părților din lucrare în diferite categorii geotehnice.

Încadrarea terenului	Terenuri medii	3
Apa subterană	Fără epuizmente	1
Categoria de importanță	Normala	3
Vecinătăți	Fără riscuri	1
Acceleratia terenului pentru proiectare a(g)		3
TOTAL		8
Categoria geotehnică		2



La punctajul stabilit pe baza celor 4 (patru) factori se adauga doua puncte corespunzatoare zonei seismice de calcul a amplasamentului, deoarece pentru amplasamentul studiat, acceleratia terenului pentru proiectare este (pentru componenta orizontala a miacarii terenului) $ag = 0.20 g$.

Rezulta un total de 10 (zece) puncte, ceea ce incadreaza lucrarea din punct de vedere al riscului geotehnic in tipul „MODERAT”, iar din punctul de vedere al categoriei geotehnice in „CATEGORIA GEOTEHNICA 2”.

Categoria geotehnică 2 include tipuri convenționale de lucrări și fundații, fără riscuri majore sau condiții de teren și de solicitare neobișnuite sau excepțional de dificile.

Lucrări din **Categoria geotehnică 2** impun obținerea de date cantitative și efectuarea de calcule geotehnice pentru a asigura satisfacerea cerințelor fundamentale. În schimb, pot fi utilizate metode de rutină pentru încercările de laborator și de teren și pentru proiectarea și execuția lucrărilor.

3.1.d.2. Studii de specialitate necesare, precum studii topografice, geologice, de stabilitate ale terenului, hidrogeologice, dupa caz

Studiul topografic - prin masuratorile topografice s-a materializat trasarea de teren, axul drumului existent precum si limitele partii carosabile ale acestuia, limitele de proprietate si alte elemente importante necesare realizarii in conditii optime a proiectarii. Studiu topografic realizandu-se in sistem de proiectie Stereo 1970, sistem de referinta Marea Neagra.

Planurile finale au fost obținute în format dwg, folosindu-se softuri specializate de editare.

Studiu Geotehnic a fost realizat de catre S.C. CARA S.R.L. in anul 2023. Prin studiul geotehnic s-a evidenciat structura si compozitia terenului din amplasamentul investitiei. Pe amplasament s-au realizat 3 foraje geotehnice cu prelevare de probe tulburate pana la adancimea de -10.0m...-13.0m, in vederea determinarii parametrilor mecanici ai pamantului si in vederea verificarii stratificatiei interceptate.

3.1.e. Situația utilităților tehnico edilitare existente

Atât în etapa de vizită pe amplasament a echipei de proiectare cât și din analiza documentațiilor tehnice existente a fost stabilit că proiectul intersectează rețele de utilități existente. Din informațiile furnizate prin Caietul de Sarcini, Expertiza Tehnica, Studiul Topo reiese ca in zona exista o retea de electricitate supraterana, pomtata pe stalpi din beton, cu traversare aeriana a drumului national DN6 la km 397+020. Se mentioneaza ca retea de alimentare cu energie electrica, nu va fi afectata si nu necesita protejare pe timpul executiei obiectivului de investitii.

În cazul în care, în urma deschiderii săpăturilor pentru implementarea proiectului vor fi descoperite si alte rețele de utilități, se vor convoca factorii de decizie pentru a stabili măsurile ce se impun.

3.1.f. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția

Analiza vulnerabilității constă în studierea probabilității ca un proiect să realizeze o performanță satisfăcătoare, considerând Rata Internă de Rentabilitate și Valoarea Netă Actualizată, ca și



variabilitatea rezultatelor comparativ cu cele mai bune estimări făcute anterior și calculate în situația (varianta) de bază.

Riscurile la care poate fi expusă investiția, pot fi clasificate în următoarele categorii principale:

▪ Riscul tehnic. Acest risc este eliminat deoarece realizarea acestui material s-a făcut în baza unei bune documentări și pe baza experienței specialiștilor pe care beneficiarul i-a contactat în fazele elaborării listei de necesități. Prin studiile efectuate s-au eliminat posibilitățile ca documentația tehnică să nu fie în concordanță cu destinația propusă, să nu fie depreciat moral și să fie exploatat eronat.

▪ Riscul financiar. Acest risc este eliminat, deoarece fiind un proiect de infrastructura socială cele doua aspecte: riscul financiar și riscul sechestrului, nu sunt posibile.

▪ Incendiile și dezastrele naturale. Din datele statistice existente în cadrul primăriei, rezultă ca acest tip de risc este foarte scăzut și este un risc asumat.

▪ Accidentele, riscul politic și social. Aici se are în vedere faptul că situația socio-politică existentă în momentul de față nu supune societatea la un asemenea risc, și implicit nu sunt preconizate mișcări sociale în condițiile unui trai decent pe o perioadă nedeterminată. Acesta este un risc însușit.

Riscul demografic. Datorită măsurilor luate de autoritățile locale privind stoparea migrației din zonă (inclusiv realizarea acestui proiect) și împreună cu datele statistice privind creșterea factorului demografic din zonă, rezultă că această investiție poate fi exploatată fără riscul de a deveni sub capacitatea sistemului proiectat.

3.1.g. Informații privind posibile interferențe cu monumentele istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condițiilor specifice în cazul existenței unor zone protejate

În cazul în care se vor identifica astfel de obiective (monumentele istorice/de arhitectura sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată) sau în cazul în care se vor prezenta informații cu privire la posibile interferențe cu acestea, în baza avizelor/acordurilor obținute, se vor respecta specificațiile și reglementările avizelor/acordurilor.

În prezent nu sunt disponibile informații cu privire la posibile interferențe cu monumentele istorice/de arhitectura sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată.

3.2. Regimul juridic

3.2.a. Natura proprietății sau titlul asupra construcției existente, inclusiv servituți, drept de preempțiune

Suprafața afectată de realizarea lucrărilor aparține domeniului public administrat de CNAIR S.A. – DRDP Timisoara. Terenul pe care se vor executa lucrările proiectate, este cel existent (pe drum national existent), conform OG 43/1997 aflat în administrarea MT – CNAIR SA – D.R.D.P. Timisoara.

3.2.b. Destinația construcției existente

Imobilul (teren) are categoria de folosință: drum public de interes national și zona aferentă drumului.



3.2.c. Includerea construcției existente în listele monumentelor istorice, situri arheologice, arii naturale protejate, precum și zonele de protecție ale acestora și în zone construite protejate, după caz

Nu este cazul.

3.2.d. Informații / obligații / constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz

Nu este cazul.

3.3. Caracteristici tehnice și parametri specifici:

3.3.a. Categoria și clasa de importanță

Categoria de importanta a constructiei a fost stabilita in conformitate cu "Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor. Metodologie de stabilire a categoriei de importanta a constructiilor", elaborata in aprilie 1996 de institutul de Cercetari in Constructii si Economia Constructiilor – INCERC si publicata in Buletinul Constructiilor nr. 4 din 1996, conform Ordinului MLPAT 31/N/1995. Lucrarile din cadrul acestei investitii se incadreaza in categoria de importanta „B” de – constructie de importanta deosebita, clasa de importanță II.

Conform prevederilor "Normelor tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice" aprobate prin ordinul nr. 1295/2017 al Ministerului Transporturilor, încadrează drumul național DN6 ca Drum Național Principal, Clasa Tehnică II – drum cu două benzi de circulație.

3.3.b. Cod în Lista monumentelor istorice, după caz

Nu este cazul.

3.3.c. An/ ani/ perioade de construire pentru fiecare corp de construcție

Lucrările de consolidare ce cuprind consolidarea drumului național, drenaj vertical, execuție podeț, execuție șanțuri, refacere sistem rutier și amenajări adiacente vor avea ca perioadă de execuție aproximativ 6 luni.

3.3.d. Suprafața construită

Suprafata totala a lucrărilor de consolidare și amenajare adiacentă a versantului, inclusiv refacere sistem rutier și sisteme de drenaj este de 1940,0 mp.

3.3.e. Suprafața construită desfășurată

Suprafata totala a lucrărilor de consolidare și amenajare adiacentă a versantului, inclusiv refacere sistem rutier și sisteme de drenaj este de 1600.0 mp.

3.3.f. Valoarea de inventar a construcției

Nu se cunoaste.



3.3.g. Alți parametri, în funcție de specificul și natura construcției existente

Nu este cazul.

3.4. Analiza stării construcției, pe baza concluziilor expertizei tehnice și/sau ale auditului energetic, precum și ale studiului arhitecturalo-istoric în cazul imobilelor care beneficiază de regimul de protecție de monument istoric și al imobilelor aflate în zonele de protecție ale monumentelor istorice sau în zone construite protejate. Se vor evidenția degradările, precum și cauzele principale ale acestora, de exemplu: degradări produse de cutremure, acțiuni climatice, tehnologice, tasări diferențiate, cele rezultate din lipsa de întreținere a construcției, concepția structurală inițială greșită sau alte cauze identificate prin expertiza tehnică.

Obiectivul prezentei documentații este reprezentat de sectorul de drum național DN6 identificat prin poziția kilometrică 397+000, afectat de fenomene de instabilitate, pe zona administrativ teritorială a comunei Iablanita, județul Caraș-Severin, la ieșirea din zona localității Plugova, la aproximativ 200 m de intersecția cu drumul național DN 57B. Lungimea afectată a drumului național este de aproximativ 55m.

Fenomenele de instabilitate au dus la perturbarea traficului pe DN6 km 397+000 și constau într-o tasare semnificativă a benzii de circulație stanga de circa 50cm...60cm, precum și o pierdere de stabilitate printr-o alunecare de teren.

În urma vizitei în teren, echipa de proiectare a identificat zona pe care este necesară execuția unor lucrări de intervenții care să asigure stabilitatea drumului și a stabilit faptul că lucrările de consolidare trebuie dispuse pe o lungime de 54 m, între km 396+985 și km 397+043.

Cercetarea geologică în suprafață a drumului s-a făcut inițial vizual, stabilindu-se pe baza ei zonele cel mai puternic afectate de degradări ale tronsonului de drum analizat. Pe baza acestei cartări s-au stabilit pozițiile unde se vor face forajele geotehnice. Astfel, pe baza observațiilor din teren s-au realizat trei foraje geotehnice (F1, F2, F3).

În plan, suprafața drumului între poziția km 396+982 – km 397+047 se află în corpul alunecării iar circulația pe această zonă se desfășoară cu dificultate.

În profil longitudinal, pe toată suprafața sectorului de drum au fost observate multiple denivelări, fisuri, crăpături și trepte de rupere.

În profil transversal, se poate observa o cedare mai pronunțată pe zona de rambleu, ce a condus la prăbușirea benzii de circulație.

Datorita gestionării necorespunzătoare a colectării și dirijării apelor pluviale din zona, aceste ape curg spre zona unde terasamentul a fost afectat datorita excesului de apă infiltrată în straturile care alcătuiesc terenul de fundare al drumului.

Apele din precipitații care se colectează pe platforma drumului, de pe serpentina superioară a drumului, se colectează prin rigola din partea dreaptă a drumului și se scurg necontrolat pe versant.

Rigola descarcă toată apa acumulată direct pe versant, aceasta scurgându-se pe linia de cea mai mare pantă în zona în care a fost afectat terasamentul.



Desigur si apa provenita din precipitatii, care se acumuleaza pe suprafata impadurita dintre cele doua nivele ale drumului in serpentina se va scurge tot inspre zona afectata de instabilitate.

De asemenea, versantul din partea dreapta a drumului, colecteaza apele din precipitatii dirijandu-le de asemenea spre zona afectata care nu era protejata din punctul de vedere al colectarii si dirijarii apelor.

Din cele prezentate anterior, rezulta ca in aceasta zona nu au fost luate masurile corespunzatoare pentru a se asigura o gestionare corespunzatoare a volumelor de apa provenite din precipitatii. Astfel datorita pantei terenului precum si a sistemului de colectare si dirijarea a apelor prin sistemul de rigole si podete (podetele lipsind din zona), apa provenita din precipitatii a intalnit in zona afectata un obstacol (terasamentul si calea de rulare a drumului DN6) obligand infiltrarea acesteia in terenul de fundare avand drept consecinta fenomenele de instabilitate care au afectat buna functionare a drumului national.

Pentru a preveni intr-o oarecare masura acumularea de apa provenita din precipitatii in zona din partea dreapta a DN 6, s-a executat un podet cu camera de cadere care sa asigure trecerea apelor provenite din precipitatii in afara zonei a fost afectata in prezent de excesul de umiditate.

In data de 21 aprilie 2023 la deplasarea facuta cu reprezentanti DRDP Timisoara s-a luat decizia de a se executa o banda provizorie pe terenul din partea dreapta a drumului national pana la definitivarea solutiilor si proiectului de refacere.

Structura propusa pentru aceasta a fost urmatoarea:

- stabilizarea cu lianti hidraulici a terenului de fundare;
- fundatie de agregate naturale in straturi alternative de cca. 20 cm balast si piatra sparta grosiera;
- strat de piatra spata de cca. 20-25 cm impanata cu anrobat bituminos;
- imbracaminte in doua straturi din mixturi asfaltice.

De asemenea in timpul executarii sapatului s-a depistat un izvor de apa ce a fost captat si evacuat cu un dren.

S-a executat si un podet provizoriu pentru evacuarea apelor din rigola si a celor de pe versantul aferent.

De asemenea s-a executat din pamant un sant de garda la baza taluzului mare, provizoriu pentru a se evita acumularea de apa in straturile structurii rutiere.

Zona s-a stabilizat provizoriu, circulatia desfasurandu-se fluent cu restrictii de circulatie.

3.5. Starea tehnică, inclusiv sistemul structural și analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurării cerințelor fundamentale aplicabile, potrivit legii.

La momentul vizitei pe teren, sectorul de drum a fost identificat ca fiind afectat de o alunecare de teren, cu caracter activ, fiind la momentul vizitei pe teren restricționată circulația autovehiculelor pe ambele benzi de circulatie, putându-se observa tasarea pronunțată a benzii stanga a drumului în sensul kilometrării.

Proiectarea lucrărilor de consolidare și amenajare adiacentă se va realiza astfel încât să se păstreze actuala ampriză și să nu existe exproprieri.



3.6. Actul doveditor al forței majore, după caz

Nu este cazul.

4. CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE ȘI, DUPĂ CAZ, ALE AUDITULUI ENERGETIC, CONCLUZIILE STUDIILOR DE DIAGNOSTICARE

4.a. Clasa de risc seismic;

Conform reglementării tehnice "Cod de proiectare seismică – Partea 1 – Prevederi de proiectare pentru clădiri" indicativ P 100-1/2013, zonarea valorii de vârf a accelerației terenului pentru proiectare, în zona DN6 km 397+000, pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență IMR = 225 ani, are următoarele valori:

- Accelerația terenului pentru proiectare: $a_g=0.20g$;
- Perioada de control (colț) TC a spectrului de raspuns reprezintă granița dintre zona de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona de valori maxime în spectrul de viteze relative. Pentru zona studiată perioada de colț are valoarea $T_c= 0.70\text{sec}$.

4.b. Prezentarea a minimum două soluții de intervenție;

Extras din expertiza tehnică

Soluțiile de protecție a zonei din punct de vedere al stabilizării și consolidării zonei și de refacere a structurii rutiere, sunt următoarele:

Varianta 1

Executarea unui zid de sprijin pe întreaga lungime a traseului de drum afectat de fenomene de instabilitate, inclusiv tasarea acestuia

Principalele lucrări ce se vor executa sunt următoarele:

- se va îndepărta stratul de nisip prafos cu pietris;
- stabilizare cu lianți hidraulici terenul de fundare;
- strat de blocaj din piatra brută așezat pe un strat de agregate naturale cilindrate;
- fundatie inferioara din agregate naturale cilindrate;
- fundatie superioara din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici;
- strat de baza din anrobate bituminoase;
- imbracaminte bituminoasa in doua straturi;
- se va realiza un podet din elemente prefabricate cu lumina de 2.00m pentru evacuarea rigolelor și a drenurilor de la baza versantului din dreapta drumului național;
- se va executa un sant de garda cu un dren sub el la baza versantului din dreapta pentru protecția structurii rutiere;
- se va executa în continuarea rigolei de pe serpentina superioară pe versantul inclinat un casiu din beton de ciment ce se va descarca în podet la nivelul următor;
- pe zonele cu sprijiniri ce se vor proiecta se vor monta parapete deformabile.

**Varianta 2**

Executarea unei sprijiniri prin realizarea unor piloti din beton armat sau barete

Principalele lucrări ce se vor executa sunt următoarele:

- se va indeparta stratul de nisip prafos cu pietris;
- stabilizare cu lianti hidraulici terenul de fundare;
- strat de blocaj din piatra bruta asezat pe un strat de agregate naturale cilindrate;
- fundatie inferioara din agregate naturale cilindrate;
- fundatie superioara din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici;
- strat de baza din anrobate bituminoase;
- imbracaminte bituminoasa in doua straturi;
- se va realiza un podet din elemente prefabricate cu lumina de 2.00m pentru evacuarea rigolelor si a drenurilor de la baza versantului din dreapta drumului national;
- se va executa un sant de garda cu un dren sub el la baza versantului din dreapta pentru protectia structuri rutiere;
- se va executa in continuarea rigolei de pe serpentina superioara pe versantul inclinat un casiu din beton de ciment ce se va descarca in podet la nivelul urmator;
- pe zonele cu sprijiniri ce se vor proiecta se vor monta parapete deformabile.

Varianta 3

- Executarea unei structuri de pamant armat care sa asigure stabilitatea versantului

Principalele lucrări ce se vor executa sunt următoarele:

- se va indeparta stratul de nisip prafos cu pietris;
- stabilizare cu lianti hidraulici terenul de fundare;
- strat de blocaj din piatra bruta asezat pe un strat de agregate naturale cilindrate;
- fundatie inferioara din agregate naturale cilindrate;
- fundatie superioara din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici;
- strat de baza din anrobate bituminoase;
- imbracaminte bituminoasa in doua straturi;
- se va realiza un podet din elemente prefabricate cu lumina de 2.00m pentru evacuarea rigolelor si a drenurilor de la baza versantului din dreapta drumului national;
- se va executa un sant de garda cu un dren sub el la baza versantului din dreapta pentru protectia structuri rutiere;
- se va executa in continuarea rigolei de pe serpentina superioara pe versantul inclinat un casiu din beton de ciment ce se va descarca in podet la nivelul urmator;
- pe zonele cu sprijiniri ce se vor proiecta se vor monta parapete deformabile.

4.c. Soluțiile tehnice și măsurile propuse de către expertul tehnic și, după caz, auditorul energetic spre a fi dezvoltate în cadrul documentației de avizare a lucrărilor de intervenții;



Soluțiile de intervenție propuse au în vedere eliminarea cauzelor care au condus la degradările existente, prevenirea dezvoltării sau reactivării altor alunecări, respectiv consolidarea zonei în așa fel încât să fie eliminat riscul în exploatare a amplasamentului.

Pentru consolidarea sectorului de drum național DN6 la poziția km 397+000, expertul recomandă Varianta 2, în varianta prezentată la capitolul anterior.

4.d. *Recomandarea intervențiilor necesare pentru asigurarea funcționării conform cerințelor și conform exigențelor de calitate.*

Variantele recomandate pentru consolidarea sectorului de drum afectat de instabilitate trebuie puse în operă pe baza unui proiect tehnic cu detalii de execuție, ce va fi elaborat pe baza unei ridicări topografice de detaliu.

Variantele de consolidare recomandate vor trebui aplicate în practică cu maximum de corectitudine și într-un timp cât mai scurt, pentru a evita continuarea fenomenelor care afectează în acest moment drumul național DN6 la poziția km 397+000.

