

**BENEFICIAR:**

***MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE***

**Modernizare strada Rozelor**



***EXPERTIZA TEHNICA***

***- SEPTEMBRIE 2018 -***

***ELABORATOR***

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

***S.C ROYAL CDV G2 S.R.L.***



## CUPRINS

### 1. DATE GENERALE

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

### 2. DATE TEHNICE ALE STRAZII ANALIZATE

- 2.1 Situatia existenta
- 2.2 Concluzii privind situatia existenta a strazii analizate



### 3. CONCLUZII SI RECOMANDARI CU PRIVIRE LA SOLUTIILE DE PROIECTARE

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



## 1. DATE GENERALE

### 1.1 Denumirea lucrarii

**Modernizare strada Rozelor**

### 1.2 Beneficiar – Ordonator principal de credite

**Municipiul Sfantu Gheorghe**

### 1.3 Autoritatea contractanta

**Municipiul Sfantu Gheorghe**

### 1.4 Elaborator

**S.C. IUVEX CONCEPT S.R.L., BUCURESTI**

**SC ROYAL CDV G2 SRL, SUCEAVA**

**EXPERT TEHNIC ATESTAT – ING. IUGA MIHAI**



### 1.5 Documente si programe care stau la baza expertizei

Prezenta expertiza se elaboreaza in conformitate cu prevederile Legii 10/1995, si a Legii 177/2015 (completarea Legii 10) privind calitatea in constructii – art. 18, aliniat 2, care are urmatorul continut: "Interventiile la constructiile existente se refera la lucrari de construire, reconstruire, sprijinire provizorie a elementelor avariate, desfiintare partiala, consolidare, reparatie, modificare, extindere, reabilitare termica, crestere a performantei energetice, renovare majora sau complexa, dupa caz, schimbare de destinatie, protejare, restaurare, conservare, desfiintare totala. Acestea se efectueaza **in baza unei expertize tehnice intocmite de un expert tehnic atestat** si, dupa caz, in baza unui audit energetic intocmit de un auditor energetic pentru cladiri atestat, cuprind proiectarea, executia si receptia lucrarilor care necesita emiterea in conditiile legii a autorizatiei de construire sau de desfiintare, dupa caz. Interventiile la constructiile existente se consemneaza obligatoriu in cartea tehnica a constructiei".

Pentru intocmirea EXPERTIZEI TEHNICE s-au consultat urmatoarele:

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

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

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

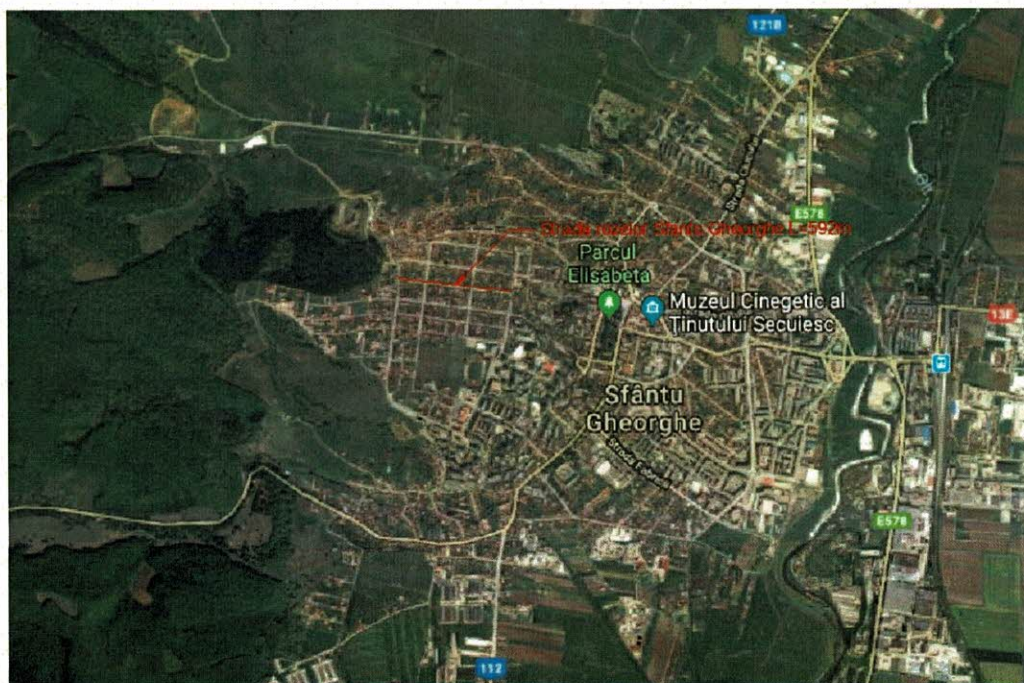


- HG. 907/2016, privind aprobarea continutului cadru al documentatiei tehnico – economice aferente investitiilor publice;
- Legea 98/2016, privind achizitiile publice;
- Regulamentul privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat prin HG nr. 273/1994;
- Protectia mediului: Legea 137/2000;
- H.G. 925/1995 – Regulamentul de expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrarilor si a constructiei;
- Normativ pentru dimensionarea straturilor rutiere suple si semirigide (metoda analitica) – Indicativ PD 177 – 2001;
- Normativ pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a sistemelor rutiere suple si semirigide, indicativ AND550 din 1999;
- Ordinul M.T. nr. 1295 din 30.08.2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice;
- Ordinul M.T. nr. 1296 din 30.08.2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor;
- Normativ AND,indicativ 605-2014,privind mixturile asfaltice executate la cald.Conditii tehnice privind proiectarea,prepararea si punerea in opera.
- STAS 10144-1/90 "Profiluri transversale";
- STAS 10144-2/91 "Trotuare, alei de pietoni si piste de ciclisti";
- STAS 10144-3/91 "Drumuri. Elemente geometrice. Prescriptii de proiectare;
- NP 116-2004-Alcatuirea structurilor rutiere rigide si suple pentru strazi;
- SR EN ISO 14688-2:2005 "Cercetari si incercari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor. Partea 2. Principiu pentru o clasificare;
- STAS 1709/1-90 "Actiunea fenomenului de inghet – dezghet de lucrari de drumuri. Adancimea de inghet in complexul rutier. Prescriptii de calcul";
- STAS 1709/2-90 "Actiunea fenomenului de inghet – dezghet in lucrari de drumuri. Prevenirea si remedierea degradarilor din inghet – dezghet. Prescriptii de calcul"
- SR EN 13242:2008 "Agregate naturale pentru lucrari de cai ferate si drumuri. Metode de incercare ";
- STAS 1913/1-9, 12, 13, 15, 16 "Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice";
- Norme generale de protectia muncii – Ministerul Muncii si Protectiei Sociale 2002;
- Legea Nr. 319 din 14 iulie 2006 - Legea securitatii si sanatatii in munca;
- Norme generale de protectie impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor aprobate prin Decret nr. 290/1997;



- Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor, aprobate prin ordin comun M.I. – M.L.P.A.T. nr. 381/1219/M.C./03.03.1994;
- P 118/1999 Norme tehnice de proiectare si realizare a constructiilor privind protectia la actiunea focului;
- STA 12604/87 (conflict SR EN 61140:2002, SR HD 63751:2004) Protectia impotriva electrocutarii. Prescriptii generale;
- STAS 12604/5/90 Protectia impotriva electrocutarii prin atingere indirecta, instalatii electrice fixe. Prescriptii de proiectare, executie si verificare. Documentatia de fundamentare privind traficul;
- Normativ ind. C242/1993 – elaborarea studiilor de circulatie pentru localitati si teritoriul de influenta;
- Instructiuni tehnice ind. C243/1993 – masuratori, recensaminte si anchete de circulatie in localitati si teritoriul de influenta;
- Normativ AND nr. 584/2012 – Normativ pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacitatii portante si al capacitatii de circulatie;
- STAS 7348-2002 – Echivalarea vehiculelor pentru determinarea capacitatii de circulatie.