Urmărirea comportării în exploatare a lucrărilor de reabilitare și consolidare se face pe toată durata existenței lor și cuprinde ansamblul de activități privind examinarea directă sau investigarea cu mijloace de observare și măsurare specifice, în scopul menținerii cerințelor de calitate impuse prin lege.

5. IDENTIFICAREA SCENARIILOR/OPTIUNILOR TEHNICO-ECONOMICE (MINIMUM DOUĂ) ȘI ANALIZA DETALIATĂ A ACESTORA

5.1. *Soluția tehnică, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic, cuprinzând:*

5.1.a. *Descrierea principalelor lucrări de intervenție pentru:*

- consolidarea elementelor, subansamblurilor sau a ansamblului structural;
- protejarea, repararea elementelor nestructurale și/sau restaurarea elementelor arhitecturale și a componentelor artistice, după caz;
- intervenții de protejare/conservare a elementelor naturale și antropice existente valoroase, după caz;
- demolarea parțială a unor elemente structurale/ nestructurale, cu/fără modificarea configurației și/sau a funcțiunii existente a construcției;
- introducerea unor elemente structurale/nestructurale suplimentare;
- introducerea de dispozitive antiseismice pentru reducerea răspunsului seismic al construcției existente

VARIANTA 1 - Executarea unui zid de sprijin pe întreaga lungime a traseului de drum afectat de fenomene de instabilitate, inclusiv tasarea acestuia

1. Amenajare platformă de lucru în aval de drumul existent, pe partea stângă a drumului, pentru utilaje pe tronsonul cuprins în intervalul km 396+985 ÷ km 397+043;



2. Realizarea unei structuri de sprijin sub forma de zid de sprijin de rambleu, din beton armat, fundat direct pe un radier din beton armat C35/45 avand dimensiunile (BxLxh = 2.85x6.00x1.80)m. In radier se va incastra elevatia zidului de sprijin din beton armat C35/45 avand dimensiunile (BxLxh = 0.975x6.00x4.30)m. Zidul din beton se va realiza pe o lungime echivalenta de 54.0m, în intervalul km 396+985 ÷ km 397+043;

3. Decaparea structurii rutiere și a fundației drumului afectat, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime de 65.0m) și refacerea integrală atât a straturilor care alcătuiesc terasamentul drumului (asigurând un grad minim de compactare $D_{min}=98\%$) cât și a structurii rutiere conform proiectului;

4. Dezafectarea podetului provizoriu din teava corugata de la pozitia km 396+985;

5. Realizarea unui podet din elemente prefabricate cu lumina de 2.00m, tip P2, la pozitia km 397+044, pentru evacuarea rigolelor și a drenurilor de la baza versantului din dreapta drumului national;

6. În aval de podețul din beton tip P2 se va realiza o saltea din piatra bruta pe o lungime de 4.0m;

7. Realizarea unei rigole perete cu beton C35/45 cu un dren sub ea la baza versantului din dreapta pentru protectia structurii rutiere, km 396+972 ÷ km 397+043 (pe o lungime echivalenta de 75.0m);

8. Realizarea pe latura amonte (pe partea dreapta a drumului) în acostament, a unui sistem de drenaj de adâncime, capabil să capteze nivelul freatic, astfel încât să fie eliminată posibilitatea de dezvoltare a fenomenului de antrenare hidrodinamică, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime echivalenta de 70.0m);

9. Realizarea de umpluturi organizate din pământ compactat pe zona de amonte între căminele sistemelor de drenaj de adâncime;

10. Dispunerea pe latura aval după acostamentul drumului de elemente de protecție tip parapete metalice H4b, km 396+972 ÷ km 397+057 (pe o lungime echivalenta de 80.0m);

11. Refacerea marcajului rutier pe zona consolidată, km 396+982 ÷ km 397+047.

Elemente structurale componente ale VARIANTEI 1:

1. Structura de sprijin sub forma de zid de sprijin de rambleu, din beton armat

Astfel, in urma calculelor efectuate, pentru ridicarea factorului de stabilitate al sectorului de drum studiat, pe partea stanga a drumului national pe o lungime echivalenta de 54.0m, de la pozitia kilometrica km 396+985 pana la km 397+043, se va realiza o structura de sprijin sub forma de zid de sprijin de rambleu, din beton armat, fundat direct pe un radier din beton armat C35/45 avand dimensiunile (BxLxh = 2.85x6.00x1.80)m. In radier se va incastra elevatia zidului de sprijin din beton armat C35/45 avand dimensiunile (BxLxh=0.975x6.00x4.30)m. Pentru armarea zidului de sprijin se vor folosi bare independente de tip BST500 si OB37. Acoperirea cu beton pe fetele laterale si la partea superioara va fi de minim 5.0cm.

Structura de sprijin se va executa in tronsoane pe o lungime de 54.00 m conform planului de situatie, cu lungimea unui tronson de 6.00 m. Pentru a nu se produce fisuri din cauza diferentelor de temperaturi si pentru schimbarea de aliniament, s-au prevazut intre tronsoane rosturi de 5.0 cm.

Colturile superioare ale elevatiei zidului de sprijin se vor tesa cu latura de 5 cm pentru a nu se deteriora in timpul decofrării sau in exploatare.



În spatele zidului, la o adâncime de 3.15m față de coronamenta, se va realiza o cuneta cu o lățime de 50 cm și o înălțime de 30 cm, din beton C35/45 care are rolul de a susține drenul din spatele zidului și de a asigura evacuarea apelor de infiltrații prin barbacane din PVC cu diam. de 60mm. Panta interioară a cunetei va fi de 3% spre barbacane, iar panta barbacanelor va fi de 3% spre exteriorul elevației zidului, care vor descărca apa colectată de drenul din spatele acestuia în santul din față lui.

La partea din spate a zidului se va executa o hidroizolație pe baza de emulsie cationică, în 2 straturi, cu rol de protecție împotriva infiltrațiilor de apă din spatele zidului.

Drenul va avea o lățime de 50 cm și va fi realizat din pietris grosier pe o înălțime de 50 cm, iar pe restul înălțimii zidului va fi realizat din balast, închis la partea superioară cu un dop din argilă compactată în grosime de 50 cm. Drenul va fi protejat prin realizarea unui filtru din material geotextil.

Între zidul de sprijin și terasament se vor executa umpluturi cu material granular (balast) dispus în straturi elementare de 20 cm grosime, care se vor compacta manual sau mecanic.

La executarea umpluturilor se vor avea în vedere următoarele:

-îndepărtarea obligatorie a stratului de pământ vegetal sau alte categorii de terenuri improprie pentru umpluturi cum ar fi maluri, argile moi cu conținut ridicat de materii organice, etc.

-umiditatea pământului să fie cât mai aproape de umiditatea optimă de compactare;

-gradul de compactare mediu să fie de 95% și minim de 92% cu abateri de maxim 5% pentru mediu și 8% pentru minim.

În față zidului se va realiza o profilare corespunzătoare a terenului pentru evitarea baltirii apei provenită din precipitații.

Se va realiza de către constructor o cale de acces provizorie la baza taluzului drumului pentru realizarea lucrărilor și se va avea în vedere executia lucrărilor cu atenție sporită pentru a se evita afectarea terasamentului drumului.

2. Realizare podeț prefabricat tip "P2" la km 397+044

Pentru asigurarea descărcării apelor de pe versantul amonte pe versantul aval se solicită prin expertiza tehnică amplasarea unui podeț nou tip P2. Amplasarea podețului nou tip "P2" se va face la poziția km 397+044 în vederea asigurării descărcării apelor pluviale de pe versantul amonte și a celor cumulate de rigola din beton. În urma proiectării a rezultat o lungime a podețului de $L=10.80m$. Acesta se va realiza din elemente prefabricate tip "P2" pozate joantiv pe un radier din beton armat de clasă C25/30 și înălțime medie de $h=1.15m$ prin intermediul unui mortar de ciment M100 (cu rol de nivelare și pozare) în grosime de 2.0 cm. Pentru timpane se vor folosi elemente de tip T2, iar pentru racordarea terasamentelor cu podețul se vor folosi aripi de racordare prefabricate tip A0.

În vederea direcționării apelor la intrarea/ieșirea din podeț, amonte se va realiza o cameră de cădere (liniștire) de beton de clasă C30/37 armată cu plasă sudată $\varnothing 8-100 \times 100$ și BST500 $\varnothing 8$ având dimensiunile $1.8 \times 2.6 \times 2.0$ m, iar aval de podeț se va realiza o saltea din piatra brută pe o lungime de 4.0m.

Pentru siguranța circulației se vor dispune parapete metalice cu nivel de protecție H4b în lungime de 12.0 m (3×4.0 m) pe partea dreaptă, iar pe partea stângă se va asigura continuitatea parapetului de tip H4b al lucrării de sprijinire. Acestea se vor prinde de timpanele podețului și conform AND 593 din 2012.



3.Refacere structură rutieră: L=65.0m, km 396+982-397+047;

În urma identificării degradărilor structurale ale drumului și realizării lucrărilor precizate anterior este necesară reproiectarea sectorului de drum privind traseul în plan și profil în lung, precum și adoptarea unei structuri rutiere nouă astfel:

3.1.Traseul în plan

Lungimea proiectată a tronsonului de drum național analizat, în plan, este de 65.0m (0.065 km).

În plan, acesta este alcătuit din 2 aliniamente de lungimi variabile racordate prin intermediul unei curbe alcătuită dintr-un arc de cerc de raza $R=110.0$ m, adaptată la traseul existent.

Viteza de proiectare adoptată este de 60 km/h conform Ordinului MT nr. 1295 din 30.08.2017, zonă de deal.

În plan, traseul proiectat urmărește traseul existent cu realizarea corecțiilor care s-au impus.

Elementele geometrice ale curbei respectiv amenajarea acesteia în plan și spațiu au fost adoptate conform STAS 863-85, raportate la situația existentă din teren, pentru evitarea lucrărilor costisitoare.

3.2.Profilul longitudinal

La proiectarea profilului longitudinal s-a avut în vedere linia structurii rutiere existente și structura rutiera adoptată, realizându-se corecțiile care s-au impus conform normativelor tehnice în vigoare și prevederea evitării frângerii frecvente a liniei roșii și a declivităților alternante, elementele de baza în profil longitudinal menținându-se datorită traseului existent.

Astfel linia roșie a fost proiectată ținându-se cont de nivelul structurii rutiere existente de la capete pentru a se păstra cotele axului drumului existent.

Adoptarea lungimii pasului de proiectare s-a realizat funcție de condițiile traseului existent.

În urma proiectării liniei roșie în profil longitudinal au rezultat următoarele declivități: 5.74%.

3.3.Profilul transversal

În profil transversal tronsonul de drum național a fost prevăzut cu următoarele elemente:

- Parte carosabila de 7.00 m, cu doua benzi de circulație de 3.50 m fiecare;
- Spralargire pe ambele părți ale carosabilului, cu lățimea de 0.35 m, corespunzatoare curbei, avand in vedere ca refacerea structurii rutiere se realizeaza in totalitate pe curba;
- Acostamente pe ambele părți ale carosabilului, cu lățimea de 1.0 m, din care 0.50 banda de încadrare având aceeași structură rutieră ca a carosabilului; pe partea dreaptă se va extinde umărul rigolei din beton pe o lățime de 0.50 m până la marginea benzii de încadrare iar pe partea stângă se va dispune rigola de acostament de 0.60 m lățime, rezultând astfel acostamente de 1.00 m lățime.

Lățimea totală a platformei este de 9.70 m.

Panta transversală a părții carosabile este de 2.5 %, panta unica spre stanga, corespunzatoare curbei, avand in vedere ca refacerea structurii rutiere se realizeaza in totalitate pe curba.

3.4.Structura rutieră

Structura rutieră existentă se va desface până la nivelul patului drumului (în două etape pentru fiecare bandă în parte conform explicitărilor de mai sus), avându-se în vedere faptul că pe majoritatea lungimii tronsonului de drum sunt evidențiate tasări accentuate, fiind necesar a se executa o structură rutieră nouă, inclusiv refacerea fundației și a terasamentului drumului.



Structura rutieră proiectată respectă prevederile Expertizei tehnice și a fost adoptată și actualizată în conformitate cu prevederile PD 177 - 2001 și AND 605 - 2016, cu modificările și completările ulterioare, având următoarea alcătuire:

- se va îndepărta stratul de nisip prafos cu pietris, pe o grosime de aproximativ 3.0m, conform recomandărilor din expertiza tehnica și din studiul geotehnic;
- stabilizare cu lianți hidraulici terenul de fundare , in grosime de 20cm;
- strat de blocaj din piatra bruta, in grosime de 50cm, asezat pe un strat de agregate naturale (balast) in grosime de 10cm;
- strat de fundație din balast (strat de umplutura din balast) in grosime de 2.0m;
- strat de agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici (balast stabilizat cu ciment): 20 cm;
- strat de bază din mixtură asfaltică, AB31.5: 8cm;
- strat de geocompozit antifisură;
- strat de legătură din beton asfaltic BAD22.4 leg. 50/70: 6cm;
- strat de uzură din mixtura asfaltica MAS16 rul. 50/70: 4cm;

4. Rigolă de acostament, rigolă pereată cu beton și casiu din beton

Pentru asigurarea colectării apelor de pe suprafața carosabilă s-au prevăzut rigole de acostament, rigole pereate și casiu din beton, utilizând beton de clasă C35/45. Astfel, s-a dispus realizarea unei rigole din beton C35/45 pe partea dreaptă a drumului pe întreaga lungime a tronsonului de drum analizat, astfel încât să nu mai fie posibilă infiltrarea apelor pluviale în terasamentul drumului (lungime echivalentă de 75m) (km 396+972 – km 397+043), respectiv prelungirea acesteia prin realizarea unei rigole din pământ pe o lungime suplimentară de 15 m (km 397+045 – km 397+060) în vederea asigurării continuității și asigurării scurgerii apelor pluviale; pe partea stângă a drumului național pe întreaga lungime a tronsonului de drum analizat (pe o lungime echivalentă de 62m) (km 396+982 – km 397+047), s-a prevăzut realizarea unei rigole de acostament din beton C35/45 de 0.60 m lățime care va descărca apele pluviale la km 397+047 pe taluzul rambleului drumului național la baza acestuia, printr-un casiu de descărcare, racordat la podetul nou amplasat la km 397+044.

Pentru captarea apelor de infiltrații provenite de pe versantul din amonte de drum, sub rigola de pe partea dreapta a drumului de la poz. km 396+972 – 397+043 se va executa un dren orizontal longitudinal drumului, realizat din material granular cu rol drenant (agregat grosier sort 16-40). Talpa sistemului de drenaj va fi la -3.00 m fata de axul drumului.

5. Sistem de drenaj de adâncime dispus în imediata vecinătate a rigolei pereate, foraj Ø250mm, tub PVC Ø110mm, L=70.0m;

Pentru colectarea și evacuarea controlată a apelor din stratul magazin alcătuit dintr-o alternanță de praf nisipos argilos și argilă prăfoasă nisipoasă maronie, vârtoasă spre tare, s-a proiectat pe partea dreapta a drumului, (pe o lungime echivalentă de 70m), km 396+982 - km 397+047, un sistem de drenaj de adâncime (tip sifon) executate prin foraj vertical (Ø250mm diametru foraj și tub din PVC Ø110mm), dispuse la 5.0m inter-ax, cu descărcare la căminul de sas. Apa colectată prin intermediul sistemului de drenaj este colectată spre un sas aplatat la poziția kilometră km 397+120, pe partea stanga a drumului, iar ulterior evacuată spre un emisar în funcțiune.

**6. Parapete metalice tip H4b, L=80.0m;**

Pe partea stanga a drumului, pe sensul de mers Cornea – Plugova, s-au dispus parapete metalice cu nivel de protecție H4b, (pe o lungime echivalenta de 80m), km 396+972 - km 397+057. Acesta va fi introdus prin batere și monolitizare cu beton iar la extremități se va racorda conform AND 593/2012.

7. Marcaj rutier: km 396+982-397+047 (L=3x65m=195m);

Conform SR 1848-1, SR 1848-7 și AND 593/2012 pentru marcajul rutier în axul drumului se va folosi linia continuă simplă tip "E" iar pentru delimitarea părții carosabile se va folosi linia continuă simplă tip "L" și va fi realizat din materiale in doi componente (bicomponente), cu o durata de viata de min. 2 ani, cu grosime 3000 micrometri, aplicate la rece, cu microbule de sticla pe toată lungimea stratului de uzură refăcut și pe ambele benzi.

8. Siguranța circulației pe timp de execuție;

Pe perioada execuției lucrărilor semnalizarea orizontală și verticală cât și modul de instituire a restricțiilor de circulație se vor executa conform prevederilor "Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului" aprobate prin Ordinul comun al Ministerului de Interne și Ministerului Transporturilor nr.1112/411 publicat în Monitorul Oficial nr. 397/25.08.2000, cât și al celorlalte norme, standarde și prevederi legale în vigoare. Astfel s-au întocmit planuri de situație privind semnalizarea rutieră pe timp de execuție cu scopul de a reduce impactul lucrărilor de construcție asupra circulației pe drumul public. Conform acestora, pe perioada execuției lucrărilor circulația vehiculelor se va realiza alternativ pe un singur sens și se va monta semnalizarea rutieră de reglementare în acest sens astfel:

- in prima etapa se va inchide circulatia pe banda stanga, iar circulatia desfasurandu-se pe banda dreapta pana la finalizarea lucrarilor de pe banda stanga.

- in cea de-a doua etapase va inchide circulatia pe banda dreapta in vederea finalizarii lucrarilor iar circulatia se va desfasura pe banda stanga.

Executia lucrarilor se va realiza printr-o semnalizare corespunzatoare conform normativelor si legislatiei tehnice in vigoare si limitare de viteza de 5 km/h.

VARIANTA 2 - Executarea unei sprijiniri prin realizarea unor piloti din beton armat

1. Realizarea unei platforme de lucru pe o lungime de 54.0m, pe latura aval a drumului, pe partea stângă, pe tronsonul cuprins în intervalul km 396+985 - km 397+043, pentru asigurarea accesului utilajelor de forat.

2. Realizarea de piloți din beton armat, pe o lungime echivalenta de 54.0m, dispuși în linie de-a lungul platformei drumului existent, încastrați în terenul bun de fundare și consolidați la partea superioară prin intermediul unei grinzi din beton armat sub formă de zid de sprijin între bornele kilometrice km 396+985m și km 397+043m; Caracteristicile minime de performanță pe care trebuie să le îndeplinească sistemul încastrat de consolidare sunt:

- Disponerea în plan a piloților se va realiza în linie;
- Diametrul minim al piloților va fi: $\varnothing_{\min} = 600 \text{ mm}$;
- Rezistența la forță tăietoare capabila a piloților va fi: $VRd = 638 \text{ kN}$;
- Lungimea piloților: $L = 12.0 \text{ m}$;



e. Verificarea calității betonului pus în operă prin metoda carotajului sonic, sau prin impedanță mecanică pentru minim 10% din numărul total de piloți.