## 1.6 Amplasament lucrare



Plan de amplasare in zona – STRADA ROZELOR - SFANTU GHEORGHE



Amplasamentul lucrarilor ce fac obiectul prezentei expertize se afla in administrarea municipiul Sfantu Gheorghe, judetul Covasna. Strada Rozelor se situează in partea sudică a municipiului Sf. Gheorghe in cartierul Simeria, intre strazile Vânătorilor si Váradi József avand lungimea de 592 m.

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

Strada Rozelor se situează in partea sudica a municipiului Sf. Gheorghe.. Zona este alcatuită din formațiunile de la marginea vestică a depresiunii intramontane Sf. Gheorghe.

În zona depresionară, peste fundamentul cretacic urmează depozite pliocene lacustre, de molasă (argile, marne, nisipuri), peste care sunt dispuse depozitele pleistocene dezvoltate într-un facies fluviatil-lacustru (pietrișuri, nisipuri, argile), acoperite la rândul lor cu depozite holocene.

Din punct de vedere geomorfologic strada este situată în zona de trecere de la terasa râului Olt către dealurile ramei muntoase. Se remarcă supraînălțarea terenului față de platoul terasei prin acumularea depozitelor deluviale transportate de apele de șiroire dinspre vest, de pe dealuri și depuse pe marginea platoului.

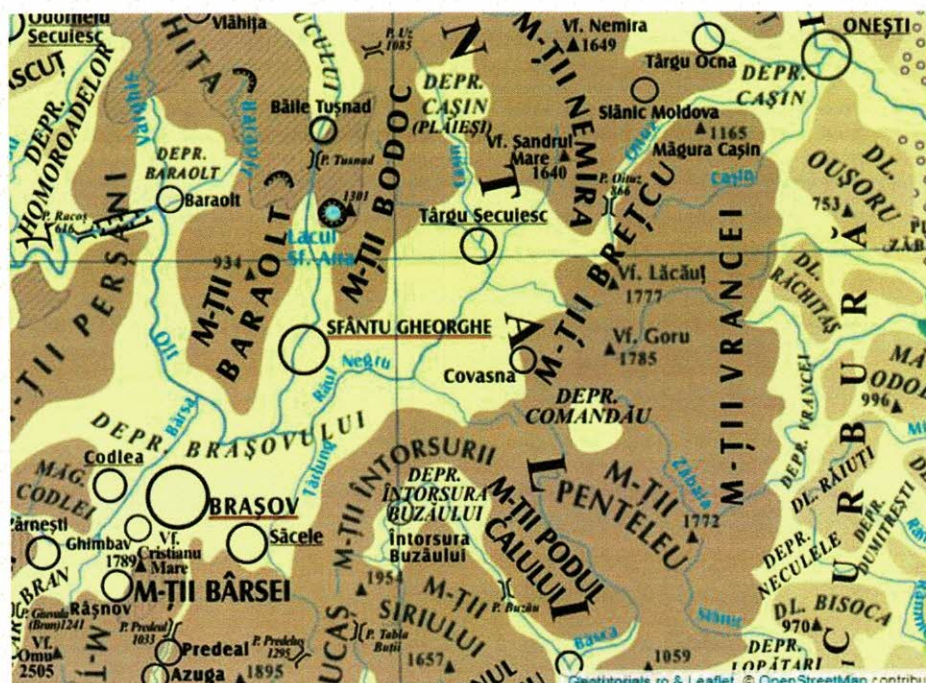


Fig.1. Unitatea de relief – amplasament investigat

#### **Cadrul hidrografic**

Nivelul apei subterane în zonă se situează la adâncime mare, nefiind intalnit in forajele efectuate.



### Date climatice

Amplasamentul aparține zonei de climat temperat-continental cu puternice influențe baltice, ceea ce conferă un regim de precipitații bogat atât pe timpul iernii, cât și pe timpul verii.

Din observațiile meteorologice plurianuale se constată că din punct de vedere termic zona analizată este caracterizată prin temperaturi medii anuale de 9-10°C. Temperatura minima a aerului coboară pana la cca. -25°C în lunile de iarnă și atinge valori maxime de cca. +29°C în cele de vară. Cea mai caldă lună a anului este iulie (cu o temperatură medie de 18-19°C), iar cea mai rece, ianuarie (-3,5 ÷ -20°C).

Cantitățile de precipitații sunt destul de reduse, 500-700 mm/an, cu valori mai ridicate (600 -700) în lunile de vară (iunie – iulie) și valori mai scăzute în lunile de iarnă - începutul primăverii (ianuarie – februarie-martie).

Vânturile dominante sunt cele din nord-est (Nemira, cu frecvență mai mare iarna și primăvara) și sud-vest, canalizate în lungul Râului Negru. Viteza vântului depinde de formele de relief, în depresiuni, valorile medii anuale variază între 2,2 – 2,7 m/s iar pe culmile muntoase ele depășesc frecvent 7 m/s. Iarna aceste vânturi produc troienirea și înzăpezirea drumurilor.

**Adancimea maxima de inghet** este de 100-110 cm conform STAS 6054/77, privind "Zonarea teritoriului Romaniei dupa adancimea de inghet – adancimi maxime de inghet", prezentate in harta de mai jos:

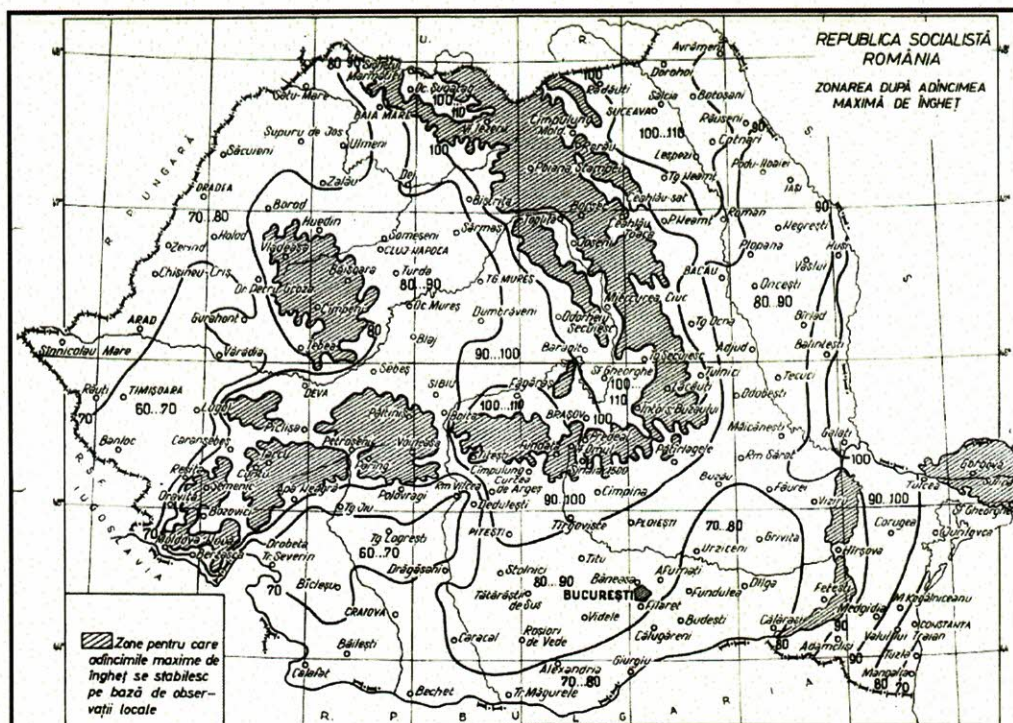




Fig.2.Zonarea dupa adancimea de inghet

**Date seismice.**

Conform hartii de la Anexa 1a, SR 11100/1-93 amplasamentul studiat se situeaza in zona cu seismicitate de  $7_1$  grade MSK, perioada de revenire de 50 ani.

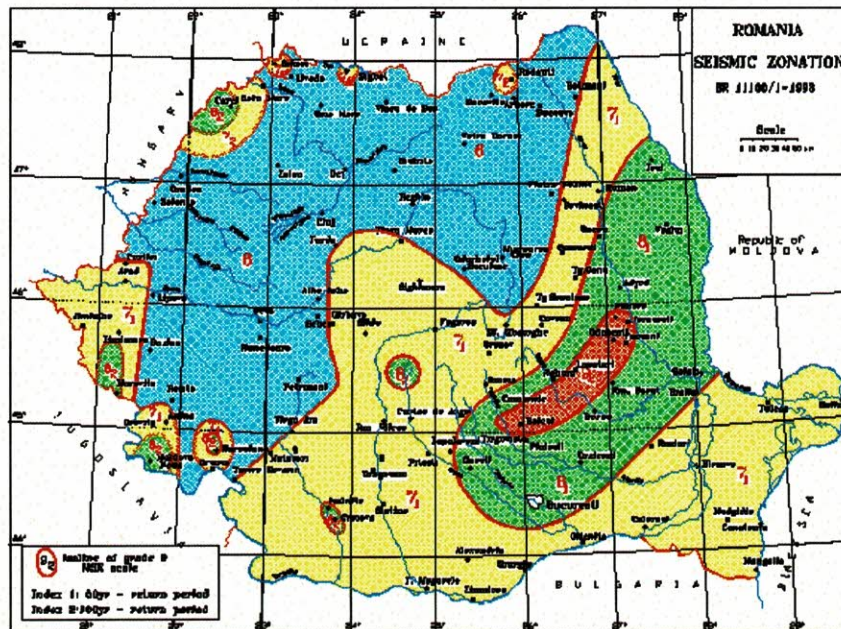


Fig.3.Zonarea seismica

Conform Normativului P100-1/2013 privind proiectarea antiseismica, amplasamentul municipiului apartine zonei seismice care se caracterizeaza printr-o valoare  $a_g=0,20g$  si o perioada de control (colt) a spectrului de raspuns  $T_c = 0.7s$  (dupa harta cu zonarea seismica a teritoriului Romaniei-valori de varf ale acceleratiei terenului pentru proiectare (prezentate mai jos).

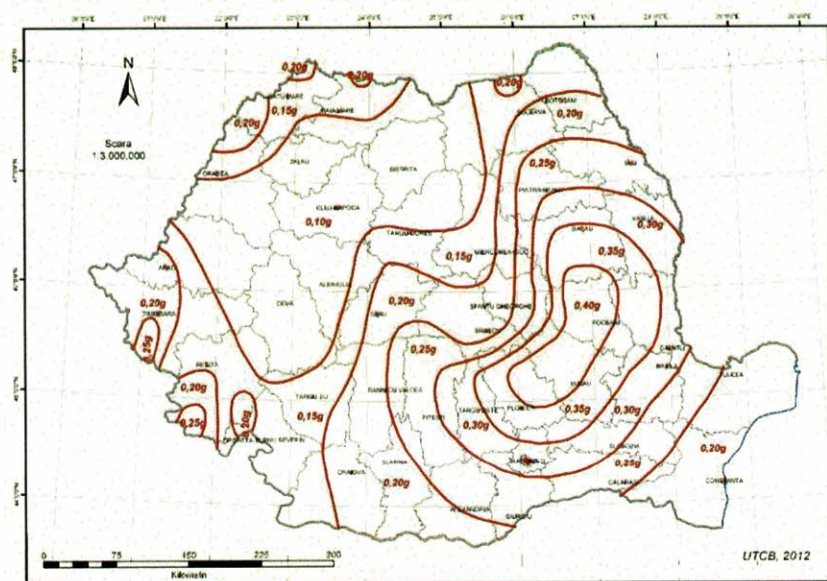


Fig.4.Zonarea valorii de varf a accelearatiei terenului pentru cutremure avand IMR = 100 ani



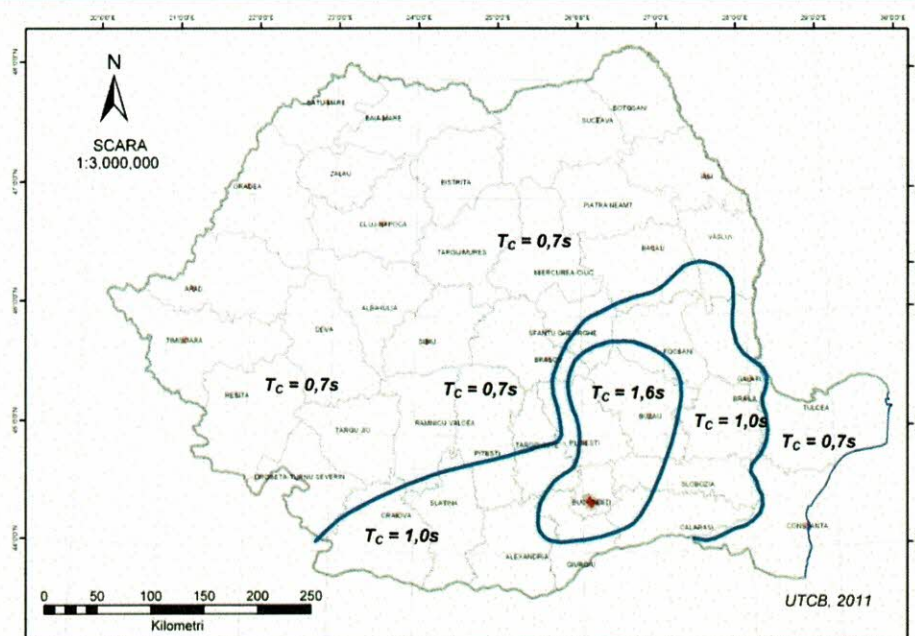


Fig.5.Perioada de control (colt) a spectrului de raspuns  $T_c$ .