3. Decaparea structurii rutiere și a fundației drumului afectat, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime de 65.0m) și refacerea integrală atât a straturilor care alcătuiesc terasamentul drumului (asigurând un grad minim de compactare $D_{min}=98\%$) cât și a structurii rutiere conform proiectului;

4. Dezafectarea podetului provizoriu din teava corugată de la poziția km 396+985;

5. Realizarea unui podet din elemente prefabricate cu lumina de 2.00m, tip P2, la poziția km 397+044, pentru evacuarea rigolelor și a drenurilor de la baza versantului din dreapta drumului național;

6. În aval de podetul din beton tip P2 se va realiza o saltea din piatră brută pe o lungime de 4.0m;

7. Realizarea unei rigole perete cu beton C35/45 cu un dren sub ea la baza versantului din dreapta pentru protecția structurii rutiere, km 396+972 ÷ km 397+043 (pe o lungime echivalentă de 75.0m);

8. Realizarea pe latura amonte (pe partea dreapta a drumului) în acostament, a unui sistem de drenaj de adâncime, capabil să capteze nivelul freatic, astfel încât să fie eliminată posibilitatea de dezvoltare a fenomenului de antrenare hidrodinamică, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime echivalentă de 70.0m);

9. Realizarea de umpluturi organizate din pământ compactat pe zona de amonte între căminele sistemelor de drenaj de adâncime;

10. Disponerea pe latura aval după acostamentul drumului de elemente de protecție tip parapete metalice H4b, km 396+972 ÷ km 397+057 (pe o lungime echivalentă de 80.0m);

11. Refacerea marcajului rutier pe zona consolidată, km 396+982 ÷ km 397+047.

Elemente structurale componente ale VARIANTEI 2:

1. Structura de sprijin din piloți forți amplasați liniar, km 396+985m - km 397+043, Lungime echivalentă = 54.0 m (9 tronsoane, 5 piloți/tronson, $H_{pilot} = 12.0m$) - 45 piloți forți;

În urma calculelor efectuate, pentru a se îndeplini condițiile de rezistență și de stabilitate au fost proiectate 9 tronsoane de structură sprijin cu fundație pe piloți din beton armat, rigidizați la partea superioară cu o grindă de coronament din beton armat sub formă de zid de sprijin.

1.1. Piloții. Au rolul de a consolida versantul și de a oferi gradul de siguranță la alunecare corespunzător pentru amplasamentul investigat. Fiecare tronson de structură de sprijin are în componență 5 piloți cu diametrul de $\varnothing 600$ mm, cu lungimea fiecărui pilot de 12.0m, dispuși în linie pe un rând. Pe direcție longitudinală piloții se vor dispune la o distanță inter-ax de 1.20m. Va rezulta un număr total de 45 piloți forți dispuși pe o lungime de 54.0m.

Armarea piloților se realizează cu carcasa de armătură formate din bare longitudinale, fretă, inele de rigidizare și distanțieri. Barele longitudinale sunt de tip BST500, acestea se sudează pe inelele de rigidizare. Armarea transversală se realizează cu fretă, continuă, din oțel de tip OB37. Pentru betonare se va utiliza beton de clasă C25/30.

Pentru asigurarea centrării carcasei de armătură în gaura de foraj, pe barele longitudinale ale carcasei, la exterior, se montează distanțieri sub forma unor patine de oțel de tip OB 37. Acești distanțieri se dispun câte trei pe circumferință.



Încadrarea între grinda de coronament și piloți se realizează prin capetele barelor din aceștia, care rezultă după spargerea capului pilotului pe o lungime de 95.0cm. Aceste capete de bară rezultate se vor evaza în interiorul radierului, fără ca ele să depășească limitele acestuia.

1.2. Grindă de coronament sub formă de zid de sprijin.

Fiecare grup de piloți este rigidizat la partea superioară cu o grindă de coronament din beton armat sub formă de zid de sprijin. Fiecare tronson de grindă are dimensiunile tălpii BxLxh: (1.10x6.0x1.00)m, cu un rost de min. 5.0cm între tronsoane. Grinda de coronament sub formă de zid de sprijin este realizată din beton de clasă C35/45, armată cu bare independente de tip OB37 și BST500. La partea inferioară pe talpă armăturile sunt dispuse direct pe capul pilotului, rezultând o acoperire cu beton de minim 15cm. Acoperirea cu beton pe fețele laterale și la partea superioară este de 5.0cm.

Pentru a nu se produce fisuri din cauza diferențelor de temperaturi și pentru schimbarea de aliniament, s-au prevăzut între tronsoane rosturi de 5.0cm.

2. Realizare podeț prefabricat tip "P2" la km 397+044

Pentru asigurarea descărcării apelor de pe versantul amonte pe versantul aval se solicită prin expertiza tehnică amplasarea unui podeț nou tip P2. Amplasarea podețului nou tip "P2" se va face la poziția km 397+044 în vederea asigurării descărcării apelor pluviale de pe versantul amonte și a celor cumulate de rigola din beton. În urma proiectării a rezultat o lungime a podețului de L=10.80m. Acesta se va realiza din elemente prefabricate tip "P2" pozate joantiv pe un radier din beton armat de clasă C25/30 și înălțime medie de h=1.15m prin intermediul unui mortar de ciment M100 (cu rol de nivelare și pozare) în grosime de 2.0 cm. Pentru timpane se vor folosi elemente de tip T2, iar pentru racordarea terasamentelor cu podețul se vor folosi aripi de racordare prefabricate tip A0.

În vederea direcționării apelor la intrarea/ieșirea din podeț, amonte se va realiza o cameră de cădere (liniștire) de beton de clasa C30/37 armată cu plasă sudată Ø8-100x100 și BST500 Ø8 având dimensiunile 1.8x2.6x2.0 m, iar aval de podeț se va realiza o saltea din piatra bruta pe o lungime de 4.0m.

Pentru siguranța circulației se vor dispune parapete metalice cu nivel de protecție H4b în lungime de 12.0 m (3x4.0 m) pe partea dreaptă, iar pe partea stângă se va asigura continuitatea parapetului de tip H4b al lucrării de sprijinire. Acestea se vor prinde de timpanele podețului și conform AND 593 din 2012.

3.Refacere structură rutieră: L=65.0m, km 396+982-397+047;

În urma identificării degradărilor structurale ale drumului și realizării lucrărilor precizate anterior este necesară re-proiectarea sectorului de drum privind traseul în plan și profil în lung, precum și adoptarea unei structuri rutiere nouă astfel:

3.1.Traseul în plan

Lungimea proiectată a tronsonului de drum național analizat, în plan, este de 65.0m (0.065 km).

În plan, acesta este alcătuit din 2 aliniamente de lungimi variabile racordate prin intermediul unei curbe alcătuită dintr-un arc de cerc de raza R=110.0 m, adaptată la traseul existent.

Viteza de proiectare adoptată este de 60 km/h conform Ordinului MT nr. 1295 din 30.08.2017, zonă de deal.

În plan, traseul proiectat urmărește traseul existent cu realizarea corecțiilor care s-au impus.

Elementele geometrice ale curbei respectiv amenajarea acesteia în plan și spațiu au fost adoptate conform STAS 863-85, raportate la situația existentă din teren, pentru evitarea lucrărilor costisitoare.



3.2. Profilul longitudinal

La proiectarea profilului longitudinal s-a avut în vedere linia structurii rutiere existente și structura rutiera adoptată, realizându-se corecțiile care s-au impus conform normativelor tehnice în vigoare și prevederea evitării frângerii frecvente a liniei roșii și a declivităților alternante, elementele de baza în profil longitudinal menținându-se datorită traseului existent.

Astfel linia roșie a fost proiectată ținându-se cont de nivelul structurii rutiere existente de la capete pentru a se păstra cotele axului drumului existent.

Adoptarea lungimii pasului de proiectare s-a realizat funcție de condițiile traseului existent.

În urma proiectării liniei roșii în profil longitudinal au rezultat următoarele declivități: 5.74%.

3.3. Profilul transversal

În profil transversal tronsonul de drum național a fost prevăzut cu următoarele elemente:

- Parte carosabila de 7.00 m, cu doua benzi de circulație de 3.50 m fiecare;
- Spralargire pe ambele părți ale carosabilului, cu lățimea de 0.35 m, corespunzatoare curbei, avand in vedere ca refacerea structurii rutiere se realizeaza in totalitate pe curba;
- Acostamente pe ambele părți ale carosabilului, cu lățimea de 1.0 m, din care 0.50 banda de încadrare având aceeași structură rutieră ca a carosabilului; pe partea dreaptă se va extinde umărul rigolei din beton pe o lățime de 0.50 m până la marginea benzii de încadrare iar pe partea stângă se va dispune rigola de acostament de 0.60 m lățime, rezultând astfel acostamente de 1.00 m lățime.

Lățimea totală a platformei este de 9.70 m.

Panta transversală a părții carosabile este de 2.5 % panta unica spre stanga, corespunzatoare curbei, avand in vedere ca refacerea structurii rutiere se realizeaza in totalitate pe curba.

3.4. Structura rutieră

Structura rutieră existentă se va desface până la nivelul patului drumului (în două etape pentru fiecare bandă în parte conform explicitărilor de mai sus), avându-se în vedere faptul că pe majoritatea lungimii tronsonului de drum sunt evidențiate tasări accentuate, fiind necesar a se executa o structură rutieră nouă, inclusiv refacerea fundației și a terasamentului drumului.

Structura rutieră proiectată respectă prevederile Expertizei tehnice și a fost adoptată și actualizată în conformitate cu prevederile PD 177 - 2001 și AND 605 - 2016, cu modificările și completările ulterioare, având următoarea alcătuire:

- se va indeparta stratul de nisip prafos cu pietris, pe o grosime de aproximativ 3.0m, conform recomandarilor din expertiza tehnica si din studiul geotehnic;
- stabilizare cu lianti hidraulici terenul de fundare , in grosime de 20cm;
- strat de blocaj din piatra bruta, in grosime de 50cm, asezat pe un strat de agregate naturale (balast) in grosime de 10cm;
- strat de fundație din balast (strat de umplutura din balast) in grosime de 20cm;
- strat de agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici (balast stabilizat cu ciment): 20 cm;
- strat de bază din mixtură asfaltică, AB31.5: 8cm;
- strat de geocompozit antifisură;
- strat de legătură din beton asfaltic BAD22.4 leg. 50/70: 6cm;
- strat de uzură din mixtura asfaltica MAS16 rul. 50/70: 4cm;



4. Rigolă de acostament, rigolă pereată cu beton și casiu din beton

Pentru asigurarea colectării apelor de pe suprafața carosabilă s-au prevăzut rigole de acostament, rigole pereate și casiu din beton, utilizând beton de clasă C35/45. Astfel, s-a dispus realizarea unei rigole din beton C35/45 pe partea dreaptă a drumului pe întreaga lungime a tronsonului de drum analizat, astfel încât să nu mai fie posibilă infiltrarea apelor pluviale în terasamentul drumului (lungime echivalentă de 75m) (km 396+972 – km 397+043), respectiv prelungirea acesteia prin realizarea unei rigole din pământ pe o lungime suplimentară de 15 m (km 397+045 – km 397+060) în vederea asigurării continuității și asigurării scurgerii apelor pluviale; pe partea stângă a drumului național pe întreaga lungime a tronsonului de drum analizat (pe o lungime echivalentă de 62m) (km 396+982 – km 397+047), s-a prevăzut realizarea unei rigole de acostament din beton C35/45 de 0.60 m lățime care va descărca apele pluviale la km 397+047 pe taluzul rambleului drumului național la baza acestuia, printr-un casiu de descărcare, racordat la podetul nou amplasat la km 397+044.

Pentru captarea apelor de infiltrații provenite de pe versantul din amonte de drum, sub rigola de pe partea dreaptă a drumului de la poz. km 396+972 – 397+043 se va executa un dren orizontal longitudinal drumului, realizat din material granular cu rol drenant (agregat grosier sort 16-40). Talpa sistemului de drenaj va fi la -3.00 m față de axul drumului.

5. Sistem de drenaj de adâncime dispus în imediata vecinătate a rigolei pereate, foraj Ø250mm, tub PVC Ø110mm, L=70.0m;

Pentru colectarea și evacuarea controlată a apelor din stratul magazin alcătuit dintr-o alternanță de praf nisipos argilos și argilă prăfoasă nisipoasă maronie, vârtosă spre tare, s-a proiectat pe partea dreaptă a drumului, (pe o lungime echivalentă de 70m), km 396+982 - km 397+047, un sistem de drenaj de adâncime (tip sifon) executate prin foraj vertical (Ø250mm diametru foraj și tub din PVC Ø110mm), dispuse la 5.0m inter-ax, cu descărcare la căminul de sas. Apa colectată prin intermediul sistemului de drenaj este colectată spre un sas așezat la poziția kilometrică km 397+120, pe partea stângă a drumului, iar ulterior evacuată spre un emisar în funcțiune.

6. Parapete metalice tip H4b, L=80.0m;

Pe partea stângă a drumului, pe sensul de mers Cornea – Plugova, s-au dispus parapete metalice cu nivel de protecție H4b, (pe o lungime echivalentă de 80m), km 396+972 - km 397+057. Acesta va fi introdus prin batere și monolitizare cu beton iar la extremități se va racorda conform AND 593/2012.

7. Marcaj rutier: km 396+982-397+047 (L=3x65m=195m);

Conform SR 1848-1, SR 1848-7 și AND 593/2012 pentru marcajul rutier în axul drumului se va folosi linia continuă simplă tip "E" iar pentru delimitarea părții carosabile se va folosi linia continuă simplă tip "L" și va fi realizat din materiale în doi componente (bicomponente), cu o durată de viață de min. 2 ani, cu grosime 3000 microni, aplicate la rece, cu microbule de sticlă pe toată lungimea stratului de uzură refăcut și pe ambele benzi.

8. Siguranța circulației pe timp de execuție;

Pe perioada execuției lucrărilor semnalizarea orizontală și verticală cât și modul de instituire a restricțiilor de circulație se vor executa conform prevederilor "Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului" aprobate prin Ordinul comun al Ministerului de Interne și Ministerului Transporturilor nr.1112/411 publicat în Monitorul Oficial nr. 397/25.08.2000,



cât și al celorlalte norme, standarde și prevederi legale în vigoare. Astfel s-au întocmit planuri de situație privind semnalizarea rutieră pe timp de execuție cu scopul de a reduce impactul lucrărilor de construcție asupra circulației pe drumul public. Conform acestora, pe perioada execuției lucrărilor circulația vehiculelor se va realiza alternativ pe un singur sens și se va monta semnalizarea rutieră de reglementare în acest sens astfel:

- în prima etapa se va închide circulația pe banda stanga, iar circulația desfasurandu-se pe banda dreapta pana la finalizarea lucrarilor de pe banda stanga.

- în cea de-a doua etapase va închide circulația pe banda dreapta în vederea finalizarii lucrarilor iar circulația se va desfasura pe banda stanga.

Executia lucrarilor se va realiza printr-o semnalizare corespunzatoare conform normativelor si legislatiei tehnice în vigoare si limitare de viteză de 5 km/h.

VARIANTA 3 Executarea unei structuri de pamant armat care sa asigure stabilitatea versantului

1. Amenajare platformă de lucru în aval de drumul existent, pe partea stângă a drumului, pentru utilaje pe tronsonul cuprins în intervalul km 396+985 ÷ km 397+043.

2. Realizarea unei structuri de sprijin sub forma de zid de sprijin de rambleu, din pamant armat cu geogriile, fundat direct pe un radier din beton armat C25/30 avand dimensiunile (BxLxh = 3.30x6.00x0.60)m. Pe radier va rezema structura de sprijin din pamant armat cu geogriile avand dimensiunile (BxLxh = 2.875x6.00x5.20)m. Zidul din pamant armat se va realiza pe o lungime echivalenta de 54.0m, în intervalul km 396+985 ÷ km 397+043;

3. Decaparea structurii rutiere și a fundației drumului afectat, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime de 65.0m) și refacerea integrală atât a straturilor care alcătuiesc terasamentul drumului (asigurând un grad minim de compactare $D_{min}=98\%$) cât și a structurii rutiere conform proiectului;

4. Dezafectarea podetului provizoriu din teava corugata de la pozitia km 396+985;

5. Realizarea unui podet din elemente prefabricate cu lumina de 2.00m, tip P2, la pozitia km 397+044, pentru evacuarea rigolelor și a drenurilor de la baza versantului din dreapta drumului national;

6. În aval de podețul din beton tip P2 se va realiza o saltea din piatra bruta pe o lungime de 4.0m;

7. Realizarea unei rigole pereate cu beton C35/45 cu un dren sub ea la baza versantului din dreapta pentru protectia structuri rutiere, km 396+972 ÷ km 397+043 (pe o lungime echivalenta de 75.0m);

8. Realizarea pe latura amonte (pe partea dreapta a drumului) în acostament, a unui sistem de drenaj de adâncime, capabil să capteze nivelul freatic, astfel încât să fie eliminată posibilitatea de dezvoltare a fenomenului de antrenare hidrodinamică, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime echivalenta de 70.0m);

9. Realizarea de umpluturi organizate din pământ compactat pe zona de amonte între căminele sistemelor de drenaj de adâncime;

10. Disponerea pe latura aval după acostamentul drumului de elemente de protecție tip parapete metalice H4b, km 396+972 ÷ km 397+057 (pe o lungime echivalenta de 80.0m);

11. Refacerea marcajului rutier pe zona consolidată, km 396+982 ÷ km 397+047.



Elemente structurale componente ale VARIANTEI 3:

1. Structura de sprijin sub forma de zid de sprijin de rambleu, din pamant armat cu geogriile;

Astfel, in urma calculelor efectuate, pentru ridicarea factorului de stabilitate al sectorului de drum studiat, pe partea stanga a drumului national pe o lungime echivalenta de 54.0m, de la pozitia kilometrica km 396+985 pana la km 397+043, se va realiza o structura de sprijin sub forma de zid de sprijin de rambleu, din pamant armat cu geogriile, fundat direct pe un radier din beton armat C25/30 avand dimensiunile (BxLxh = 3.30x6.00x0.60)m. Pe radier va rezema structura de sprijin din pamant armat cu geogriile avand dimensiunile (BxLxh = 2.875x6.00x5.20)m. Pentru armarea radiatorului se vor folosi bare independente de tip BST500 si OB37. Acoperirea cu beton pe fetele laterale si la partea superioara va fi de minim 5.0cm.

Radierul se va executa in tronsoane pe o lungime de 54.00 m conform planului de situatie, cu lungimea unui tronson de 6.00 m. Pentru a nu se produce fisuri din cauza diferentelor de temperaturi si pentru schimbarea de aliniament, s-au prevazut intre tronsoane rosturi de 5.0 cm.

Pe radier va rezema structura de sprijin din pamant armat cu geogriile. Executia structurii de sprijin din pamant armat cu geogriile se va realiza in straturi succesive, astfel incat dupa compactare, grosimea unui strat sa fie de 20 cm (grad de compactare minim 95%), iar geogrila se va dispune la fiecare 4 straturi de balast compactat, dupa care se va intoarce geogrila inferioara peste cele patru straturi de balast. Lungimea geogriilei intoarse va fi de 0.50 m plus inaltimea stratului de balast (0.80m), pentru a permite intoarcerea acesteia pana la stratul superior de armare. Suprapunerea geogriilei in acelasi plan va fi de minimum 0.50 m, fiind legata cu elemente din material plastic. Paramentul structurii de sprijin va fi realizat cu o panta de 2:1.