Conform NP074-2014 s-a stabilit pentru amplasamentul aflat in studiu categoria geotehnica si riscul geotehnic, rezultand urmatorul punctaj:

Factori avuți în vedere	Categorii	Punctaj
Condițiile de teren	Terenuri medii	3
Apa subterană	Fara epuismențe	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Normală	3
Vecinătăți	Fără riscuri	1
Zona seismică de calcul	$ag = 0.20\text{ g}$	1
<b>TOTAL</b>		<b>9 puncte</b>

Cu un punctaj total de 9 puncte, investiția se încadrează în categoria geotehnică 1, cu risc geotehnic redus.

## 2. DATE TEHNICE

### 2.1. Situatia existenta

Pentru asigurarea cadrului de dezvoltare economico-social, municipiul Sf.Gheorghe a hotarat sa modernizeze strazile aflate in administrarea sa . Astfel in aceasta faza a fost identificata si propusa spre modernizare strada Rozelor.

In raport cu intensitatea traficului si funcția pe care o indeplineste, in conformitate cu „Normele tehnice privind proiectarea străzilor in localitatile urbane, Ordin MT 49/1998”, strada analizata este de categoria a IV –a.



### Traseul in plan

Traseul străzii se desfășoară în cadrul unui relief de mică altitudine, fără curbe, aceasta fiind în aliniament.

### Profilul longitudinal

În profilul longitudinal strada prezintă declivități variabile și neracordate corespunzător ceea ce creează impresia unui profil longitudinal sub forma unor (dinti de fierăstrău).

### Profilul transversal

Strada ce urmează a fi modernizată prezintă o lățime a platformei cuprinsă între 8.00 – 19.00m, având partea carosabilă de 7.00m lățime, cu pante transversale necorespunzătoare. Trotuarele au o lățime variabilă cuprinsă între 1.50 m și 2.00 m, iar în zona finală a străzii, spre strada Váradi József, trotuarele lipsesc. Spațiile verzi au lățime variabilă cuprinsă între 3.50 și 4.00, fiind aproape inexistente în zona finală a străzii spre strada Váradi József. Trotuarele sunt amplasate în imediată vecinătate a proprietăților.

### Colectarea și scurgerea apelor pluviale

Nu există un sistem corespunzător pentru colectarea și evacuarea apelor pluviale, șanțurile în zonele în care există au un profil aleator și sunt colmatate, apa nereușind să fie eliminată de pe partea carosabilă.

### Siguranța circulației, semnalizarea și marcaje rutiere

Strada este prevăzută cu semnalizare rutieră incompletă – indicatoare de circulație dar fără marcaje axiale și transversale.

### Structura rutieră

Pentru determinarea structurii rutiere existente, a fost întocmit un studiu geotehnic, studiu care ne-a fost pus la dispoziție de către beneficiar.

Prin cele trei foraje efectuate în cadrul studiului geotehnic s-a determinat grosimea straturilor ce alcătuiesc structura rutieră: .

F1- piatră spartă împănată cu nisip în grosime de 40 cm

F2- piatră spartă împănată cu nisip în grosime de 40 cm

F3- piatră spartă împănată cu nisip în grosime de 60 cm



Intercalațiile de pământ au fost identificate pe lățimi și lungimi variabile ale platformei străzilor.

Studiul geotehnic a scos in evidenta cativa factori principali ce trebuie avuti in vedere la proiectare, in vederea dimensionarii sistemului rutier se vor lua in calcul urmatoarele caracteristici:

- tip pamant P5
- regim climatic tip II;
- regim hidrologic 2b;
- modul de elasticitate dinamic al pamantului  $E_p = 70\text{MPa}$ ;
- Coeficientul lui Poisson  $\mu = 0,42$ .
- Grad de sensibilitate la ingheț : foarte sensibil.

### Starea de degradare

Starea de degradare a fost evaluata prin examinarea vizuala.

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

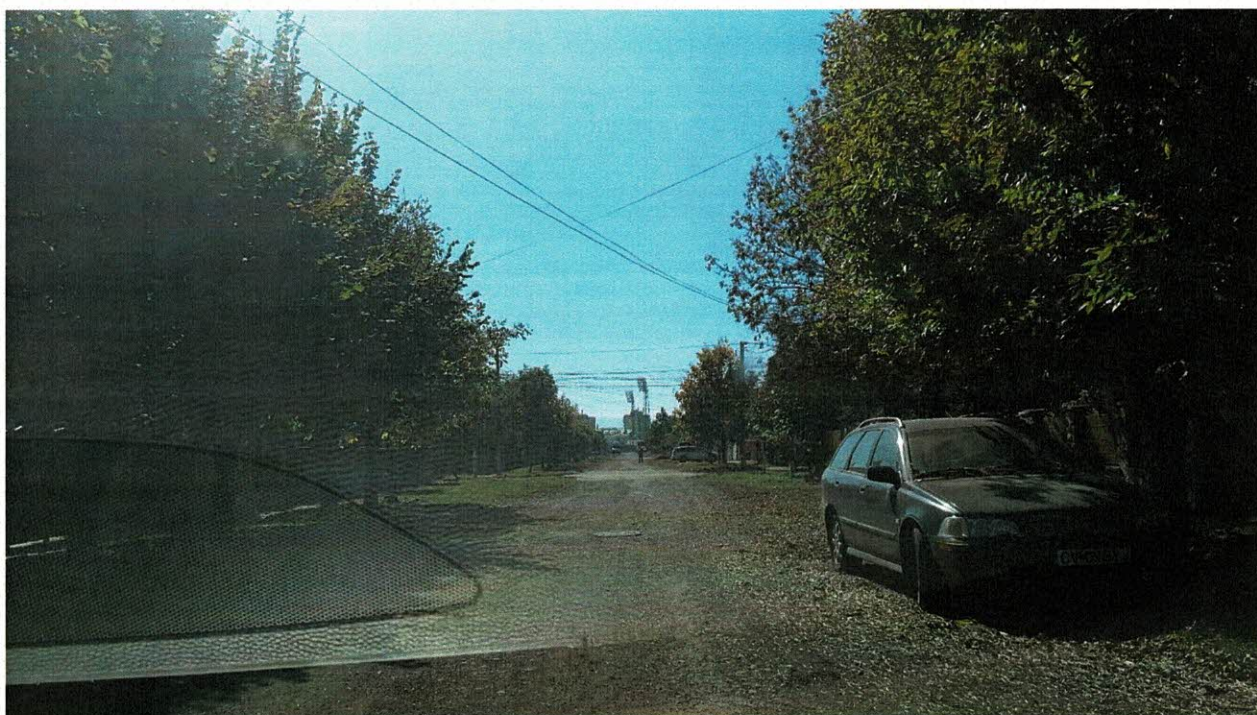
- sistemul rutier existent, impietruirea, se afla intr-o stare continua de degradare
- impietruirea existenta prezinta degradari locale cum ar fi gropi cu adancimea medie de 5 - 10 cm, denivelari in profilul transversal, deprofilari, fagase.
- in profil transversal strada prezinta iregularități și deformari, pantele transversale nu sunt asigurate, ceea ce face ca scurgerea apelor sa nu se faca corespunzator conducand astfel la degradari ale suprafețelor de rulare.
- tronsonul de strada analizat nu este modernizat, nu este echipat cu dispozitive pentru colectarea si dirijarea apelor pluviale;
- caracteristicile geometrice in plan si in profil transversal ale tronsonului de strada analizat nu respecta standardele si normativele in vigoare.

Starea tehnica a strazii analizate este "rea" pe intreaga lungime, traficul desfasurandu-se cu dificultate, astfel ca modernizarea acesteia devine absolut necesara.

Prezentam in cele ce urmeaza cateva fotografii reprezentative efectuate in timpul vizitei in teren:



Strada Rozelor













## **2.2. Concluzii privind situatia existenta a strazii analizate**

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

Structura rutiera actuala se afla intr-un proces de degradare accelerata datorita lipsei intretinerii, devenind in timp tot mai improprie traficului auto. Circulatia vehiculelor si autovehiculelor se desfasoara anevoios, datorita gropilor aparute dupa dezghet precum si a celorlalte defectiuni ale suprafetei de rulare.

Cele prezentate mai sus ne obliga la adoptarea cat mai urgent a unei structuri care sa reziste la actiunea fenomenului de inghet-dezghet, sa asigure portanta si sa aiba dispozitive adecvate pentru o buna scurgere si evacuare a apelor pluviale respectiv sa asigure o circulatie in conditii de maxima siguranta si confort.

***Tinand seama de calificativul de stare tehnica "rea", atribuit pe ansamblu sectorului de strada analizat consideram ca modernizarea acesteia este absolut necesara.***

## **3. SOLUTII DE PROIECTARE RECOMANDATE PENTRU D.A.L.I SAU S.F.**

### **3.1. Studii necesare**

Pentru elaborarea documentatiei tehnice se vor efectua studii si cercetari, dupa cum urmeaza:

- A. Studii topografice
- B. Studii geotehnice
- C. Actualizarea datelor de trafic
- D. Calculul, dimensionarea sistemului rutier

#### **A. Studii topografice**

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

Studiile topografice se vor efectua urmarind urmatoarele etape:

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



- Proiectul rețelei geodezice de sprijin
- Proiectul rețelelor de nivelment geometric

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

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

### **B. Studii geotehnice**

Studiile geotehnice au ca scop stabilirea caracteristicilor geotehnice ale terenurilor de fundare și a naturii acestora.

Aceste studii se bazează pe sondaje care se vor face pe ambele părți ale drumului/strazii.

Studiile geotehnice vor cuprinde date privind:

- Litologia și caracteristicile geotehnice ale terenului de fundare, în locațiile unde urmează a fi amplasate infrastructurile lucrărilor de artă (podetelor)
- Natura pământurilor de fundație a sistemelor rutiere determinate pe probele prelevate și anume:
  - Tipul pământurilor
  - Caracteristicile fizico – mecanice
  - Caracteristicile de compactare
  - Capacitatea portantă a patului drumului/strazii (modul de deformare) la 50 cm adâncime sub sistemul rutier existent



- Seismicitatea zonei (conform SR 11100/1-93 privind macrozonarea seismică, grade MSK), potrivit Normativului pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor, indicativ P100-2013. Se vor preciza:

- Zona seismică de calcul
- Coeficientul de seismicitate  $K_s$
- Perioada de colt  $T_c$

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

Studiul geotehnic se va realiza în conformitate cu prevederile NP074-2014.

### **C. Actualizarea datelor de trafic**

Analiza traficului face parte din categoria lucrărilor necesare fundamentării propunerilor de modernizare a drumului/străzii. Ea stă la baza optimizării soluțiilor tehnico-economice pentru proiectele de investiții a lucrărilor de infrastructură rutieră.

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

#### **Principii și condiții de analiză a traficului:**

- Se va efectua analiza zonala a circulației
- Corelarea cu prevederile proiectelor de urbanism – PUG, PUD, PUZ – în teritoriul traversat de drum și cu prevederile studiilor anterioare de circulație (dacă există).
- Impactul traficului asupra mediului local și posibilitățile de îmbunătățire a condițiilor de mediu prin organizarea traficului
- Analiza caracteristicilor circulației active (în deplasare) a circulației pasive (parcare, staționare), și a circulației pietonilor
- Corelarea cu rețelele tehnico-edilitare

#### **Componentele analizei traficului ( faza PT ):**

##### **Obiective majore:**

- Asigurarea capacității, fluentei și circulației pentru drumul în cauză și pentru rețeaua de drumuri/străzi aferente în perspectiva evoluției traficului
- Determinarea traficului de calcul și a parametrilor de dimensionare a sistemelor rutiere cum sunt:
  - echivalarea traficului viitor cu numărul de treceri de osii de 115 kN
  - îmbunătățirea condițiilor de mediu.



**D. Calculul si dimensionarea sistemului rutier**

Scopul acestor calcule este de a stabili solutiile de sistem rutier adoptate pentru modernizarea retelei de drumuri/strazi. Pe baza datelor culese din teren, se va stabili capacitatea portanta prin utilizarea metodelor si programului de calcul "CALDEROM" prevazute de Instructiunile tehnice de Normativul AND 550.

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

Sunt determinate si verificate daca se inscriu in limite admisibile:

- Deformatia specifica de intindere la baza straturilor bituminoase
- Deformatia specifica de compresiune la nivelul patului drumului/strazii

**Dimensionarea sistemului rutier comporta urmatoarele etape:**

- Stabilirea traficului de calcul. Acesta se bazeaza pe un studiu amanuntit de trafic si furnizeaza volumul de trafic estimat pentru perioada de perspectiva. Este exprimat in osii standard de 115 KN, echivalent vehiculelor care vor circula pe drum/strada
- Evaluarea capacitatii portante la nivelul patului drumului. Caracteristicile de deformabilitate ale pamantului de fundare se stabilesc in functie de tipul pamantului, de tipul climateric al zonei in care este situat drumul/strada si de regimul hidrologic al complexului rutier.
- Verificarea sistemului rutier la solicitarea osiei standard. Sistemul rutier supus analizei este caracterizat prin grosimea fiecarui strat rutier si prin caracteristicile de deformabilitate ale materialelor din straturile rutiere si ale pamantului de fundare. Verificarea sistemului rutier la solicitarea osiei standard comporta calculul deformatiilor specifice si al tensiunilor in punctele critice ale complexului rutier, acolo unde starea de solicitare este maxima. Calculele se efectueaza cu programul CALDEROM 2000.
- Verificarea comportarii sub trafic a sistemului rutier are drept scop compararea valorilor calculate ale deformatiilor si tensiunilor specifice cu cele admisibile, stabilite pe baza proprietatilor de comportare a materialelor. Se considera ca un sistem rutier poate prelua solicitarile traficului corespunzator perioadei de perspectiva daca sunt respectate concomitent urmatoarele criterii:
  - ✓ Criteriul deformatiei specifice de intindere admisibile la baza straturilor bituminoase este respectat daca rata degradarii prin oboseala (RDO) are o valoare mai mica sau egala cu  $RDO_{admisibi}$



$$RDO \leq RDO_{\text{admisibil}}$$

$$RDO = \frac{N_c}{N_{\text{adm.}}}$$

in care:

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

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

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

$$\varepsilon_z < \varepsilon_{\text{zadm}}, \text{ in care :}$$

$\varepsilon_z$  - este deformatia specifica verticala de compresiune la nivelul pamantului de fundare, in microdeformatii.