Caracteristicile tehnice ale geogriilei:

Geogrila trebuie sa indeplineasca urmatoarele caracteristici tehnice:

- sa fie fabricata din poliester (PES);
- rezistenta minima la tractiune a geogriilei pe directie longitudinala va fi de minim 350 kN/m;
- rezistenta minima la tractiune a geogriilei pe directie transversala va fi de minim 50 kN/m;
- elongatia la rupere va fi $\leq 12\%$ pe directie longitudinala si transversala;
- rezistenta la alungire 2% va fi de minim 40 kN/m pe directie longitudinala si 5 kN/m pe directie transversala;
- rezistenta la alungire 5% va fi de minim 100 kN/m pe directie longitudinala si 10 kN/m pe directie transversala;
- greutatea geogriilei va fi de minim 390 g/m²;
- rezistenta la poansonare statica (CBR) $\geq 4,2$ kN;
- rezistenta la poansonare dinamica $\leq 32,34$ mm;
- materialul trebuie sa fie testat conform SR EN 12224:2001 pentru rezistenta la intemperii si SR EN ISO 12960:2020 pentru rezistenta la lichide acide și alcaline;

Structura de sprijin din pamant armat cu geogriile, se va realiza cu parament mineral (piatra sparta), iar pentru tinerea la pozitie a paramentului cu un cofraj realizat din otel galvanizat pentru a asigura o protectie impotriva factorilor de mediu ce ar putea coroda otelul, deoarece cofrajul raman fata vazuta a masivului ranforsat. Dupa pozitionarea cofrajului se realizează umplutura, iar imediat in vecinatatea paramentului pe o latime de aproximativ 30 cm aceasta umplutura se face cu piatra spartă



sau concasată. Dimensiunile pietrelor nu trebuie să fie mai mici decât ale ochiurilor plasei sudate. Se va prevedea un geotextil la contactul dintre pietrele de parament și umplutura, pentru a reține particulele fine din straturile compactate. Sustinerea cofrajului la poziția dorită se face cu ajutorul unor etrieri de fixare din oțel galvanizat, iar umplutura se realizează cu balast.

Pentru captarea apelor de infiltrații provenite din structura de sprijin, la baza acesteia se va executa un dren orizontal longitudinal sprijinirii, realizat din material granular cu rol drenant, realizat din pietris grosier pe o înălțime de 60 cm, iar pe restul restul înălțimii va fi realizat din balast, închis la partea superioară cu un dop din argilă compactată în grosime de 20 cm. Drenul va fi protejat prin realizarea unui filtru din material geotextil.

Între structura de sprijin și terasament se vor executa umpluturi cu material granular (balast) dispus în straturi elementare de 20 cm grosime, care se vor compacta manual sau mecanic.

La executarea umpluturilor se vor avea în vedere următoarele:

- îndepărtarea obligatorie a stratului de pământ vegetal sau alte categorii de terenuri improprie pentru umpluturi cum ar fi maluri, argile moi cu conținut ridicat de materii organice, etc.

- umiditatea pământului să fie cât mai aproape de umiditatea optimă de compactare;

- gradul de compactare mediu să fie de 95% și minim de 92% cu abateri de maxim 5% pentru mediu și 8% pentru minim.

În fața zidului se va realiza o profilare corespunzătoare a terenului pentru evitarea baltirii apei provenită din precipitații.

Se va realiza de către constructor o cale de acces provizorie la baza taluzului drumului pentru realizarea lucrărilor și se va avea în vedere executia lucrărilor cu atenție sporită pentru a se evita afectarea terasamentului drumului.

2. Realizare podeț prefabricat tip "P2" la km 397+044

Pentru asigurarea descărcării apelor de pe versantul amonte pe versantul aval se solicită prin expertiza tehnică amplasarea unui podeț nou tip P2. Amplasarea podețului nou tip "P2" se va face la poziția km 397+044 în vederea asigurării descărcării apelor pluviale de pe versantul amonte și a celor cumulate de rigola din beton. În urma proiectării a rezultat o lungime a podețului de L=10.80m. Acesta se va realiza din elemente prefabricate tip "P2" pozate joantiv pe un radiu din beton armat de clasă C25/30 și înălțime medie de h=1.15m prin intermediul unui mortar de ciment M100 (cu rol de nivelare și pozare) în grosime de 2.0 cm. Pentru timpane se vor folosi elemente de tip T2, iar pentru racordarea terasamentelor cu podețul se vor folosi aripi de racordare prefabricate tip A0.

În vederea direcționării apelor la intrarea/ieșirea din podeț, amonte se va realiza o cameră de cădere (liniștire) de beton de clasă C30/37 armată cu plasă sudată Ø8-100x100 și BST500 Ø8 având dimensiunile 1.8x2.6x2.0 m, iar aval de podeț se va realiza o saltea din piatra brută pe o lungime de 4.0m.

Pentru siguranța circulației se vor dispune parapete metalice cu nivel de protecție H4b în lungime de 12.0 m (3x4.0 m) pe partea dreaptă, iar pe partea stângă se va asigura continuitatea parapetului de tip H4b al lucrării de sprijinire. Acestea se vor prinde de timpanele podețului și conform AND 593 din 2012.

3. Refacere structură rutieră: L=65.0m, km 396+982-397+047;

În urma identificării degradărilor structurale ale drumului și realizării lucrărilor precizate anterior este necesară reproiectarea sectorului de drum privind traseul în plan și profil în lung, precum și adoptarea unei structuri rutiere nouă astfel:



3.1. Traseul în plan

Lungimea proiectată a tronsonului de drum național analizat, în plan, este de 65.0m (0.065 km).

În plan, acesta este alcătuit din 2 aliniamente de lungimi variabile racordate prin intermediul unei curbe alcătuită dintr-un arc de cerc de raza $R=110.0$ m, adaptată la traseul existent.

Viteza de proiectare adoptată este de 60 km/h conform Ordinului MT nr. 1295 din 30.08.2017, zonă de deal.

În plan, traseul proiectat urmărește traseul existent cu realizarea corecțiilor care s-au impus.

Elementele geometrice ale curbei respectiv amenajarea acesteia în plan și spațiu au fost adoptate conform STAS 863-85, raportate la situația existentă din teren, pentru evitarea lucrărilor costisitoare.

3.2. Profilul longitudinal

La proiectarea profilului longitudinal s-a avut în vedere linia structurii rutiere existente și structura rutiera adoptată, realizându-se corecțiile care s-au impus conform normativelor tehnice în vigoare și prevederea evitării frângerii frecvente a liniei roșii și a declivităților alternante, elementele de baza în profil longitudinal menținându-se datorită traseului existent.

Astfel linia roșie a fost proiectată ținându-se cont de nivelul structurii rutiere existente de la capete pentru a se păstra cotele axului drumului existent.

Adoptarea lungimii pasului de proiectare s-a realizat funcție de condițiile traseului existent.

În urma proiectării liniei roșie în profil longitudinal au rezultat următoarele declivități: 5.74%.

3.3. Profilul transversal

În profil transversal tronsonul de drum național a fost prevăzut cu următoarele elemente:

- Parte carosabila de 7.00 m, cu doua benzi de circulație de 3.50 m fiecare;
- Spralargire pe ambele părți ale carosabilului, cu lățimea de 0.35 m, corespunzatoare curbei, avand in vedere ca refacerea structurii rutiere se realizeaza in totalitate pe curba;
- Acostamente pe ambele părți ale carosabilului, cu lățimea de 1.0 m, din care 0.50 banda de încadrare având aceeași structură rutieră ca a carosabilului; pe partea dreaptă se va extinde umărul rigolei din beton pe o lățime de 0.50 m până la marginea benzii de încadrare iar pe partea stângă se va dispune rigola de acostament de 0.60 m lățime, rezultând astfel acostamente de 1.00 m lățime.

Lățimea totală a platformei este de 9.70 m.

Panta transversală a părții carosabile este de 2.5 %, panta unica spre stanga, corespunzatoare curbei, avand in vedere ca refacerea structurii rutiere se realizeaza in totalitate pe curba.

3.4. Structura rutieră

Structura rutieră existentă se va desface până la nivelul patului drumului (în două etape pentru fiecare bandă în parte conform explicitărilor de mai sus), avându-se în vedere faptul că pe majoritatea lungimii tronsonului de drum sunt evidențiate tasări accentuate, fiind necesar a se executa o structură rutieră nouă, inclusiv refacerea fundației și a terasamentului drumului.

Structura rutieră proiectată respectă prevederile Expertizei tehnice și a fost adoptată și actualizată în conformitate cu prevederile PD 177 - 2001 și AND 605 - 2016, cu modificările și completările ulterioare, având următoarea alcătuire:

- se va indeparta stratul de nisip prafos cu pietris, pe o grosime de aproximativ 3.0m, conform recomandarilor din expertiza tehnica si din studiul geotehnic;
- stabilizare cu lianti hidraulici terenul de fundare , in grosime de 20cm;



- strat de blocaj din piatra bruta, in grosime de 50cm, asezat pe un strat de agregate naturale (balast) in grosime de 10cm;
- strat de fundație din balast (strat de umplutura din balast) in grosime de 2.0m;
- strat de agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici (balast stabilizat cu ciment): 20 cm;
- strat de bază din mixtură asfaltică, AB31.5: 8cm;
- strat de geocompozit antifisură;
- strat de legătură din beton asfaltic BAD22.4 leg. 50/70: 6cm;
- strat de uzură din mixtura asfaltica MAS16 rul. 50/70: 4cm;

4. Rigolă de acostament, rigolă pereată cu beton și casiu din beton

Pentru asigurarea colectării apelor de pe suprafața carosabilă s-au prevăzut rigole de acostament, rigole pereate și casiu din beton, utilizând beton de clasă C35/45. Astfel, s-a dispus realizarea unei rigole din beton C35/45 pe partea dreaptă a drumului pe întreaga lungime a tronsonului de drum analizat, astfel încât să nu mai fie posibilă infiltrarea apelor pluviale în terasamentul drumului (lungime echivalentă de 75m) (km 396+972 – km 397+043), respectiv prelungirea acesteia prin realizarea unei rigole din pământ pe o lungime suplimentară de 15 m (km 397+045 – km 397+060) în vederea asigurării continuității și asigurării scurgerii apelor pluviale; pe partea stângă a drumului național pe întreaga lungime a tronsonului de drum analizat (pe o lungime echivalentă de 62m) (km 396+982 – km 397+047), s-a prevăzut realizarea unei rigole de acostament din beton C35/45 de 0.60 m lățime care va descărca apele pluviale la km 397+047 pe taluzul rambleului drumului național la baza acestuia, printr-un casiu de descărcare, racordat la podetul nou amplasat la km 397+044.

Pentru captarea apelor de infiltrații provenite de pe versantul din amonte de drum, sub rigola de pe partea dreapta a drumului de la poz. km 396+972 – 397+043 se va executa un dren orizontal longitudinal drumului, realizat din material granular cu rol drenant (agregat grosier sort 16-40). Talpa sistemului de drenaj va fi la -3.00 m fata de axul drumului.

5. Sistem de drenaj de adâncime dispus în imediata vecinătate a rigolei pereate, foraj Ø250mm, tub PVC Ø110mm, L=70.0m;

Pentru colectarea și evacuarea controlată a apelor din stratul magazin alcătuit dintr-o alternanță de praf nisipos argilos și argilă prăfoasă nisipoasă maronie, vârtoasă spre tare, s-a proiectat pe partea dreapta a drumului, (pe o lungime echivalentă de 70m), km 396+982 - km 397+047, un sistem de drenaj de adâncime (tip sifon) executate prin foraj vertical (Ø250mm diametru foraj și tub din PVC Ø110mm), dispuse la 5.0m inter-ax, cu descărcare la căminul de sas. Apa colectată prin intermediul sistemului de drenaj este colectată spre un sas aplatat la poziția kilometrică km 397+120, pe partea stanga a drumului, iar ulterior evacuată spre un emisar în funcțiune.

6. Parapete metalice tip H4b, L=80.0m;

Pe partea stanga a drumului, pe sensul de mers Cornea – Plugova, s-au dispus parapete metalice cu nivel de protecție H4b, (pe o lungime echivalentă de 80m), km 396+972 - km 397+057. Acesta va fi introdus prin batere și monolitizare cu beton iar la extremități se va racorda conform AND 593/2012.

7. Marcaj rutier: km 396+982-397+047 (L=3x65m=195m);

Conform SR 1848-1, SR 1848-7 și AND 593/2012 pentru marcajul rutier în axul drumului se va folosi linia continuă simplă tip "E" iar pentru delimitarea părții carosabile se va folosi linia continuă simplă tip "L" și va fi realizat din materiale în doi componente (bicomponente), cu o durată de viață de



min. 2 ani, cu grosime 3000 microni, aplicate la rece, cu microbule de sticlă pe toată lungimea stratului de uzură refăcut și pe ambele benzi.

8. Siguranța circulației pe timp de execuție;

Pe perioada execuției lucrărilor semnalizarea orizontală și verticală cât și modul de instituire a restricțiilor de circulație se vor executa conform prevederilor "Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului" aprobate prin Ordinul comun al Ministerului de Interne și Ministerului Transporturilor nr.1112/411 publicat în Monitorul Oficial nr. 397/25.08.2000, cât și al celorlalte norme, standarde și prevederi legale în vigoare. Astfel s-au întocmit planuri de situație privind semnalizarea rutieră pe timp de execuție cu scopul de a reduce impactul lucrărilor de construcție asupra circulației pe drumul public. Conform acestora, pe perioada execuției lucrărilor circulația vehiculelor se va realiza alternativ pe un singur sens și se va monta semnalizarea rutieră de reglementare în acest sens astfel:

- în prima etapă se va închide circulația pe banda stângă, iar circulația desfășurându-se pe banda dreaptă până la finalizarea lucrărilor de pe banda stângă.

- în cea de-a doua etapă se va închide circulația pe banda dreaptă în vederea finalizării lucrărilor iar circulația se va desfășura pe banda stângă.

Execuția lucrărilor se va realiza printr-o semnalizare corespunzătoare conform normativelor și legislației tehnice în vigoare și limitare de viteză de 5 km/h.

5.1.b. Descrierea, după caz, și a altor categorii de lucrări incluse în soluția tehnică de intervenție propusă, respectiv hidroizolații, termoizolații, repararea/înlocuirea instalațiilor/echipamentelor aferente construcției, demontări/montări, debranșări/branșări, finisaje la interior/exterior, după caz, îmbunătățirea terenului de fundare, precum și lucrări strict necesare pentru asigurarea funcționalității construcției reabilite

Toate categoriile de lucrări pentru realizarea investiției au fost descrise detaliat în cadrul capitolului anterior.

5.1.c. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția

Riscul natural este o funcție a probabilității apariției unei pagube și a consecințelor probabile, ca urmare a unui anumit eveniment. Cu alte cuvinte, riscul este dat de nivelul așteptat al pierderilor în cazul producerii unui eveniment neașteptat. Elementele de risc sunt oamenii, clădirile, terenurile cu diferite folosințe, infrastructură, servicii, etc.

Riscul este dat de existența:

- posibile interferențe cu monumentele istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată, existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate sau de protecție – nu este cazul.



- terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională – nu este cazul.

- schimbările climatice ce pot interveni pe parcursul execuției lucrărilor și ar putea afecta investiția se rezumă doar la ploile ce pot interveni pe durata de execuție și ar putea afecta în mod negativ prin durata și intensitatea lor. Antreprenorul va trebui să își programeze lucrările ținând cont și de prognoza meteo (ploi, etc.) pentru zona amplasamentului.

-eventuale ploi care vor genera debite de apa mult mai mari decat au fost inregistrate in ultimii 100 de ani.

5.1.d. Descrierea informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condițiilor specifice în cazul existenței unor zone protejate

Nu este cazul.

5.1.e. Descrierea caracteristicile tehnice și parametrii specifici investiției rezultate în urma realizării lucrărilor de intervenție

După realizarea investiției se preconizează o îmbunătățire a parametrilor specifici circulației rutiere și pietonale dar și a mediului înconjurător. Prin realizarea lucrărilor proiectate nu se aduc schimbări majore zonei actuale ci se realizează doar o creștere a factorilor de confort și siguranță a traficului prin aducerea drumului la o stare normală de exploatare și se reduc factorii de poluare (praf, zgomot, emisii de noxe etc).

Investitia prezinta urmatoarele caracteristici:

VARIANTA 1 - Executarea unui zid de sprijin pe intreaga lungime a traseului de drum afectat de fenomene de instabilitate, inclusiv tasarea acestuia

1.Amenajare platformă de lucru în aval de drumul existent, pe partea stângă a drumului, pentru utilaje pe tronsonul cuprins în intervalul km 396+985 ÷ km 397+043;

2.Realizarea unei structuri de sprijin sub forma de zid de sprijin de rambleu din beton armat, fundat direct pe un radier din beton armat C35/45 avand dimensiunile (BxLxh = 2.85x6.00x1.80)m. In radier se va incadra elevatia zidului de sprijin din beton armat C35/45 avand dimensiunile (BxLxh = 0.975x6.00x4.30)m. Zidul din beton se va realiza pe o lungime echivalenta de 54.0m, in intervalul km 396+985 ÷ km 397+043;

3.Decaparea structurii rutiere și a fundației drumului afectat, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime de 65.0m) și refacerea integrală atât a straturilor care alcătuiesc terasamentul drumului (asigurând un grad minim de compactare $D_{min}=98\%$) cât și a structurii rutiere conform proiectului;

4.Dezafectarea podetului provizoriu din teava corugata de la pozitia km 396+985;

5.Realizarea unui podet din elemente prefabricate cu lumina de 2.00m, tip P2, la pozitia km 397+044, pentru evacuarea rigolelor și a drenurilor de la baza versantului din dreapta drumului national;

6.În aval de podețul din beton tip P2 se va realiza o saltea din piatra bruta pe o lungime de 4.0m;



7. Realizarea unei rigole pereate cu beton C35/45 cu un dren sub ea la baza versantului din dreapta pentru protecția structurii rutiere, km 396+972 ÷ km 397+043 (pe o lungime echivalentă de 75.0m);

8. Realizarea pe latura amonte (pe partea dreapta a drumului) în acostament, a unui sistem de drenaj de adâncime, capabil să capteze nivelul freatic, astfel încât să fie eliminată posibilitatea de dezvoltare a fenomenului de antrenare hidrodinamică, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime echivalentă de 70.0m);

9. Realizarea de umpluturi organizate din pământ compactat pe zona de amonte între căminele sistemelor de drenaj de adâncime;

10. Disponerea pe latura aval după acostamentul drumului de elemente de protecție tip parapete metalice H4b, km 396+972 ÷ km 397+057 (pe o lungime echivalentă de 80.0m);

11. Refacerea marcajului rutier pe zona consolidată, km 396+982 ÷ km 397+047.

VARIANTA 2 - Executarea unei sprijiniri prin realizarea unor piloți din beton armat

1. Realizarea unei platforme de lucru pe o lungime de 54.0m, pe latura aval a drumului, pe partea stângă, pe tronsonul cuprins în intervalul km 396+985 ÷ km 397+043, pentru asigurarea accesului utilajelor de forat;

2. Realizarea de piloți din beton armat, pe o lungime echivalentă de 54.0m, dispuși în linie de-a lungul platformei drumului existent, încastrați în terenul bun de fundare și consolidați la partea superioară prin intermediul unei grinzi din beton armat sub formă de zid de sprijin între bornele kilometrice km 396+985m și km 397+043m: Caracteristicile minime de performanță pe care trebuie să le îndeplinească sistemul încastrat de consolidare sunt:

e. Disponerea în plan a piloților se va realiza în linie;

f. Diametrul minim al piloților va fi: $\varnothing \text{ min} = 600 \text{ mm}$;

g. Rezistența la forță tăietoare capabila a piloților va fi: $VRd = 638 \text{ kN}$;

h. Lungimea piloților: $L = 12.0 \text{ m}$;

e. Verificarea calității betonului pus în operă prin metoda carotajului sonic, sau prin impedanță mecanică pentru minim 10% din numărul total de piloți.