$\varepsilon_{\text{z adm.}}$  - deformatia specifica verticala admisibila la nivelul pamantului de fundare, in microdeformatii

$$\varepsilon_{\text{zadm}} = 600 \times N_c^{-0.28}$$

### 3.2. Stabilirea traficului de calcul

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

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

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

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

$N_c$  - traficul de calcul;

365 – numarul de zile calendaristice intr-un an;;

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

$crt$  - coeficientul de repartitie transversala, pe benzi de circulatie si anume:

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

$t_i$  – durata perioadei i de prognoza;



La acatuierea structurilor rutiere pentru strazi , se ia in considerare traficul exprimat in vehicule grele (VG) cu greutatea pe osie mai mare de 50kN, care vor circula pe artera stradala.

Traficul de vehicule grele ( VG) se utilizeaza la nivel vest-european, in normativul NP 116-2004 " Alcatuirea structurilor rutiere rigide si suple pentru strazi", a fost stabilit prin corelarea cu reglementarile tehnice in vigoare la drumuri in tara noastra ( CD 155/2001)

Prezentam mai jos clasele de trafic pentru strazi, exprimat in vehicule grele (50kN), corelat cu traficul pentru drumuri exprimat in m.o.s (115kN).

### **Clase de trafic pentru strazi (perioada de perspectiva 10ani)**

TRAFIC DRUMURI OSII 115KN, CONFORM CD 155-2001		TRAFIC STRAZI. CORELARE CU ECHIVALARE VEHICULE GRELE		
Clase de trafic	Volum de trafic Nc (m.o.s.)	Clase de trafic	Volum de trafic Nc (m.o.s.)	MZA 50KN (V.G)
1	2	3	4	5
Exceptional	3,0.....10,0	T <sub>0</sub>	> 3,0	> 660
Foarte greu	1,0.....3,0	T <sub>1</sub>	1,0.....3,0	220. ....660
Greu	0,3.....1,0	T <sub>2</sub>	0,5.....1,0	110.....220
Mediu	0,1.....0,3	T <sub>3</sub>	0,3.....0,5	70.....110
Usor	0,03.....0,1	T <sub>4</sub>	0,15.....0,3	35.....70
Foarte usor	< 0,03	T <sub>5</sub>	< 0,15	<35

Pe strada nu s-au făcut recensăminte de trafic.

In raport cu intensitatea traficului si funcția pe care o indeplineste, in conformitate cu Normele tehnice privind proiectarea străzilor in localitatile urbane, Ordin MT 49/1998, strada analizata este de categoria a IV-a.

**In urma analizei efectuate in teren, am stabilit clasa de trafic pentru strada investigata, respectiv trafic de calcul Nc = 0.30 m.o.s, clasa de trafic T3, trafic mediu.**

Ca o concluzie la cele prezentate mai sus se poate considera ca strada nu va fi supusa actiunii unui trafic greu si foarte greu in urmatoorii 10 ani.

### **3.3. Solutii recomandate pentru strada analizata**

La proiectare se vor lua in considerare urmatoarele:

#### **Traseul strazii in plan**

Lungimea exacta strazii va rezulta in urma proiectarii si stabilirii elementelor geometrice corespunzatoare.

Traseul proiectat al strazii in plan se va mentine, va urmari traseul existent cu mici deplasari ale axului pentru a se realiza o incadrare cat mai fidela in pe platforma existenta Racordarile prevazute in plan vor fi circulare dar exista posibilitatea crearii unui ax din



aliniamente neracordate datorita traseului relativ drept ceea ce va conduce la crearea unor unghiuri foarte mari intre aliniamente care nu necesita racordare. . Elementele geometrice in plan, inclusiv amenajarea in spatiu a curbelor (supralargiri, convertiri, suprainaltari), vor fi stabilite in conformitate cu prevederile STAS 863/85, STAS 10144-1,2,3 si O.M.T 49/1998.

### ***Strada in profil longitudinal***

Elementele de baza in profil longitudinal de asemenea se mențin, cu corecturi minime necesare legate de respectarea cotelor de intrare în curți și cotelor obligate ale construcțiilor adiacente străzii, precum si de asigurarea pantei minime de scurgere a apelor meteorice. Daca prin realizarea straturilor rutiere strada se inalta, se va acorda o atentie deosebita scurgerii apelor. La amenajarea in profil longitudinal se vor respecta prescriptiile STAS 10144-3/91.

### ***Strada in profil transversal***

Se va analiza strada si se vor adopta profile transversale tip in conformitate cu Ordinul M.T. nr. 49/1998 si STAS 10144-1/90 - Strazi. Profile transversale respectiv in conformitate cu spatiile dintre proprietati pentru evitarea expropriilor si a lucrarior costisitoare.

Ca elemente geometrice, caracteristicile de proiectare vor corespunde profilului străzii, în funcție de categoria străzii în structura funcționala a rețelei rutiere a orașului.

In profil transversal, strada se va proiecta cu latimea partii carosabile de 7,00 m., cu 2 benzi de circulație de 3.50 m latime fiecare. Partea carosabila va fi incadrata cu borduri prefabricate din beton. In cazul ingustarii platformei la sfarsitul strazii, se va adopta un profil de 5.50 m parte carosabila cu 2 benzi de circulatie de 5.50 m pentru a se putea continua constructia trotuarelor.

Trotuarele vor avea latimea de minimum 1.50 m, iar unde latimea strazii permite vor fi extinse pana la proprietati.

Se pot realiza zone verzi intre trotuare si carosabil respectiv intre trotuare si proprietati, in zonele cu spatiu suficient, cu conditia asigurarii latimii minime a trotuarelor.

Se va avea in vedere asigurarea corespunzatoare a acceselor la proprietati.

### ***Scurgerea si evacuarea apelor***

Scurgerea si evacuarea apelor va fi asigurata prin executia unei canalizari pluviale , ce se va conecta la canalizarea pluviala a orasului.



### **Amenajarea strazilor laterale**

Strazile laterale se vor amenaja pe o lungime de 15 m pe o latime specifica pentru fiecare strada in parte.

Strazile vor fi amenajate cu un strat de uzura 4 cm MAS16 si un strat de legatura +preluare denivelari de 6cm BAD22.4

In prealabil se vor freza pe 5 cm si se vor curata de impuritati

### **Structura rutiera**

Tinand seama de valorile de trafic inregistrate pe strada analizata, trafic mediu, propunem doua solutii (variante) pentru modernizarea acesteia:

#### **Varianta A – sistem rutier semirigid:**

- 4cm strat de uzura MAS 16
- 6cm strat de legatura BAD22.4.leg 50/70
- 20 cm balast stabilizat
- 20 cm balast
- 20 cm strat de forma din balast

#### ***Trotuare+Accese:***

- 4cm mixtura asphaltica BA 8
- 15 cm balast stabilizat
- 15 cm balast

#### **Varianta B - sistem rutier rigid:**

*Partea carosabila- sistem rutier rigid:*

- 20cm beton de ciment BcR 4,5
- Folie de polietilena
- 2cm nisip
- 30 cm strat de fundatie din balast

#### ***Trotuare+accese:***

- 3 cm mixtura asphaltica BA 8;
- 10 cm dala de beton de ciment C8/10 10cm;
- 10 cm fundatie din balast.