3. Decaparea structurii rutiere și a fundației drumului afectat, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime de 65.0m) și refacerea integrală atât a straturilor care alcătuiesc terasamentul drumului (asigurând un grad minim de compactare $D_{\text{min}} = 98\%$) cât și a structurii rutiere conform proiectului;

4. Dezafectarea podetului provizoriu din teava corugată de la poziția km 396+985;

5. Realizarea unui podet din elemente prefabricate cu lumina de 2.00m, tip P2, la poziția km 397+044, pentru evacuarea rigolelor și a drenurilor de la baza versantului din dreapta drumului național;

6. În aval de podetul din beton tip P2 se va realiza o saltea din piatra brută pe o lungime de 4.0m;

7. Realizarea unei rigole pereate cu beton C35/45 cu un dren sub ea la baza versantului din dreapta pentru protecția structurii rutiere, km 396+972 ÷ km 397+043 (pe o lungime echivalentă de 75.0m);

8. Realizarea pe latura amonte (pe partea dreapta a drumului) în acostament, a unui sistem de drenaj de adâncime, capabil să capteze nivelul freatic, astfel încât să fie eliminată posibilitatea de



dezvoltare a fenomenului de antrenare hidrodinamică, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime echivalenta de 70.0m);

9.Realizarea de umpluturi organizate din pământ compactat pe zona de amonte între căminele sistemelor de drenaj de adâncime;

10.Dispunerea pe latura aval după acostamentul drumului de elemente de protecție tip parapete metalice H4b, km 396+972 ÷ km 397+057 (pe o lungime echivalenta de 80.0m);

11.Refacerea marcajului rutier pe zona consolidată, km 396+982 ÷ km 397+047.

VARIANTA 3 - Executarea unei structuri de pamant armat care sa asigure stabilitatea versantului

1.Amenajare platformă de lucru în aval de drumul existent, pe partea stângă a drumului, pentru utilaje pe tronsonul cuprins în intervalul km 396+985 ÷ km 397+043.

2. Realizarea unei structuri de sprijin sub forma de zid de sprijin de rambleu, din pamant armat cu geogriile, fundat direct pe un radier din beton armat C25/30 avand dimensiunile (BxLxh = 3.30x6.00x0.60)m. Pe radier va rezema structura de sprijin din pamant armat cu geogriile avand dimensiunile (BxLxh = 2.875x6.00x5.20)m. Zidul din pamant armat se va realiza pe o lungime echivalenta de 54.0m, în intervalul km 396+985 ÷ km 397+043;

3.Decaparea structurii rutiere și a fundației drumului afectat, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime de 65.0m) și refacerea integrală atât a straturilor care alcătuiesc terasamentul drumului (asigurând un grad minim de compactare $D_{min}=98\%$) cât și a structurii rutiere conform proiectului;

4.Dezafectarea podetului provizoriu din teava corugata de la pozitia km 396+985;

5.Realizarea unui podet din elemente prefabricate cu lumina de 2.00m, tip P2, la pozitia km 397+044, pentru evacuarea rigolelor și a drenurilor de la baza versantului din dreapta drumului national;

6.În aval de podetul din beton tip P2 se va realiza o saltea din piatra bruta pe o lungime de 4.0m;

7.Realizarea unei rigole perate cu beton C35/45 cu un dren sub ea la baza versantului din dreapta pentru protectia structurii rutiere, km 396+972 ÷ km 397+043 (pe o lungime echivalenta de 75.0m);

8.Realizarea pe latura amonte (pe partea dreapta a drumului) în acostament, a unui sistem de drenaj de adâncime, capabil să capteze nivelul freatic, astfel încât să fie eliminată posibilitatea de dezvoltare a fenomenului de antrenare hidrodinamică, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime echivalenta de 70.0m);

9.Realizarea de umpluturi organizate din pământ compactat pe zona de amonte între căminele sistemelor de drenaj de adâncime;

10.Dispunerea pe latura aval după acostamentul drumului de elemente de protecție tip parapete metalice H4b, km 396+972 ÷ km 397+057 (pe o lungime echivalenta de 80.0m);

11.Refacerea marcajului rutier pe zona consolidată, km 396+982 ÷ km 397+047.

5.2. Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimări privind depășirea consumurilor inițiale de utilități și modul de asigurare a consumurilor suplimentare

Nu este cazul.



5.3. Durata de realizare și etapele principale corelate cu datele prevăzute în graficul orientativ de realizare a investiției, detaliat pe etape principale

Graficul general de realizare a investitiei pentru toate cele trei variante este prezentat mai jos si cuprinde durata de realizare, estimata de catre proiectant, a lucrarilor din cadrul investitiei dupa cum urmeaza:

Nr.crt	Denumire etapa	Durata(luni)															
		Luna															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Elaborare Studii de teren și DALI	■	■	■													
2	Verificare si aprobare DALI				■												
3	Elaborare proiect tehnic si detalii de executie					■	■										
4	Verificare tehnica proiect pentru autorizarea executiei lucrarilor, proiect tehnic si detalii de executie							■	■								
5	Achizitie executie lucrari									■	■						
6	Executie lucrari											■	■	■	■	■	

5.4. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI

Devizul general pentru cele doua scenarii, a fost intocmit in conformitate cu HG 907 din 26 noiembrie 2016 privind etapele de elaborare si continutul cadru al documentatiilor tehnico- economice aferente obiectivelor/proiectelor de investitii finantate din fonduri publice.

Varianta 1:

	Valoare, fara TVA [LEI]	TVA [LEI]	Valoare, cu TVA [LEI]
TOTAL GENERAL	6,833,570.27	1,289,918.31	8,123,488.58
Din care C+M	4,047,865.88	769,094.52	4,816,960.39

Varianta 2:

	Valoare, fara TVA [LEI]	TVA [LEI]	Valoare, cu TVA [LEI]
TOTAL GENERAL	6,694,084.31	1,263,521.83	7,957,606.14
Din care C+M	3,997,218.43	759,471.50	4,756,689.93

Varianta 3:

	Valoare, fara TVA [LEI]	TVA [LEI]	Valoare, cu TVA [LEI]
TOTAL GENERAL	6,814,015.55	1,286,211.58	8,100,227.13
Din care C+M	4,043,720.78	768,306.95	4,812,027.72



5.5. Sustenabilitatea realizării investiției

5.5.a. Impactul social și cultural

Eforturile investiționale nu trebuie considerate numai ca un consum de resurse financiare, ci trebuie judecat ca un proces complex în cadrul căruia se produc bunuri materiale cu o perioadă lungă de utilizare, se realizează condiții de viață la standarde europene pentru populația situată în zonă și se îndeplinesc politicile de mediu și de dezvoltare durabilă pentru care România s-a angajat în momentul integrării în Uniunea Europeană. Realizarea lucrărilor de intervenție pentru consolidarea tronsonului de drum și amenajarea zonei adiacente, va avea o serie de efecte pozitive și asupra celorlalte sectoare economice, asupra vieții economico-sociale, a participanților la trafic, asupra mediului înconjurător, etc. O bună parte a acestor efecte favorabile proiectului sunt dificil de cuantificat în cadrul eficienței proiectului.

5.5.b Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare

Având în vedere caracterul specific al lucrărilor de drumuri și consolidări, prin aceste lucrări nu se creează noi locuri de muncă în mod direct, în faza de operare a drumului.

Lucrările de consolidare / refacere a tronsonului de drum, îmbunătățesc sau creează acces la obiectivele economice, culturale și administrative din zonă, ducând la dezvoltarea generală a zonei prin crearea unei infrastructuri adecvate, deci, inclusiv a noi locuri de muncă (în mod indirect).

În faza de execuție a lucrărilor se recomandă cooptarea de muncitori calificați/necalificați din zonă, pe toată perioada de execuție a lucrărilor. În acest mod se creează noi locuri de muncă pe o perioadă determinată.

5.5.c. Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz

Cadrul natural nu este afectat în mod semnificativ în urma lucrărilor de consolidare a tronsonului de drum și amenajarea zonei adiacente după terminarea construcției.

În organizarea de santier alimentarea cu apă se face doar în perioada organizării de santier și se consumă în scopuri tehnologice, menajere, sanitare și combaterea incendiilor.

Apă utilizată în scop igienico-sanitar provenită de la organizarea de santier, va fi transportată cu sistemul din surse autorizate și se va stoca în rezervoare metalice sau din material plastic. Apele uzate menajere se vor colecta într-un bazin etans vidanjabil, vidanjat de societăți specializate autorizate, iar aceste ape vor fi preluate în stația de epurare.

Nu se vor evacua ape uzate, fecaloide menajere, substanțe petroliere, substanțe periculoase/prioritar periculoase rezultate prin derularea lucrărilor în mod direct pe sol.

5.6. Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție



5.6.a. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință

Denumirea obiectivului de investitie: **CONSOLIDARE DN 6 KM 397+000**

Mentionam ca investitia ce se doreste a fi realizata reprezinta o unitate de analiza clar identificata in conformitate cu principiile Analizei Cost Beneficiu, independenta din punct de vedere economic.

Obiectivul proiectului este de a pune in siguranta tronsonul de drum national si realizarea unor conditii proprii circulatiei auto si pietonale. Realizarea unei parti carosabile corespunzatoare determina reducerea riscului de accidente, reducerea consumului de carburant, reducerea uzurii masinilor, reducerea poluarii traficului. Durata de realizare a proiectului este estimat la 16 luni.

Perioada de referinta pentru analiza financiara s-a luat in considerare o perioada de 25 ani.

Pentru elaborarea unei analize financiare se impune luarea in calcul a unor estimari si utilizarea unor variabile.

Ca variabile de lucru se considera:

- Orizontul de timp
- Factori de actualizare
- Costul investitiei

Orizontul de timp

Prin orizontul de timp se intelege numarul maxim de ani pentru care se fac prognoze.

Prognozele privind evolutiile viitoare ale proiectului trebuie sa fie formulate pentru o perioada corespunzatoare in raport cu durata pentru care proiectul este util din punct de vedere economic.

Alegerea orizontului de timp poate avea un efect extrem de important asupra indicatorilor financiari si economici ai proiectului.

Mai concret, alegerea orizontului de timp afecteaza calcularea indicatorilor principali ai analizei cost – beneficiu, si poate afecta de asemenea determinarea ratei de cofinantare Conform Ghidului privind metodologia de lucru pentru Analiza Cost – Beneficiu, orizonturile de timp de referinta sunt urmatoarele:

Sector	Orizont de timp (ani)
Energie	15 – 25
Apa si mediu	30
Cai ferate	30
Porturi si aeroporturi	25
Drumuri	25 – 30
Industrie	10
Alte servicii	15

Pentru acest proiect orizontul de timp luat in considerare, este de **25 ani**.

Factori de actualizare:

Factorul de actualizare este rata la care valorile sunt actualizate in prezent.

Uzual, se considera ca fiind aproximativ egal cu costul de oportunitate al capitalului.



Factorii de actualizare recomandați de UE pentru perioadele de programare pentru Fondurile Structurale sunt:

- pentru perioada 2021 – 2027: 5%

Factorul de actualizare pentru perioada 2021 – 2027, de 5%, se va utiliza în calcularea indicatorilor de performanță ai proiectului, respectiv valoarea financiară netă actualizată (FNPV) și Raportul beneficiu – cost (Rb/c).

Valoarea costului unui proiect este dată de suma costurilor de investiție: teren, construcții, echipamente, costuri speciale de întreținere, disponibilități banesti, stocuri, datorii curente.

În conformitate cu devizul general al proiectului:

Costul total al investiției pentru varianta optimă de consolidare a tronsonului de drum (varianta 2) se ridică la valoarea de 7,957,606.14 lei, inclusiv TVA.

În vederea analizării opțiunilor și a fezabilității acestora și pentru determinarea variantei optimiste, au fost evaluate mai multe variante. Variantele selectate pentru analiză au ținut cont de măsura în care contribuie la atingerea obiectivelor privind punerea în siguranță a participanților la traficul pietonal și valoarea adăugată a proiectului comparativ cu varianta în care proiectul nu ar fi implementat. Astfel, au fost analizate 4 variante, considerate reprezentative în contextul prezentat al proiectului.

Varianta zero (fără investiție) – Această variantă reprezintă situația în care nu se realizează investiții în lucrări de consolidare a tronsonului de drum și punerea în siguranță a lui și se realizează doar operarea sistemului existent.

Varianta unu – Alternativa variantei 1, reprezintă situația realizării unui zid de sprijin pe întreaga lungime a traseului de drum afectat de fenomene de instabilitate, inclusiv tasarea acestuia.

Varianta doi – Alternativa variantei 2, reprezintă situația realizării unei sprijiniri prin realizarea unor piloni din beton armat.

Varianta trei – Alternativa variantei 3, reprezintă situația realizării unei structuri de pământ armat care să asigure stabilitatea versantului.

Varianta aleasă este cea prezentată în varianta 2, executarea unei sprijiniri prin realizarea unor piloni din beton armat care să asigure stabilitatea versantului, aceasta fiind varianta mai avantajoasă tehnic și economic în timp, conform explicitării din compararea celor trei variante.

5.6.b. Analiza cererii de bunuri și servicii care justifică necesitatea și dimensionarea investiției, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung

Prin conținutul prezentei documentații se face o descriere - prezentare tehnică a parametrilor și soluției tehnice și tehnologice ce caracterizează investiția. De asemenea prin intermediul acesteia, se realizează o prezentare, în ansamblu, atât a situației actuale și a neajunsurilor ce decurg din aceasta, cât și a avantajelor și facilităților ce decurg ca urmare a realizării investiției.

Conceptul modern privind dezvoltarea economică și socială a unei zone pleacă de la premiza că starea și dezvoltarea infrastructurii de transporturi se constituie ca principal suport pentru viitoarea creștere economică în toate sectoarele.



5.6.c. Analiza financiară; sustenabilitatea financiară

Analiza financiara are ca obiectiv principal sa previzioneze si sa analizeze fluxurile de numerar generate de proiect, dar si sa calculeze indicatorii de performanta financiara ai proiectului. In acest sens a fost elaborat un model financiar in cadrul caruia s-au realizat estimari ale veniturilor si costurilor investitiei, a fost estimat necesarul de finantare al investitiei si s-au evaluat sustenabilitatea si profitabilitatea proiectului prin prisma fluxurilor de numerar generate pe parcursul perioadei de analiza

Eforturile investitionale nu trebuie considerate numai ca un consum de resurse financiare, ci trebuie judecat ca un proces complex in cadrul caruia se produc bunuri materiale cu o perioada lunga de utilizare, se realizeaza conditii de viata la standarde europene si se indeplinesc politicile de mediu si de dezvoltare durabila. Realizarea lucrarilor de interventie va avea o serie de efecte pozitive asupra celorlalte sectoare economice, asupra vietii economico-sociale, a participantilor la trafic, asupra mediului inconjurator, etc. O buna parte a acestor efecte favorabile proiectului sunt dificil de cuantificat in cadrul eficientei proiectului. In varianta in care nu s-ar realiza investitia, costurile unor reparatii provizorii pentru pastrarea in functiune ale amplasamentului sunt mari si nu ar rezolva problema, de aceea este necesar a se realiza aceste lucrari de interventie, care, desi sunt mai scumpe pentru investitia initiala, ele se amortizeaza in timp.

Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară:

- fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate;
- sustenabilitatea financiară.

Analiza financiară se realizează din punctul de vedere al beneficiarului.

Dacă beneficiarul și operatorul nu sunt aceeași entitate, trebuie luată în considerare o analiza financiară consolidată (ca și cum ar fi aceeași entitate).

Rata de actualizare recomandată este de 5% pentru RON.

Analiza financiară va evalua:

Profitabilitatea financiară a investiției în proiect determinată cu indicatorii:

- VAN (valoarea actualizată netă)
- RIR (rata internă de rentabilitate).

Total valoare investiție include totalul costurilor din Devizul general de cheltuieli.

Valoarea actuală netă (VAN)

După cum o va demonstra matematic formula de mai jos, VAN indică valoarea actuală – la momentul zero – a implementării unui proiect ce va genera în viitor diverse fluxuri de venituri și cheltuieli în baza factorului (ratei) de actualizare selectat (k).

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} + \frac{VR_n}{(1+k)^t} - I_0$$

unde: CF_t = cash flow-ul generat de proiect în anul t – diferență dintre veniturile și cheltuielile efective;

VR_n = valoarea reziduală a investiției în ultimul an de analiză;

I_0 = investiția necesară pentru implementarea proiectului;



Cu alte cuvinte, un indicator VAN arată dacă veniturile viitoare vor excede cheltuielile, și toate aceste diferențe anuale "aduse" în prezent – cu ajutorul ratei de actualizare k – și însumate reprezentând exact valoarea pe care o furnizează indicatorul.

Rata internă de rentabilitate (RIR)

RIR reprezintă rata de actualizare la care VAN este egală cu zero. Adică, aceasta este rata internă de rentabilitate minimă acceptată pentru proiect, o rată mai mică indicând faptul că veniturile nu vor acoperi cheltuielile.

Cu toate acestea, o RIR negativă poate fi acceptată pentru anumite proiecte datorită faptului ca acest tip de investiții reprezintă o necesitate stringentă, fără a avea însă capacitatea de a genera venituri (sau generează venituri foarte mici): drumuri, stații de epurare, rețele de canalizare, de alimentare cu apa, etc.

Acceptarea unei RIR financiare negativă este totuși condiționată de existența unei RIR economice pozitive – același concept, dar de data aceasta aplicat asupra beneficiilor și costurilor socio-economice.

Raportul Cost/Beneficiu (RCB)

RCB este un indicator complementar al VAN, comparând valoarea actuală a beneficiilor viitoare cu costurile viitoare, incluzând valoarea investiției:

$$RCB = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} + \frac{VR_n}{(1+k)^t} - I_0 \frac{VNA + I_0}{I_0} = \frac{VNA}{I_0} + 1$$

Singurul neajuns al acestui indicator este acela că, atunci când se compară două proiecte, este preferat cel care presupune o investiție inițială mai mică, chiar dacă celălalt proiect are VAN mai mare.

Indicatorii financiari ai proiectului, (VAN; RIR).

Principalii indicatori ai analizei financiare se referă la calculul Ratei Interne de Rentabilitate Financiară (RIR), Valoarea Actuală Netă Financiară (VAN) și Raportul Cost – Beneficiu al investiției.

VARIANTA 1- Executarea unui zid de sprijin pe întreaga lungime a traseului de drum afectat de fenomene de instabilitate, inclusiv tasarea acestuia

Valoarea totală a investiției (varianta 1) cu TVA este de 8.128.488,58 lei, din care C+M= 4,816,960.39 lei, inclusiv TVA.

Indicatorii calculați în cadrul analizei financiare trebuie să se încadreze în următoarele limite:

- ✓ Valoarea actualizată netă (VAN) trebuie să fie < 0
- ✓ Rata internă de rentabilitate (RIR) trebuie să fie $<$ rata de actualizare (5%)
- ✓ Fluxul de numerar cumulat trebuie să fie pozitiv în fiecare an al perioadei de referință
- ✓ Raportul cost/beneficii < 1 , unde costurile se referă la costurile de exploatare pe perioada de referință, iar beneficiile se referă la veniturile obținute din exploatarea investiției.

În urma Calculului RIR și VAN aferent proiectului (atașat tabel analiză RIR și VAN) s-au obținut următoarele valori:

$$VAN = -196,05 < 0$$

$$RIR = 4,97 \% < 5\%$$

Prezentul proiect necesită intervenție financiară, deoarece VAN este negativ, iar RIR mai mic decât rata de actualizare (5%).



În urma calcului sustenabilității financiare a proiectului (atașat tabel cu calculul sustenabilității financiare) s-a obținut un flux cumulat > 0 pe fiecare din anii de analiză ai proiectului și un Raport Cost / Beneficiu = $1= 1$

Rezultatele obținute în urma analizei financiare arată că investiția nu este profitabilă din punct de vedere financiar (însă beneficiile sociale exced aceasta pierdere) și că proiectul necesită finanțare.

O investiție este rentabilă din punct de vedere financiar, respectiv economic, dacă prezintă o rată internă de rentabilitate superioară ratei de actualizare adoptate sau dacă valoarea prezentă este pozitivă.

VARIANTA 2- Executarea unei sprijiniri prin realizarea unor piloti din beton armat

Valoarea totala a investitiei (varianta 2) cu TVA este de 7,957,606.14 lei, din care C+M= 4,756,689.93 lei, inclusiv TVA.

Indicatorii calculați în cadrul analizei financiare trebuie să se încadreze în următoarele limite:

- ✓ **Valoarea actualizata netă (VAN) trebuie să fie < 0**
- ✓ **Rata internă de rentabilitate (RIR) trebuie să fie $<$ rata de actualizare (5%)**
- ✓ **Fluxul de numerar cumulat trebuie sa fie pozitiv în fiecare an al perioadei de referință**
- ✓ **Raportul cost/beneficii < 1 , unde costurile se referă la costurile de exploatare pe perioada de referință, iar beneficiile se referă la veniturile obținute din exploatarea investiției.**

În urma Calculului RIR și VAN aferent proiectului (atașat tabel analiză RIR și VAN) s-au obținut următoarele valori:

$$\text{VAN} = -510,32 < 0$$

$$\text{RIR} = 4,99 \% < 5\%$$

Prezentul proiect necesită intervenție financiară, deoarece VAN este negativ, iar RIR mai mic decat rata de actualizare (5%).

În urma calcului sustenabilității financiare a proiectului (atașat tabel cu calculul sustenabilității financiare) s-a obținut un flux cumulat > 0 pe fiecare din anii de analiză ai proiectului și un Raport Cost / Beneficiu = $1= 1$

Rezultatele obținute în urma analizei financiare arată că investiția nu este profitabilă din punct de vedere financiar (însă beneficiile sociale exced aceasta pierdere) și că proiectul necesită finanțare.

O investiție este rentabilă din punct de vedere financiar, respectiv economic, dacă prezintă o rată internă de rentabilitate superioară ratei de actualizare adoptate sau dacă valoarea prezentă este pozitivă.

VARIANTA 3- Executarea unei structuri de pamant armat care sa asigure stabilitateaversantului

Valoarea totala a investitiei (varianta III) cu TVA este de 8,100,227.13 lei, din care C+M= 4,812,027.72 lei, inclusiv TVA.

Indicatorii calculați în cadrul analizei financiare trebuie să se încadreze în următoarele limite:

- ✓ **Valoarea actualizata netă (VAN) trebuie să fie < 0**
- ✓ **Rata internă de rentabilitate (RIR) trebuie să fie $<$ rata de actualizare (5%)**
- ✓ **Fluxul de numerar cumulat trebuie sa fie pozitiv în fiecare an al perioadei de referință**
- ✓ **Raportul cost/beneficii < 1 , unde costurile se referă la costurile de exploatare pe perioada de referință, iar beneficiile se referă la veniturile obținute din exploatarea investiției.**



În urma Calculului RIR și VAN aferent proiectului (atașat tabel analiză RIR și VAN) s-au obținut următoarele valori:

$$\text{VAN} = -172,27 < 0$$

$$\text{RIR} = 4,98 \% < 5\%$$

Prezentul proiect necesită intervenție financiară, deoarece VAN este negativ, iar RIR mai mic decât rata de actualizare (5%).

În urma calculului sustenabilității financiare a proiectului (atașat tabel cu calculul sustenabilității financiare) s-a obținut un flux cumulat > 0 pe fiecare din anii de analiză ai proiectului și un Raport Cost / Beneficiu = $1 > 0$

Rezultatele obținute în urma analizei financiare arată că investiția nu este profitabilă din punct de vedere financiar (însă beneficiile sociale exced aceasta pierdere) și că proiectul necesită finanțare.

O investiție este rentabilă din punct de vedere financiar, respectiv economic, dacă prezintă o rată internă de rentabilitate superioară ratei de actualizare adoptate sau dacă valoarea prezentă este pozitivă.

Ca urmare a realizării Analizei financiare se observă că raportul cost/beneficiu se află mult sub pragul de rentabilitate 5%. Acest lucru arată că rentabilitatea financiară a capitalului investit este negativă și astfel expune problema necesității acordării finanțării care să susțină obținerea unui cash-flow pozitiv al proiectului și implicit indicatori de rentabilitate pozitivi.

Previzionarea fluxului de numerar (cash-flow) demonstrează însă sustenabilitatea financiară a proiectului. La determinarea fluxului de numerar net cumulat s-au luat în considerare costurile eligibile și neeligibile și toate sursele de finanțare atât pentru investiție (costurile de capital), cât și pentru operare și funcționare (costurile de exploatare).

Se observă că este necesar ca fluxul de numerar să fie susținut prin alocări bugetare anuale de la bugetul local, pentru susținerea financiară a costurilor operaționale.

Pentru a determina dacă proiectul trebuie realizat, este necesar să se țină cont de impactul său socio – economic.

5.6.d. Analiza economică; analiza cost-eficacitate

Obiectivul analizei economice este de a demonstra că proiectul are o contribuție pozitivă netă pentru societate. Pentru alternativa selectată beneficiile proiectului trebuie să depășească costurile proiectului și, mai specific, valoarea actualizată a beneficiilor economice ale proiectului trebuie să depășească valoarea actualizată a costurilor economice ale proiectului.

În practică, acesta se exprimă ca VNAE pozitivă, un raport Beneficii/Costuri (B/C) mai mare ca 1 și o RRE a proiectului care să depășească rata de actualizare utilizată pentru calcularea VNAE.

Analiza economica evaluează contribuția proiectului la bunăstarea economică a localității, regiunii sau a țării, ea fiind efectuată în numele întregii societăți (nivel regional sau național), în comparație cu analiza financiară care abordează eficiența investiției din punctul de vedere al proprietarului de drept.

Deoarece investiția analizată în prezenta documentație nu se încadrează în categoria investițiilor majore, efectele realizării ei vizează în special aspectele sociale la nivel zonal, regional.



Nu este cazul să se realizeze, ea fiind obligatorie doar în cazul investițiilor publice majore - investiție publică majoră: investiția publică al cărei cost total depășește echivalentul a 25 milioane euro, în cazul investițiilor promovate în domeniul protecției mediului, sau echivalentul a 50 milioane euro, în cazul investițiilor promovate în alte domenii.

5.6.e. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Managementul riscului presupune următoarele etape:

- * Identificarea riscului
- * Analiza riscului
- * Reactia la risc

Identificarea riscului - se realizează prin întocmirea unor liste de control.

Analiza riscului - utilizează metode cum sunt: determinarea valorii așteptate, simularea Monte Carlo și arborii decizionali.

Reactia la Risc - cuprinde măsuri și acțiuni pentru diminuarea, eliminarea sau repartizarea riscului.

Numim risc nesiguranta asociata oricarui rezultat. Nesiguranta se poate referi la probabilitatea de aparitie a unui eveniment sau la influenta, la efectul unui eveniment în cazul în care acesta se produce. Riscul apare atunci când:

- ✓ un eveniment se produce sigur, dar rezultatul acestuia e nesigur;
- ✓ efectul unui eveniment este cunoscut, dar aparitia evenimentului este nesigura;
- ✓ atat evenimentul cat și efectul acestuia sunt incerte

Identificarea riscului

Pentru identificarea riscului se va realiza matricea de evaluare a riscurilor.

Analiza riscului

Aceasta etapa este utila in determinarea prioritatilor in alocarea resurselor pentru controlul si finantarea riscurilor. Estimarea riscurilor presupune conceperea unor metode de masurare a importantei riscurilor precum si aplicarea lor pentru riscurile identificate.

Pentru aceasta etapa, esentiala este matricea de evaluare a riscurilor, in functie de probabilitatea de aparitie si impactul produs.

Reactia la Risc

Tehnici de control a riscului recunoscute in literatura de specialitate se impart in următoarele categorii:

- Evitarea riscului – implica schimbări ale planului de management cu scopul de a elimina apariția riscului;
- Transferul riscului – împartirea impactului negativ al riscului cu o terță parte (contracte de asigurare, garanții);
- Reducerea riscului – tehnici care reduc probabilitatea și/sau impactul negativ al riscului;
- Planuri de contingenta – planuri de rezerva care vor fi puse in aplicare in momentul aparitiei riscului.



De cele mai multe ori proiectele se aleg in functie de gradul de risc pe care il au si gradul de beneficii pe care il pot aduce intr-o anumita perioada de timp. Astfel exista proiecte cu un grad mare de risc si beneficii substantiale, proiecte cu risc scazut si beneficii scazute, proiecte cu risc crescut si beneficii scazute si proiecte cu risc scazut si beneficii substantiale.

Cele mai importante criterii de analizat, din punctul de vedere al riscurilor sunt cele:

- Tehnice;
- Financiare;
- Sociale;
- Institutionale;
- De mediu;
- Legale/Juridice;

Aceste riscuri pot fi acceptate, diminuate, impartite sau transferate, depinde de importanta fiecaruia.

Impactul asupra proiectului va avea o scara de valori de la 1 la 3: 1 reprezentand impact negativ scazut; 2 - impact negativ mediu; 3 - impact negativ crescut;

Probabilitatea de aparitie a riscului in cadrul proiectului este categorisita ca si mica, medie si mare. Pentru a putea calcula un nivel general de risc le vom oferi o valoare numerica si acestor probabilitati: mica -1 ; medie - 1,5. Mare - 2.

VARIANTA 1- Executarea unui zid de sprijin pe intreaga lungime a traseului de drum afectat de fenomene de instabilitate, inclusiv tasarea acestuia

In tabelul de mai jos sunt prezentate probabilitatile de aparitie si impactul fiecarui risc identificat:

Tipul de risc		Probabilitate	Impact		
			1	2	3
Riscuri tehnice	1. Incompatibilitatea echipamentelor în condițiile în care în caietele de sarcini nu vor fi specificate caracteristici tehnice clare și definatorii pentru echipamentele care sunt necesare pentru realizarea investitiei.	Mica			
		Medie			X
		Mare			
Riscuri financiare	1. Subevaluarea costurilor de exploatare (costurile de intretinere).	Mica			
		Medie			X
		Mare			
Risc legal/juridic	1. Riscul de a se schimba multe din normele de reglementare, iar conformarea la aceste schimbari ar putea aduce costuri suplimentare.	Mica			X
		Medie			
		Mare			
Riscuri sociale	1. Somaj ridicat	Mica			
		Medie			
		Mare			X
Risc de forta	1. Nerealizarea proiectului	Mica			X



majora	Medie			
	Mare			

Risc identificat	Probabilitate de producere a riscului (1 - mic; 5 - mare)	Impactul riscului asupra proiectului (1-scazut; 10-maxim)	Ierarhizarea riscurilor
I. Variabile critice identificate în analiza de senzitivitate			
Modificarea costurilor de exploatare	4	5	5
Modificarea valorii investiției în perioada de implementare	3	4	5
II. Riscuri de ordin tehnic			
Neexecutarea lucrării la calitatea proiectată în timpul și costurile stabilite	2	5	5
Soluțiile tehnice proiectate să nu fie adecvate lucrării	2	5	4
Lucrarea efectuată să nu funcționeze la parametri proiectați	2	5	5
III. Riscuri de mediu			
Evenimente meteorologice și seismice care conduc la întârzierea și nerealizarea conformă a proiectului	1	5	5
IV. Riscuri financiare			
Depășirea costurilor preconizate (ca urmare a creșterii prețurilor la materiale și manoperă)	2	5	5
Incapacitatea bugetului local de a suporta cheltuielile	3	5	3
V. Riscuri instituționale			
Schimbarea administratorului de drum	1	3	5
VI. Riscuri legale			
Schimbări ale cadrului legislativ în domeniu	1	3	5
Nerealizarea procedurilor de achiziție publică conform LEGEA 98/2016	2	5	3

Risc identificat	Gradul de risc acceptat	Strategia de abordare a riscului	Contracurarea riscului
I. Variabile critice identificate în analiza de senzitivitate			
Modificarea costurilor de exploatare	controlat	împărțire și control	controlul periodic al documentelor, cheltuielilor și gradul de utilizare al investiției



Modificarea valorii investiției în perioada de implementare	controlat	control	control financiar periodic al cheltuielilor cu investiția și fluxurilor de numerar
II. Riscuri de ordin tehnic			
Neexecutarea lucrării la calitatea proiectată în timpul și costurile stabilite	asigurat	împărțire și control	încheierea unor contracte ferme cu ajutorul unor firme specializate, astfel încât să existe măsuri de penalizare pentru nerespectarea termenilor contractuali
Soluțiile tehnice proiectate să nu fie adecvate lucrării	controlat	diversificare	planificarea în detaliu a soluțiilor și stabilirea unor marje de eroare încă din faza de proiectare
Lucrarea efectuată să nu funcționeze la parametri proiectați	controlat	diversificare	realizarea unor caiete de sarcini cât mai detaliate și încheierea unor contracte de calitate cu firma furnizoare de lucrări
III. Riscuri de mediu			
Evenimente meteorologice și seismice care conduc la întârzierea și nerealizarea conformă a proiectului	necontrolat	accept	realizarea unor studii preliminare cu privire la condițiile de mediu ale zonei
IV. Riscuri financiare			
Sistarea sau întreruperea finanțării proiectului	asigurat	control	realizarea documentației conform ghidului solicitantului și atașarea tuturor avizelor solicitate. Verificare amănunțită a proiectului pe perioada de pregătire și implementare.
Depășirea costurilor preconizate (ca urmare a creșterii prețurilor la materiale și manoperă)	controlat	control	stabilirea unui sistem de control al costurilor și includerea în previziuni și bugetul local al unor factori de actualizare
Incapacitatea bugetului local de a suporta cheltuielile neeligibile și conexe	asigurat	împărțire și control	stabilirea cât mai exactă a valorii cheltuielilor neeligibile și conexe, precum și planificarea acestora.
V. Riscuri legale			
Schimbări ale cadrului legislativ în domeniu	necontrolat	accept	N/A



Nerealizarea procedurilor de achiziție publică conform LEGEA 98/2016	asigurat	control	specializarea sau angajarea unei persoane cu pregătire în achiziții publice. Verificarea exactă a îndeplinirii condițiilor conform legislației.
--	----------	---------	---

VARIANTA 2 - Executarea unei sprijiniri prin realizarea unor piloti din beton armat

În tabelul de mai jos sunt prezentate probabilitățile de apariție și impactul fiecărui risc identificat:

Tipul de risc		Probabilitate	Impact		
			1	2	3
Riscuri tehnice	1. Incompatibilitatea echipamentelor în condițiile în care în caietele de sarcini nu vor fi specificate caracteristici tehnice clare și definitorii pentru echipamentele care sunt necesare pentru realizarea investiției.	Mica			
		Medie			X
		Mare			
Riscuri financiare	1. Subevaluarea costurilor de exploatare (costurile de intretinere).	Mica			
		Medie			
		Mare			X
Risc legal/juridic	1. Riscul de a se schimba multe din normele de reglementare, iar conformarea la aceste schimbări ar putea aduce costuri suplimentare.	Mica			
		Medie			X
		Mare			
Riscuri sociale	1. Somaj ridicat	Mica			
		Medie			
		Mare			X
Risc de forta majora	1. Nerealizarea proiectului	Mica			X
		Medie			
		Mare			

Risc identificat	Probabilitate de producere a riscului (1 - mic; 5 - mare)	Impactul riscului asupra proiectului (1-scăzut; 10-maxim)	Ierarhizarea riscurilor
I. Variabile critice identificate în analiza de sensibilitate			
Modificarea costurilor de exploatare	5	5	5
Modificarea valorii investiției în perioada de	4	4	5



implementare			
II. Riscuri de ordin tehnic			
Neexecutarea lucrării la calitatea proiectată în timpul și costurile stabilite	2	5	5
Soluțiile tehnice proiectate să nu fie adecvate lucrării	2	5	4
Lucrarea efectuată să nu funcționeze la parametri proiectați	2	5	5
III. Riscuri de mediu			
Evenimente meteorologice și seismice care conduc la întârzierea și nerealizarea conformă a proiectului	1	5	8
IV. Riscuri financiare			
Depășirea costurilor preconizate (ca urmare a creșterii prețurilor la materiale și manoperă)	2	5	5
Incapacitatea bugetului local de a suporta cheltuielile neeligibile și conexe	2	5	2
V. Riscuri instituționale			
Schimbarea administratorului drumului	1	3	5
VI. Riscuri legale			
Schimbări ale cadrului legislativ în domeniu	1	2	5
Nerealizarea procedurilor de achiziție publică conform LEGEA 98/2016	3	5	3

Risc identificat	Gradul de risc acceptat	Strategia de abordare a riscului	Contracurarea riscului
I. Variabile critice identificate în analiza de senzitivitate			
Modificarea costurilor de exploatare	controlat	împărțire și control	controlul periodic al documentelor, cheltuielilor și gradul de utilizare al investiției
Modificarea valorii investiției în perioada de implementare	controlat	control	control financiar periodic al cheltuielilor cu investiția și fluxurilor de numerar
II. Riscuri de ordin tehnic			
Neexecutarea lucrării la calitatea proiectată în timpul și costurile stabilite	asigurat	împărțire și control	încheierea unor contracte ferme cu ajutorul unor firme specializate, astfel încât să existe măsuri de penalizare pentru nerespectarea termenilor contractuali



Soluțiile tehnice proiectate să nu fie adecvate lucrării	controlat	diversificare	planificarea în detaliu a soluțiilor și stabilirea unor marje de eroare încă din faza de proiectare
Lucrarea efectuată să nu funcționeze la parametri proiectați	controlat	diversificare	realizarea unor caiete de sarcini cât mai detaliate și încheierea unor contracte de calitate cu firma furnizoare de lucrări
III. Riscuri de mediu			
Evenimente meteorologice și seismice care conduc la întârzierea și nerealizarea conformă a proiectului	necontrolat	accept	realizarea unor studii preliminare cu privire la condițiile de mediu ale zonei
IV. Riscuri financiare			
Sistarea sau întreruperea finanțării proiectului	asigurat	control	realizarea documentației conform ghidului solicitantului și atașarea tuturor avizelor solicitate. Verificare amănunțită a proiectului pe perioada de pregătire și implementare.
Depășirea costurilor preconizate (ca urmare a creșterii prețurilor la materiale și manoperă)	controlat	control	stabilirea unui sistem de control al costurilor și includerea în previziuni și bugetul local al unor factori de actualizare
Incapacitatea bugetului local de a suporta cheltuielile	asigurat	împărțire și control	stabilirea cât mai exactă a valorii cheltuielilor neeligibile și conexe, precum și planificarea acestora.
V. Riscuri legale			
Schimbări ale cadrului legislativ în domeniu	necontrolat	accept	N/A
Nerealizarea procedurilor de achiziție publică conform LEGEA 98/2016	asigurat	control	specializarea sau angajarea unei persoane cu pregătire în achiziții publice. Verificarea exactă a îndeplinirii condițiilor conform legislației.