## **Varianta A – Sistem rutier semirigid**

### AVANTAJE

- Grosimea structurii asfaltice poate fi etapizata iar capacitatea portanta poate creste progresiv prin investitii etapizate (ranforsari) pe masura cresterii traficului;
- Greselile de executie pot fi remediate usor fata de imbracamintile de beton de ciment;
- Prezinta un confort la rulare mai mare decat imbracamintile asfaltice (prin lipsa rosturilor);
- Rugozitatea suprafetei poate fi sporita prin tratamente bituminoase, asigurandu-se circulatia si pentru decliviati cu valori mai mari.
- In cazul realizarii ulterioare a retelelor de utilitati (apa, canalizare, gaz, telefonie sau internet), subtraversarea acestora se va realiza mult mai usor decat in cazul imbracamintilor din beton.

### DEZAVANTAJE

- Durata de serviciu este mai mica (numai 10-15 ani) decat a imbracamintii de beton de ciment (20-30 ani);
- La temperaturi ridicate ale mediului ambiant apar deformatii (fagase) ale carosabilului;
- Structurile rutiere asfaltice sunt atacate de produsele petroliere ce se scurg accidental pe carosabil;
- Cheltuielile de intretinere sunt mai mari decat cele necesare pentru intretinerea betonului de ciment;
- In cazul unei intretineri necorespunzatoare se degradeaza foarte repede;
- In cazul instabilitatii fundatiei respectiv a terasamentelor imbracamintea asfaltica se degradeaza mult mai repede decat imbracamintile din beton de ciment rutier.

## **Varianta B – Sistem rutier rigid**

### AVANTAJE

- Durata de exploatare dubla fata de imbracamintile asfaltice;
- Sunt mai economice decat imbracamintile asfaltice atunci cand se folosesc pentru satisfacerea traficului greu;
- Se recomanda a se aplica la drumurile/strazile pe care se circula cu viteze mai reduse;
- Nu se deformeaza la temperaturi ridicate ale mediului ambiant;
- Prezinta rezistenta mare la uzura, daca se folosesc agregate atent selectate, prezinta o mai buna rezistenta si comportare in timp decat imbracamintile asfaltice ;
- Prezinta rugozitate buna si nu este atacata de produsele petroliere (scurse accidental pe suprafata carosabila);



- Necesita cheltuieli mai mici de intretinere fata de imbracamintile asfaltice;
- Culoarea deschisa a carosabilului se percepe mai bine noaptea sau pe ploaie.
- Se dovedesc a fi mai ieftine in cazul in care exista resurse materiale in zona, la mici distante.

#### DEZAVANTAJE

- Investitia initiala este in relativ mai mare;
- Perioada de executie este mai mare;
- Traficul trebuie adaptat la executie – circulatie numai pe o banda;
- Dupa turnarea dalelor carosabilul se poate reda traficului dupa o perioada mai mare de timp, fata de cateva ore la asfalt;
- Se folosesc numai pana la declivitati de 7%;
- Rosturile transversale necesita executie atenta si intretinere corespunzatoare, iar in exploatare provoaca disconfort (socuri si zgomot);
- Nu poate prelua cresteri de trafic prin cresteri de capacitate portanta, ramforsarea ulterioara a drumului/strazii este laborioasa – costisitoare.
- in cazul realizarii ulterioare a retelelor de utilitati (apa, canalizare, gaz, telefonie sau internet), subtraversarea acestora se va realiza cu dificultate;

**Tinand seama de eficienta si de criteriile tehnico-economice, recomandam ca solutie de modernizare strazii in - Varianta A - sistem rutier semirigid.**

#### **Verificarea structurii rutiere propuse**

##### **Structura rutiera supla - Varianta A**

Aceste dimensiuni au fost alese constructiv, tinand seama de regiunea in care se situeaza strada (tip climatic II, cu  $I_m=0...20$  , conform STAS 1790/1-90) precum si de traficul prognozat (trafic mediu).

In cele ce urmeaza vom verifica cu programul CALDEROM rezistenta structurii rutiere propuse, conform normativului PD177-2001.

Din capitolul anterior a rezultat traficul de calcul,  $N_c=0.30$  m.o.s, determinat pentru strada analizate.



Caracteristicile structurii rutiere sunt redade in tabelul ce urmeaza :

Denumirea materialelor din strat	h (cm)	E (MPa)	$\mu$
MAS16- strat de uzura	4	3300	0,35
BAD22.4 - strat de legatura	6	3000	0,35
Balast stabilizat – strat de baza	20	1200	0.25
Strat de fundatie din balast	20	208	0.27
Strat de forma din balast	20	208	0.27
Materiale strat suport	P5	70	0.42

$$E_{ba}=0.20 \times h_{ba}^{0.45} \times E_p$$

$$E_{ba}= 0.20 \times 400^{0.45} \times 70= 208 \text{ Mpa}$$

DRUM: Strada Rozelor

Sector omogen:

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN

Presiunea pneului 0.625 MPa

Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3118. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 10.00 cm

Stratul 2: Modulul 1200. MPa, Coeficientul Poisson .250, Grosimea 20.00 cm

Stratul 3: Modulul 208. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 40.00 cm

Stratul 4: Modulul 70. MPa, Coeficientul Poisson .420 si e semifinit

## REZULTATE:

R	Z	sigma r	epsilon r	epsilon z
cm	cm	MPa	microdef	microdef
.0	-10.00	.960E-01	<b>.700E+02</b>	-.164E+03
.0	10.00	-.364E-01	.700E+02	-.356E+03
.0	-30.00	<b>.254E+00</b>	.177E+03	-.178E+03
.0	30.00	.185E-01	.177E+03	-.463E+03
.0	-70.00	.254E-01	.113E+03	-.154E+03
.0	70.00	.399E-03	.113E+03	<b>-.266E+03</b>

$\epsilon_z$  - este deformatia specifica verticala de compresiune la nivelul pamantului de fundare, in microdeformatii.

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



$\epsilon_z = 266$  microdeformatii (cf. Calderom)

$\epsilon_{zadm} = 600 \times N_c^{-0.28} = 600 \times 0.30^{-0.28} = 840 > \epsilon_z = 266$  microdeformatii !Se verifica!

Criteriu tensiunii de intindere admisibilă la baza stratului din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici este respectat, dacă este indeplinită condiția:

$$\sigma_t \leq \sigma_{r admn}$$

$$\sigma_t = 0.25$$

$$\sigma_{r admn} = R_t(0.6 - 0.056 \times \log N_c)$$

$$\sigma_{r admn} = 0.4(0.6 - 0.056 * \log(0.3))$$

$$\sigma_{r admn} = 0.26$$

Criteriul deformației specifice de intindere admisibile la baza straturilor bituminoase este respectat dacă rata degradării prin oboseala (RDO) are o valoare mai mică sau egală cu  $RDO_{admisibi}$  (care este 0.90 pentru strazi)

$$RDO \leq RDO_{admisibil}$$

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

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

$N_{adm.}$  - numărul de solicitări admisibil, în m.o.s., care poate fi preluat de straturile bituminoase, corespunzător stării de deformare la baza acestora.