VARIANTA 3 - Executarea unei structuri de pamant armat care sa asigure stabilitatea versantului

In tabelul de mai jos sunt prezentate probabilitatile de aparitie si impactul fiecarui risc identificat:



Tipul de risc		Probabilitate	Impact		
			1	2	3
Riscuri tehnice	1. Incompatibilitatea echipamentelor în condițiile în care în caietele de sarcini nu vor fi specificate caracteristici tehnice clare și definatorii pentru echipamentele care sunt necesare pentru realizarea investitiei.	Mica			
		Medie			X
		Mare			
Riscuri financiare	1.Subevaluarea costurilor de exploatare (costurile de intretinere).	Mica			
		Medie		X	
		Mare			
Risc legal/juridic	1. Riscul de a se schimba multe din normele de reglementare, iar conformarea la aceste schimbari ar putea aduce costuri suplimentare.	Mica		X	
		Medie			
		Mare			
Riscuri sociale	1. Somaj ridicat	Mica			
		Medie			
		Mare			X
Risc de forta majora	1. Nerealizarea proiectului	Mica			X
		Medie			
		Mare			

Risc identificat	Probabilitate de producere a riscului (1 - mic; 5 - mare)	Impactul riscului asupra proiectului (1-scăzut; 10-maxim)	Ierarhizare a riscurilor
I. Variabile critice identificate în analiza de senzitivitate			
Modificarea costurilor de exploatare	3	5	6
Modificarea valorii investiției în perioada de implementare	2	3	7
II. Riscuri de ordin tehnic			
Neexecutarea lucrării la calitatea proiectată în timpul și costurile stabilite	2	6	5
Soluțiile tehnice proiectate să nu fie adecvate lucrării	2	5	4
Lucrarea efectuată să nu funcționeze la parametri proiectați	2	6	6
III. Riscuri de mediu			
Evenimente meteorologice și seismice care conduc la întârzierea și nerealizarea conformă a proiectului	1	5	8



IV. Riscuri financiare			
Depășirea costurilor preconizate (ca urmare a creșterii prețurilor la materiale și manoperă)	2	6	6
Incapacitatea bugetului local de a suporta cheltuielile neeligibile și conexe	2	7	2
V. Riscuri instituționale			
Schimbarea administratorului drumului	1	3	10
VI. Riscuri legale			
Schimbări ale cadrului legislativ în domeniu	1	2	9
Nerealizarea procedurilor de achiziție publică conform LEGEA 98/2016	2	5	3

Risc identificat	Gradul de risc acceptat	Strategia de abordare a riscului	Contracurarea riscului
I. Variabile critice identificate în analiza de sensibilitate			
Modificarea costurilor de exploatare	controlat	împărțire și control	controlul periodic al documentelor, cheltuielilor și gradul de utilizare al investiției
Modificarea valorii investiției în perioada de implementare	controlat	control	control financiar periodic al cheltuielilor cu investiția și fluxurilor de numerar
II. Riscuri de ordin tehnic			
Neexecutarea lucrării la calitatea proiectată în timpul și costurile stabilite	asigurat	împărțire și control	încheierea unor contracte ferme cu ajutorul unor firme specializate, astfel încât să existe măsuri de penalizare pentru nerespectarea termenilor contractuali
Soluțiile tehnice proiectate să nu fie adecvate lucrării	controlat	diversificare	planificarea în detaliu a soluțiilor și stabilirea unor marje de eroare încă din faza de proiectare
Lucrarea efectuată să nu funcționeze la parametri proiectați	controlat	diversificare	realizarea unor caiete de sarcini cât mai detaliate și încheierea unor contracte de calitate cu firma furnizoare de lucrări
III. Riscuri de mediu			
Evenimente meteorologice și seismice care conduc la întârzierea și nerealizarea conformă a	necontrolat	accept	realizarea unor studii preliminare cu privire la condițiile de mediu ale zonei



proiectului			
IV. Riscuri financiare			
Sistarea sau întreruperea finanțării proiectului	asigurat	control	realizarea documentației conform ghidului solicitantului și atașarea tuturor avizelor solicitate. Verificare amănunțită a proiectului pe perioada de pregătire și implementare.
Depășirea costurilor preconizate (ca urmare a creșterii prețurilor la materiale și manoperă)	controlat	control	stabilirea unui sistem de control al costurilor și includerea în previziuni și bugetul local al unor factori de actualizare
Incapacitatea bugetului local de a suporta cheltuielile	asigurat	împărțire și control	stabilirea cât mai exactă a valorii cheltuielilor neeligibile și conexe, precum și planificarea acestora.
V. Riscuri legale			
Schimbări ale cadrului legislativ în domeniu	necontrolat	accept	N/A
Nerealizarea procedurilor de achiziție publică conform LEGEA 98/2016	asigurat	control	specializarea sau angajarea unei persoane cu pregătire în achiziții publice. Verificarea exactă a îndeplinirii condițiilor conform legislației.

6. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMICĂ) OPTIMĂ), RECOMANDATĂ)

6.1. Comparația scenariilor/opțiunilor propus(e), din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

Soluțiile de intervenție propuse au în vedere eliminarea cauzelor care au condus la degradările existente, prevenirea dezvoltării sau reactivării altor alunecări, respectiv consolidarea zonei în așa fel încât să fie eliminat riscul în exploatare a amplasamentului.

VARIANTA 1 - Executarea unui zid de sprijin pe întreaga lungime a traseului de drum afectat de fenomene de instabilitate, inclusiv tasarea acestuia

1. Amenajare platformă de lucru în aval de drumul existent, pe partea stângă a drumului; pentru utilaje pe tronsonul cuprins în intervalul km 396+985 ÷ km 397+048;

2. Realizarea unei structuri de sprijin sub forma de zid de sprijin de rambleu, din beton armat, fundat direct pe un radier din beton armat C35/45 având dimensiunile (BxLxh = 2.85x6.00x1.80)m. În radier se va incastra elevatia zidului de sprijin din beton armat C35/45 având dimensiunile (BxLxh = 0.975x6.00x4.30)m. Zidul din beton se va realiza pe o lungime echivalenta de 54.0m, în intervalul km 396+985 ÷ km 397+043;



3. Decaparea structurii rutiere și a fundației drumului afectat, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime de 65.0m) și refacerea integrală atât a straturilor care alcătuiesc terasamentul drumului (asigurând un grad minim de compactare $D_{min}=98\%$) cât și a structurii rutiere conform proiectului;

4. Dezafectarea podetului provizoriu din teava corugată de la poziția km 396+985;

5. Realizarea unui podet din elemente prefabricate cu lumina de 2.00m, tip P2, la poziția km 397+044, pentru evacuarea rigolelor și a drenurilor de la baza versantului din dreapta drumului național;

6. În aval de podetul din beton tip P2 se va realiza o saltea din piatră brută pe o lungime de 4.0m;

7. Realizarea unei rigole pereate cu beton C35/45 cu un dren sub ea la baza versantului din dreapta pentru protecția structurii rutiere, km 396+972 ÷ km 397+043 (pe o lungime echivalentă de 75.0m);

8. Realizarea pe latura amonte (pe partea dreapta a drumului) în acostament, a unui sistem de drenaj de adâncime, capabil să capteze nivelul freatic, astfel încât să fie eliminată posibilitatea de dezvoltare a fenomenului de antrenare hidrodinamică, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime echivalentă de 70.0m);

9. Realizarea de umpluturi organizate din pământ compactat pe zona de amonte între căminele sistemelor de drenaj de adâncime;

10. Dispunerea pe latura aval după acostamentul drumului de elemente de protecție tip parapete metalice H4b, km 396+972 ÷ km 397+057 (pe o lungime echivalentă de 80.0m);

11. Refacerea marcajului rutier pe zona consolidată, km 396+982 ÷ km 397+047.

VARIANTA 2 - Executarea unei sprijiniri prin realizarea unor piloți din beton armat

1. Realizarea unei platforme de lucru pe o lungime de 54.0m, pe latura aval a drumului, pe partea stângă, pe tronsonul cuprins în intervalul km 396+985 ÷ km 397+043, pentru asigurarea accesului utilajelor de forat;

2. Realizarea de piloți din beton armat, pe o lungime echivalentă de 54.0m, dispuși în linie de-a lungul platformei drumului existent, încastrați în terenul bun de fundare și consolidați la partea superioară prin intermediul unei grinzi din beton armat sub formă de zid de sprijin între bornele kilometrice km 396+985m și km 397+043m; Caracteristicile minime de performanță pe care trebuie să le îndeplinească sistemul încastrat de consolidare sunt:

i. Dispunerea în plan a piloților se va realiza în linie;

j. Diametrul minim al piloților va fi: $\varnothing_{min}=600$ mm;

k. Rezistența la forță tăietoare capabilă a piloților va fi: $VR_d=638$ kN;

l. Lungimea piloților: $L=12.0$ m;

e. Verificarea calității betonului pus în operă prin metoda carotajului sonic, sau prin impedanță mecanică pentru minim 10% din numărul total de piloți.

3. Decaparea structurii rutiere și a fundației drumului afectat, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime de 65.0m) și refacerea integrală atât a straturilor care alcătuiesc terasamentul drumului (asigurând un grad minim de compactare $D_{min}=98\%$) cât și a structurii rutiere conform proiectului;

4. Dezafectarea podetului provizoriu din teava corugată de la poziția km 396+985;



5. Realizarea unui podet din elemente prefabricate cu lumina de 2.00m, tip P2, la pozitia km 397+044, pentru evacuarea rigolelor si a drenurilor de la baza versantului din dreapta drumului national;

6. În aval de podețul din beton tip P2 se va realiza o saltea din piatra bruta pe o lungime de 4.0m;

7. Realizarea unei rigole pereate cu beton C35/45 cu un dren sub ea la baza versantului din dreapta pentru protectia structuri rutiere, km 396+972 ÷ km 397+043 (pe o lungime echivalenta de 75.0m);

8. Realizarea pe latura amonte (pe partea dreapta a drumului) în acostament, a unui sistem de drenaj de adâncime, capabil să capteze nivelul freatic, astfel încât să fie eliminată posibilitatea de dezvoltare a fenomenului de antrenare hidrodinamică, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime echivalenta de 70.0m);

9. Realizarea de umpluturi organizate din pământ compactat pe zona de amonte între căminele sistemelor de drenaj de adâncime;

10. Disponerea pe latura aval după acostamentul drumului de elemente de protecție tip parapete metalice H4b, km 396+972 ÷ km 397+057 (pe o lungime echivalenta de 80.0m);

11. Refacerea marcajului rutier pe zona consolidată, km 396+982 ÷ km 397+047.

VARIANTA 3 - Executarea unei structuri de pamant armat care sa asigure stabilitatea versantului

1. Amenajare platformă de lucru în aval de drumul existent, pe partea stângă a drumului, pentru utilaje pe tronsonul cuprins în intervalul km 396+985 ÷ km 397+043.

2. Realizarea unei structuri de sprijin sub forma de zid de sprijin de rambleu, din pamant armat cu geogriile, fundat direct pe un radier din beton armat C25/30 avand dimensiunile (BxLxh = 3.30x6.00x0.60)m. Pe radier va rezema structura de sprijin din pamant armat cu geogriile avand dimensiunile (BxLxh = 2.875x6.00x5.20)m. Zidul din pamant armat se va realiza pe o lungime echivalenta de 54.0m, în intervalul km 396+985 ÷ km 397+043;

3. Decaparea structurii rutiere și a fundației drumului afectat, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime de 65.0m) și refacerea integrală atât a straturilor care alcătuiesc terasamentul drumului (asigurând un grad minim de compactare $D_{min}=98\%$) cât și a structurii rutiere conform proiectului;

4. Dezafectarea podetului provizoriu din teava corugata de la pozitia km 396+985;

5. Realizarea unui podet din elemente prefabricate cu lumina de 2.00m, tip P2, la pozitia km 397+044, pentru evacuarea rigolelor si a drenurilor de la baza versantului din dreapta drumului national;

6. În aval de podețul din beton tip P2 se va realiza o saltea din piatra bruta pe o lungime de 4.0m;

7. Realizarea unei rigole pereate cu beton C35/45 cu un dren sub ea la baza versantului din dreapta pentru protectia structuri rutiere, km 396+972 ÷ km 397+043 (pe o lungime echivalenta de 75.0m);

8. Realizarea pe latura amonte (pe partea dreapta a drumului) în acostament, a unui sistem de drenaj de adâncime, capabil să capteze nivelul freatic, astfel încât să fie eliminată posibilitatea de dezvoltare a fenomenului de antrenare hidrodinamică, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime echivalenta de 70.0m);



9. Realizarea de umpluturi organizate din pământ compactat pe zona de amonte între căminele sistemelor de drenaj de adâncime;

10. Dispunerea pe latura aval după acostamentul drumului de elemente de protecție tip parapete metalice H4b, km 396+972 ÷ km 397+057 (pe o lungime echivalentă de 80.0m);

11. Refacerea marcajului rutier pe zona consolidată, km 396+982 ÷ km 397+047.

Costurile estimative de implementare ale variantei 1

	Valoare, fara TVA [LEI]	TVA [LEI]	Valoare, cu TVA [LEI]
TOTAL GENERAL	6,833,570.27	1,289,918.31	8,123,488.58
Din care C+M	4,047,865.88	769,094.52	4,816,960.39

Costurile estimative de implementare ale variantei 2

	Valoare, fara TVA [LEI]	TVA [LEI]	Valoare, cu TVA [LEI]
TOTAL GENERAL	6,694,084.31	1,263,521.83	7,957,606.14
Din care C+M	3,997,218.43	759,471.50	4,756,689.93

Costurile estimative de implementare ale variantei 3

	Valoare, fara TVA [LEI]	TVA [LEI]	Valoare, cu TVA [LEI]
TOTAL GENERAL	6,814,015.55	1,286,211.58	8,100,227.13
Din care C+M	4,043,720.78	768,306.95	4,812,027.72

6.2. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e), recomandat(e)

Expertul recomandă luarea în considerare a variantei 2 de consolidare și amenajare a amplasamentului.

Analiza tehnică și financiară scoate în evidență că Varianta 2 este mai avantajoasă.

Varianta selectată d.p.d.v. tehnico-economic este **Varianta 2**, detaliat astfel:

MEMORIU TEHNIC – SOLUȚIA PROIECTATA

Categoria de importanta a constructiei a fost stabilita de catre Proiectant in conformitate cu "Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor. Metodologie de stabilire a categoriei de importanta a constructiilor", elaborata in aprilie 1996 de Institutul de Cercetari in Constructii si Economia Constructiilor – INCERC si publicata in Buletinul Constructiilor nr. 4 din 1996, conform Ordinului MLPAT 31/N/1995 si conform HG766 – 1997.

Determinarea punctajului acordat s-a realizat conform "Regulament privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor" vol. 4/1996 – Buletinul Constructiilor, rezultand categoria B (deosebita).

Verificarea tehnica a Proiectului se va realiza de catre verificatori de proiecte atestati, la urmatoarele exigente:

1. Lucrari de drumuri: A4, B2, D2;
2. Lucrari de consolidare: Af.

**VARIANTA 2 - Executarea unei sprijiniri prin realizarea unor piloți din beton armat**

1. Realizarea unei platforme de lucru pe o lungime de 54.0m, pe latura aval a drumului, pe partea stângă, pe tronsonul cuprins în intervalul km 396+985 ÷ km 397+043, pentru asigurarea accesului utilajelor de forat;
 2. Realizarea de piloți din beton armat, pe o lungime echivalenta de 54.0m, dispuși în linie de-a lungul platformei drumului existent, încastrați în terenul bun de fundare și consolidați la partea superioară prin intermediul unei grinzi din beton armat sub formă de zid de sprijin între bornele kilometrice km 396+985m și km 397+043m; Caracteristicile minime de performanță pe care trebuie să le îndeplinească sistemul încastrat de consolidare sunt:
 - m. Dispunerea în plan a piloților se va realiza în linie;
 - n. Diametrul minim al piloților va fi: $\varnothing \text{ min}=600 \text{ mm}$;
 - o. Rezistența la forță tăietoare capabila a piloților va fi: $VRd=638 \text{ kN}$;
 - p. Lungimea piloților: $L=12.0 \text{ m}$;
 - e. Verificarea calității betonului pus în operă prin metoda carotajului sonic, sau prin impedanță mecanică pentru minim 10% din numărul total de piloți.
 3. Decaparea structurii rutiere și a fundației drumului afectat, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime de 65.0m) și refacerea integrală atât a straturilor care alcătuiesc terasamentul drumului (asigurând un grad minim de compactare $D_{min}=98\%$) cât și a structurii rutiere conform proiectului;
 4. Dezafectarea podetului provizoriu din teava corugata de la pozitia km 396+985;
 5. Realizarea unui podet din elemente prefabricate cu lumina de 2.00m, tip P2, la pozitia km 397+044, pentru evacuarea rigolelor și a drenurilor de la baza versantului din dreapta drumului national;
 6. În aval de podetul din beton tip P2 se va realiza o saltea din piatra bruta pe o lungime de 4.0m;
 7. Realizarea unei rigole pereate cu beton C35/45 cu un dren sub ea la baza versantului din dreapta pentru protectia structurii rutiere, km 396+972 ÷ km 397+043 (pe o lungime echivalenta de 75.0m);
 8. Realizarea pe latura amonte (pe partea dreapta a drumului) în acostament, a unui sistem de drenaj de adâncime, capabil să capteze nivelul freatic, astfel încât să fie eliminată posibilitatea de dezvoltare a fenomenului de antrenare hidrodinamică, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime echivalenta de 70.0m);
 9. Realizarea de umpluturi organizate din pământ compactat pe zona de amonte între căminele sistemelor de drenaj de adâncime;
 10. Dispunerea pe latura aval după acostamentul drumului de elemente de protecție tip parapete metalice H4b, km 396+972 ÷ km 397+057 (pe o lungime echivalenta de 80.0m);
 11. Refacerea marcajului rutier pe zona consolidată, km 396+982 ÷ km 397+047.
- Elemente structurale componente ale VARIANTEI 2:**
1. Structura de sprijin din piloți forțați amplasați liniar, km 396+985m - km 397+043, Lungime echivalenta = 54.0 m (9 tronsoane, 5 piloți/tronson, $H_{pilot} = 12.0m$) - 45 piloți forțați;
- În urma calculelor efectuate, pentru a se îndeplini condițiile de rezistență și de stabilitate au fost proiectate 9 tronsoane de structură sprijin cu fundație pe piloți din beton armat, rigidizați la partea superioară cu o grindă de coronament din beton armat sub formă de zid de sprijin.



1.3. Piloții. Au rolul de a consolida versantul și de a oferi gradul de siguranță la alunecare corespunzător pentru amplasamentul investigat. Fiecare tronson de structură de sprijin are în componență 5 piloți cu diametrul de $\varnothing 600$ mm, cu lungimea fiecărui pilot de 12.0m, dispuși în linie pe un rând. Pe direcție longitudinală piloții se vor dispune la o distanța inter-ax de 1.20m. Va rezulta un număr total de 45 piloți forajți dispuși pe o lungime de 54.0m.

Armarea piloților se realizează cu carcasa de armătură formate din bare longitudinale, fretă, inele de rigidizare și distanțieri. Barele longitudinale sunt de tip BST500, acestea se sudează pe inelele de rigidizare. Armarea transversală se realizează cu fretă, continuă, din oțel de tip OB37. Pentru betonare se va utiliza beton de clasă C25/30.

Pentru asigurarea centrării carcasei de armătură în gaura de foraj, pe barele longitudinale ale carcasei, la exterior, se montează distanțieri sub forma unor patine de oțel de tip OB 37. Acești distanțieri se dispun câte trei pe circumferință.

Încadrarea între grinda de coronament și piloți se realizează prin capetele barelor din aceștia, care rezultă după spargerea capului pilotului pe o lungime de 95.0cm. Aceste capete de bară rezultate se vor evaza în interiorul radierului, fără ca ele să depășească limitele acestuia.

1.4. Grindă de coronament sub formă de zid de sprijin.

Fiecare grup de piloți este rigidizat la partea superioară cu o grindă de coronament din beton armat sub formă de zid de sprijin. Fiecare tronson de grindă are dimensiunile tălpii BxLxh: (1.10x6.0x1.00)m, cu un rost de min. 5.0cm între tronsoane. Grinda de coronament sub formă de zid de sprijin este realizată din beton de clasă C35/45, armată cu bare independente de tip OB37 și BST500. La partea inferioară pe talpă armăturile sunt dispuse direct pe capul pilotului, rezultând o acoperire cu beton de minim 15cm. Acoperirea cu beton pe fețele laterale și la partea superioară este de 5.0cm.

Pentru a nu se produce fisuri din cauza diferențelor de temperaturi și pentru schimbarea de aliniament, s-au prevăzut între tronsoane rosturi de 5.0cm.

2. Realizare podeț prefabricat tip "P2" la km 397+044

Pentru asigurarea descărcării apelor de pe versantul amonte pe versantul aval se solicită prin expertiza tehnică amplasarea unui podeț nou tip P2. Amplasarea podețului nou tip "P2" se va face la poziția km 397+044 în vederea asigurării descărcării apelor pluviale de pe versantul amonte și a celor cumulate de rigola din beton. În urma proiectării a rezultat o lungime a podețului de $L=10.80$ m. Acesta se va realiza din elemente prefabricate tip "P2" pozate joantiv pe un radier din beton armat de clasă C25/30 și înălțime medie de $h=1.15$ m prin intermediul unui mortar de ciment M100 (cu rol de nivelare și pozare) în grosime de 2.0 cm. Pentru timpane se vor folosi elemente de tip T2, iar pentru racordarea terasamentelor cu podețul se vor folosi aripi de racordare prefabricate tip A0.

În vederea direcționării apelor la intrarea/ieșirea din podeț, amonte se va realiza o cameră de cădere (liniștire) de beton de clasa C30/37 armată cu plasă sudată $\varnothing 8-100 \times 100$ și BST500 $\varnothing 8$ având dimensiunile 1.8x2.6x2.0 m, iar aval de podeț se va realiza o saltea din piatra bruta pe o lungime de 4.0m.

Pentru siguranța circulației se vor dispune parapete metalice cu nivel de protecție H4b în lungime de 12.0 m (3x4.0 m) pe partea dreaptă, iar pe partea stângă se va asigura continuitatea parapetului de tip H4b al lucrării de sprijinire. Acestea se vor prinde de timpanele podețului și conform AND 593 din 2012.

**3. Refacere structură rutieră: L=65.0m, km 396+982-397+047;**

În urma identificării degradărilor structurale ale drumului și realizării lucrărilor precizate anterior este necesară re-proiectarea sectorului de drum privind traseul în plan și profil în lung, precum și adoptarea unei structuri rutiere nouă astfel:

3.1. Traseul în plan

Lungimea proiectată a tronsonului de drum național analizat, în plan, este de 65.0m (0.065 km).

În plan, acesta este alcătuit din 2 aliniamente de lungimi variabile racordate prin intermediul unei curbe alcătuită dintr-un arc de cerc de raza $R=110.0$ m, adaptată la traseul existent.

Viteza de proiectare adoptată este de 60 km/h conform Ordinului MT nr. 1295 din 30.08.2017, zonă de deal.

În plan, traseul proiectat urmărește traseul existent cu realizarea corecțiilor care s-au impus.

Elementele geometrice ale curbei respectiv amenajarea acesteia în plan și spațiu au fost adoptate conform STAS 863-85, raportate la situația existentă din teren, pentru evitarea lucrărilor costisitoare.

3.2. Profilul longitudinal

La proiectarea profilului longitudinal s-a avut în vedere linia structurii rutiere existente și structura rutiera adoptată, realizându-se corecțiile care s-au impus conform normativelor tehnice în vigoare și prevederea evitării frângerii frecvente a liniei roșii și a declivităților alternante, elementele de baza în profil longitudinal menținându-se datorită traseului existent.

Astfel linia roșie a fost proiectată ținându-se cont de nivelul structurii rutiere existente de la capete pentru a se păstra cotele axului drumului existent.

Adoptarea lungimii pasului de proiectare s-a realizat funcție de condițiile traseului existent.

În urma proiectării liniei roșii în profil longitudinal au rezultat următoarele declivități: 5.74%.

3.3. Profilul transversal

În profil transversal tronsonul de drum național a fost prevăzut cu următoarele elemente:

- Parte carosabila de 7.00 m, cu doua benzi de circulație de 3.50 m fiecare;
- Spralargire pe ambele părți ale carosabilului, cu lățimea de 0.35 m, corespunzătoare curbei, având în vedere ca refacerea structurii rutiere se realizează în totalitate pe curba;
- Acostamente pe ambele părți ale carosabilului, cu lățimea de 1.00 m, din care 0.50 banda de încadrare având aceeași structură rutieră ca a carosabilului; pe partea dreaptă se va extinde umărul rigolei din beton pe o lățime de 0.50 m până la marginea benzii de încadrare, iar pe partea stângă se va dispune rigola de acostament de 0.60 m lățime, rezultând astfel acostamente de 1.00 m lățime.

Lățimea totală a platformei este de 9.70 m.

Panta transversală a părții carosabile este de 2.5 %, pantă unică spre stânga, corespunzătoare curbei, având în vedere ca refacerea structurii rutiere se realizează în totalitate pe curba

3.4. Structura rutieră

Structura rutieră existentă se va desface până la nivelul patului drumului (în două etape pentru fiecare bandă în parte conform explicitărilor de mai sus), avându-se în vedere faptul că pe majoritatea lungimii tronsonului de drum sunt evidențiate tasări accentuate, fiind necesar a se executa o structură rutieră nouă, inclusiv refacerea fundației și a terasamentului drumului.



Structura rutieră proiectată respectă prevederile Expertizei tehnice și a fost adoptată și actualizată în conformitate cu prevederile PD 177 - 2001 și AND 605 - 2016, cu modificările și completările ulterioare, având următoarea alcătuire:

- se va îndepărta stratul de nisip prafos cu pietris, pe o grosime de aproximativ 3.0m, conform recomandarilor din expertiza tehnica si din studiul geotehnic;
- stabilizare cu lianti hidraulici terenul de fundare , in grosime de 20cm;
- strat de blocaj din piatra bruta, in grosime de 50cm, asezat pe un strat de agregate naturale (balast) in grosime de 10cm;
- strat de fundație din balast (strat de umplutura din balast) in grosime de 2.0m;
- strat de agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici (balast stabilizat cu ciment): 20 cm;
- strat de bază din mixtură asfaltică, AB31.5: 8cm;
- strat de geocompozit antifisură;
- strat de legătură din beton asfaltic BAD22.4 leg. 50/70: 6cm;
- strat de uzură din mixtura asfaltica MAS16 rul. 50/70: 4cm;

4. Rigolă de acostament, rigolă pereată cu beton și casiu din beton

Pentru asigurarea colectării apelor de pe suprafața carosabilă s-au prevăzut rigole de acostament, rigole pereate și casiu din beton, utilizând beton de clasă C35/45. Astfel, s-a dispus realizarea unei rigole din beton C35/45 pe partea dreaptă a drumului pe întreaga lungime a tronsonului de drum analizat, astfel încât să nu mai fie posibilă infiltrarea apelor pluviale în terasamentul drumului (lungime echivalentă de 75m) (km 396+972 – km 397+043), respectiv prelungirea acesteia prin realizarea unei rigole din pământ pe o lungime suplimentară de 15 m (km 397+045 – km 397+060) în vederea asigurării continuității și asigurării scurgerii apelor pluviale; pe partea stângă a drumului național pe întreaga lungime a tronsonului de drum analizat (pe o lungime echivalentă de 62m) (km 396+982 – km 397+047), s-a prevăzut realizarea unei rigole de acostament din beton C35/45 de 0.60 m lățime care va descărca apele pluviale la km 397+047 pe taluzul rambleului drumului național la baza acestuia, printr-un casiu de descărcare, racordat la podetul nou amplasat la km 397+044.

Pentru captarea apelor de infiltrații provenite de pe versantul din amonte de drum, sub rigola de pe partea dreapta a drumului de la poz. km 396+972 – 397+043 se va executa un dren orizontal longitudinal drumului, realizat din material granular cu rol drenant (agregat grosier sort 16-40). Talpa sistemului de drenaj va fi la -3.00 m fata de axul drumului.

5. Sistem de drenaj de adâncime dispus în imediata vecinătate a rigolei pereate, foraj Ø250mm, tub PVC Ø110mm, L=70.0m;

Pentru colectarea și evacuarea controlată a apelor din stratul magazin alcătuit dintr-o alternanță de praf nisipos argilos și argilă prăfoasă nisipoasă maronie, vârtoasă spre tare, s-a proiectat pe partea dreapta a drumului, (pe o lungime echivalentă de 70m), km 396+982 - km 397+047, un sistem de drenaj de adâncime (tip sifon) executate prin foraj vertical (Ø250mm diametru foraj și tub din PVC Ø110mm), dispuse la 5.0m inter-ax, cu descărcare la căminul de sas. Apa colectată prin intermediul sistemului de drenaj este colectată spre un sas aplatat la poziția kilometră km 397+120, pe partea stanga a drumului, iar ulterior evacuată spre un emisar în funcțiune.



6. Parapete metalice tip H4b, L=80.0m;

Pe partea stanga a drumului, pe sensul de mers Cornea – Plugova, s-au dispus parapete metalice cu nivel de protecție H4b, (pe o lungime echivalenta de 80m), km 396+972 - km 397+057. Acesta va fi introdus prin batere și monolitizare cu beton iar la extremități se va racorda conform AND 593/2012.

7. Marcaj rutier: km 396+982-397+047 (L=3x65m=195m);

Conform SR 1848-1, SR 1848-7 și AND 593/2012 pentru marcajul rutier în axul drumului se va folosi linia continuă simplă tip "E" iar pentru delimitarea părții carosabile se va folosi linia continuă simplă tip "L" și va fi realizat din materiale in doi componente (bicomponente), cu o durata de viata de min. 2 ani, cu grosime 3000 microni, aplicate la rece, cu microbule de sticla pe toată lungimea stratului de uzură refăcut și pe ambele benzi.

8.Siguranța circulației pe timp de execuție;

Pe perioada execuției lucrărilor semnalizarea orizontală și verticală cât și modul de instituire a restricțiilor de circulație se vor executa conform prevederilor "Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului" aprobate prin Ordinul comun al Ministerului de Interne și Ministerului Transporturilor nr.1112/411 publicat în Monitorul Oficial nr. 397/25.08.2000, cât și al celorlalte norme, standarde și prevederi legale în vigoare. Astfel s-au întocmit planuri de situație privind semnalizarea rutieră pe timp de execuție cu scopul de a reduce impactul lucrărilor de construcție asupra circulației pe drumul public. Conform acestora, pe perioada execuției lucrărilor circulația vehiculelor se va realiza alternativ pe un singur sens și se va monta semnalizarea rutieră de reglementare în acest sens astfel:

- in prima etapa se va inchide circulatia pe banda stanga, iar circulatia desfasurandu-se pe banda dreapta pana la finalizarea lucrarilor de pe banda stanga.

- in cea de-a doua etapase va inchide circulatia pe banda dreapta in vederea finalizarii lucrarilor iar circulatia se va desfasura pe banda stanga.

Executia lucrarilor se va realiza printr-o semnalizare corespunzatoare conform normativelor si legislatiei tehnice in vigoare si limitare de viteză de 5 km/h.

6.3. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți investiției:

6.3.a. Indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectivului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general

Costurile estimative de implementare ale variantei 2

	Valoare, fara TVA [LEI]	TVA [LEI]	Valoare, cu TVA [LEI]
TOTAL GENERAL	6,694,084.31	1,263,521.83	7,957,606.14
Din care C+M	3,997,218.43	759,471.50	4,756,689.93

6.3.b. Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după



caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare

Caracteristicile tronsonului de drum consolidat sunt următoarele (**Varianta 2**):

1. Realizarea unei platforme de lucru pe o lungime de 54.0m, pe latura aval a drumului, pe partea stângă, pe tronsonul cuprins în intervalul km 396+985 ÷ km 397+043, pentru asigurarea accesului utilajelor de forat;

2. Realizarea de piloți din beton armat, pe o lungime echivalenta de 54.0m, dispuși în linie de-a lungul platformei drumului existent, încastrați în terenul bun de fundare și consolidați la partea superioară prin intermediul unei grinzi din beton armat sub formă de zid de sprijin între bornele kilometrice km 396+985m și km 397+043m; Caracteristicile minime de performanță pe care trebuie să le îndeplinească sistemul încastrat de consolidare sunt:

q. Disponerea în plan a piloților se va realiza în linie;

r. Diametrul minim al piloților va fi: $\varnothing \text{ min}=600 \text{ mm}$;

s. Rezistența la forță tăietoare capabila a piloților va fi: $VRd=638 \text{ kN}$;

t. Lungimea piloților: $L=12.0 \text{ m}$;

e. Verificarea calității betonului pus în operă prin metoda carotajului sonic, sau prin impedanță mecanică pentru minim 10% din numărul total de piloți.

3. Decaparea structurii rutiere și a fundației drumului afectat, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime de 65.0m) și refacerea integrală atât a straturilor care alcătuiesc terasamentul drumului (asigurând un grad minim de compactare $D_{\text{min}}=98\%$) cât și a structurii rutiere conform proiectului;

4. Dezafectarea podețului provizoriu din teava corugata de la pozitia km 396+985;

5. Realizarea unui podeț din elemente prefabricate cu lumina de 2.00m, tip P2, la pozitia km 397+044, pentru evacuarea rigolelor și a drenurilor de la baza versantului din dreapta drumului national;

6. În aval de podețul din beton tip P2 se va realiza o saltea din piatra bruta pe o lungime de 4.0m;

7. Realizarea unei rigole pereate cu beton C35/45 cu un dren sub ea la baza versantului din dreapta pentru protecția structurii rutiere, km 396+972 ÷ km 397+043 (pe o lungime echivalenta de 75.0m);

8. Realizarea pe latura amonte (pe partea dreapta a drumului) în acostament, a unui sistem de drenaj de adâncime, capabil să capteze nivelul freatic, astfel încât să fie eliminată posibilitatea de dezvoltare a fenomenului de antrenare hidrodinamică, km 396+982 ÷ km 397+047 (pe o lungime echivalenta de 70.0m);

9. Realizarea de umpluturi organizate din pământ compactat pe zona de amonte între căminele sistemelor de drenaj de adâncime;

10. Disponerea pe latura aval după acostamentul drumului de elemente de protecție tip parapete metalice H4b, km 396+972 ÷ km 397+057 (pe o lungime echivalenta de 80.0m);

11. Refacerea marcajului rutier pe zona consolidată, km 396+982 ÷ km 397+047.

Toate caracteristicile tronsonului de drum consolidat au fost detaliate la capitolul 6.2.



6.3.c. Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții

Datorita specificului investitiei este dificil de cuantificat indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare. Investitia fiind necesara pentru punerea in siguranta a traficului auto si pietonal existand riscul de producere de accidente de circulatie.

6.3.d. Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni

Perioada de executie estimata de proiectant este de 6 luni calendaristice. Antreprenorul, in functie de resursele si implicarea in alte lucrari poate finaliza intr-un timp mai scurt.

6.4. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice

La realizarea prezentei documentatii tehnice au fost utilizate normativele tehnice si standardele in vigoare si au fost respectate legile cu privire la realizarea obiectivelor de constructii, protectia muncii si a mediului.

Normativele tehnice si standardele enumerate se vor utiliza si respecta si la executia obiectivelor mentionate in cadrul Proiectului Tehnic.

In cazul in care se vor constata unele nereguli privind normativele si standardele prezentate, Antreprenorul va aduce la cunostinta Proiectantului despre acest lucru.

- Legea nr. 10/1995, republicata, privind calitatea in constructii, cu modificarile si completarile ulterioare;
- Legea nr. 50/1991, republicata, privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii, cu modificarile si completarile ulterioare;
- AND 550 - Normativ pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a structurilor rutiere suple si semirigide (metoda analitica);
- AND 593-2012 - Normativ pentru sisteme de protectie pentru siguranta circulatiei pe drumuri, poduri si autostrazi;
- AND 605 - 2016 - Mixturi asfaltice executate la cald, cu modificarile si completarile ulterioare;
- STAS 10796/1-77 -Constructii anexe pentru colectarea si evacuarea apelor;
- STAS 10796/2-79 - Constructii anexe pentru colectarea si evacuarea apelor - rigole, santuri si casiuri.
- NE 012/1-2022 Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat — Partea 1: Producerea betonului,indicativ;
- NP 074 - 2022 - Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii;
- P100/1-2013 - Cod de proiectare seismica;
- Reglementari legate privind securitatea si sanatatea in munca, si apararea impotriva incendiilor;



- Alte acte normative, prescripții tehnice, coduri, evaluari, etc., necesare realizării unui proiect tehnic corect și complet care să îndeplinească condițiile de aprobare și care pot fi implementate.

6.5. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite

Sursele de finanțare a investiției se constituie în conformitate cu legislația în vigoare și constau în fonduri proprii, credite bancare, fonduri de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile și alte surse legal constituite.

Beneficiarul lucrării este responsabil de sursele de finanțare obținute pentru realizarea investiției.

7. URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME

Avizele și acordurile emise de organele în drept, potrivit legislației în vigoare, se emit în conformitate cu Certificatul de Urbanism. Se vor întocmi documentații tehnice corespunzătoare pentru obținerea tuturor avizelor și acordurilor necesare menționate în cadrul Certificatului de Urbanism.

7.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

Certificatul de Urbanism este emis de către Primăria Comunei Iablanita, județul Caraș-Severin, nr. 1 din 05.02.2024.

7.2. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară

Studiu topografic întocmit va fi supus vizării de către OCPI.

7.3. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege

Terenul pe care se va realiza investiția este proprietatea CNAIR SA prin DRDP Timisoara conform reglementărilor în vigoare.

7.4. Avize privind asigurarea utilităților, în cazul suplimentării capacității existente

Nu este cazul.

7.5. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, în documentația tehnico-economică



Realizarea investitiei se va realiza in conformitate cu reglementarile de mediu in vigoare, tinandu-se cont de conditiile impuse prin avizul eliberat de catre Agentia Nationala pentru Protectia Mediului.

7.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, care pot condiționa soluțiile tehnice, precum:

7.6.a. Studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice

Nu este necesar a se face un studiu, materialele utilizate fiind cele specifice lucrărilor de drumuri și consolidări.

7.6.b. Studiu de trafic și studiu de circulație, după caz

Nu au fost necesare studii de trafic și de circulație.

7.6.c. Raport de diagnostic arheologic, în cazul intervențiilor în situri arheologice

Nu a fost indicat până la momentul de față prezenta vreunui sit arheologic. Dacă se vor descoperi, Antreprenorul va anunța în cel mai scurt timp organele în drept.

7.6.d. Studiu istoric, în cazul monumentelor istorice

Nu este cazul.

7.6.e. Studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției

Nu sunt necesare alte studii decât cele prezentate mai sus în prezenta documentație.

Pe parcursul investiției, dacă se constată necesara realizarea altor studii de specialitate specifice, se vor realiza la solicitarea Beneficiarului.

Proiectant,

Și

i