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

$\epsilon_r = 70$  (cf Calderom)

$$N_{adm} = 24.5 \times 10^8 \times 70^{-3.97} = 116 \text{ m.o.s}$$

$$RDO = \frac{N_c}{N_{adm}} = \frac{0.30}{116} = 0.0025 < 0.90 (RDO_{admisibi}) \quad \text{! Relatia este indeplinita !}$$

$$RDO \leq RDO_{admisibil}$$

in care  $RDO_{admisibil}$  are următoarele valori:

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

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

In continuare vom verifica structura rutiera aleasa constructiv la actiunea fenomenului de inghet-dezghet conform STAS 1709/1 si STAS 1709/2.



Intrucat sunt asigurate conditii hidrologice favorabile – este asigurata scurgerea apelor, structura rutiera este ferita de actiunea apei prin impermeabilizarea suprafetei se poate impiedica actiunea fenomenului de inghet-dezghet, deci structura rutiera este rezistenta la actiunea fenomenului de inghet-dezghet.

### **Siguranta circulatiei**

La finalizarea lucrarilor se va realiza o semnalizare orizontala (marcaje rutiere) si verticala (indicatoare rutiere) corespunzatoare, conform normativelor tehnice in vigoare.

Pe perioada executiei lucrarilor se vor respecta prevederile normativelor si legislatiei in vigoare, respectiv normativul „Normele metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului” aprobate prin Ordinul comun al Ministerului de Interne si Ministerului Transporturilor nr.1112/411 publicat in Monitorul Oficial nr. 397/25.08.2000.

Pe perioada executiei lucrarilor va fi asigurat accesul locuitorilor la proprietati in conditii de siguranta.

Intrucat sunt asigurate conditii hidrologice favorabile – este asigurata scurgerea apelor, structura rutiera este ferita de actiunea apei prin impermeabilizarea suprafetei se poate impiedica actiunea fenomenului de inghet-dezghet, deci structura rutiera este rezistenta la actiunea fenomenului de inghet-dezghet.

### **3.4. Rezistenta si stabilitatea la sarcini statice, dinamice si seismice**

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

Vor fi luate in considerare solutii in conformitate cu prevederile celor mai recente normative din domeniu, care garanteaza indeplinirea tuturor cerintelor privind functionarea, securitatea si fiabilitatea lucrarilor proiectate, normative avizate de Administratia Nationala a Drumurilor, cum sunt: AND 540, AND 550, AND 554, AND 565, ORD. MT 45.

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

- sporirea stabilitatii la deformatii permanente
- rezistente sporite la fagasuire
- rezistente la alunecare sporite (stabilitatea corpului drumului)



- evacuarea mai rapida a apelor
- diminuarea fenomenului de acvaplanare
- rezistenta la inghet – dezghet sporita

### **3.5. Siguranta in exploatare**

Pentru sectorul de drum se va urmări în permanentă ca prin soluțiile recomandate să se realizeze siguranța în exploatare a lucrărilor, obiectiv prioritar în activitatea de administrare a rețelei de drumuri.

Astfel, noile tipuri de îmbracaminti bituminoase asigură îmbunătățirea caracteristicilor de suprafață prin:

- îmbunătățirea caracteristicilor de rugozitate suprafeței ( HS )
- îmbunătățirea caracteristicilor de planeitate ( IRI )
- asigurarea unui strat de uzură cu caracteristici de impermeabilitate, pentru protecția structurii rutiere la infiltrația apelor pluviale.

La modernizare se recomandă utilizarea numai a materialelor agrementate tehnic și cu termene de garanție care să se încadreze în durata de viață estimată.

Toate utilitățile ce se găsesc sau traversează ampriza drumului, vor fi protejate corespunzător, pentru înlăturarea oricăror posibilități de accident.

### **3.6. Managementul traficului și siguranța circulației în timpul execuției lucrărilor**

Lucrările de modernizare se vor executa sub circulație, pe tronsoane bine determinate în concordanță cu tehnologiile de execuție și natura intervențiilor.

În acest sens lucrările vor fi semnalizate conform legislației rutiere în vigoare și vor fi montate semafoare la capetele zonelor de intervenție.

Pe timpul execuției lucrărilor se va institui restricție de viteză de 5 km/h pe zonele pe care se intervine la sistemul rutier.

Pe timpul execuției lucrărilor se vor folosi piloni de circulație sau semnalizări moderne acustice și luminoase.

### **3.7 Plan de management și reducere a impactului negativ asupra mediului și a sănătății publice**

Elaborarea prezentului plan urmărește stabilirea condițiilor minime privind protecția mediului și prevenirea dereglărilor ecologice posibile pe parcursul execuției lucrărilor sau datorate realizării noii investiții propuse, astfel încât să se respecte O.U. nr. 195 din 22 decembrie 2005 privind protecția mediului, Legea nr. 107/1996 - Legea apelor, Ordinul Ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului nr. 462/1993 pentru aprobarea Condițiilor



tehnice privind protectia atmosferei si a Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanti atmosferici produsi de surse stationare, Ordonanta de urgenta a Guvernului nr.78 din 16 iunie 2000 privind regimul deseurilor precum si celelalte acte legislative in vigoare privind protectia mediului.

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

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

#### *Protectia calitatii apelor si a ecosistemelor acvatice:*

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

#### *Protectia aerului:*

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

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



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

*Protectia impotriva zgomotului si vibratiilor:*

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

*Protectia impotriva radiatiilor:*

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

*Protectia solului si a subsolului:*

Din activitatea de exploatare a sistemului rutier nu rezulta poluanti care sa afecteze solul si subsolul zonei. In cazuri de accident trebuie sa intervina administratorul drumului/strazii cu organele specializate pentru indepartarea unor substante poluante, toxice sau periculoase scurse pe platforma drumului/strazii.

In timpul executiei, lucrarile se vor desfasura in intravilan si extravilan. Eventualele depozitari temporare de deseuri pe sol vor fi urmate de igienizare corespunzatoare.

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

*Protectia ecosistemelor terestre si acvatice:*

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

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

*Protectia asezarilor umane si a altor obiective de interes public:*

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

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



*Gospodarirea deseurilor:*

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

Gunoaiele menajere provenite de la organizarea de santier vor intra in circuitul de evacuare al exploatarei de gospodarie forestiera. Intretinerea utilajelor si vehiculelor folosite in activitatea de constructie si intretinere a drumului se efectueaza doar in locuri special amenajate, pentru a evita contaminarea mediului.

*Gospodarirea substantelor toxice si periculoase:*

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

*Lucrari de reconstrucie ecologica:*

Specificul si natura lucrarilor nu necesita reconstrucii ecologice.

*Beneficii ce vor rezulta in urma realizarii investitiei propuse:*

Prin modernizarea drumului vor aparea urmatoarele influente favorabile:

- asupra mediului:
  - reducerea poluarii;
  - reducerea zgomotului;
- din punct de vedere economic:
  - reducerea consumului de carburant;
  - reducerea uzurii autovehiculelor;
  - reducerea timpilor de parcurs;



- facilitarea dezvoltării zonei, prin infrastructura de transport modernizată;
- din punct de vedere social:
  - deplasări mai rapide;
  - creșterea accesibilității în zona.

Aceste elemente reprezintă efectele pozitive ce rezidă din îmbunătățirea condițiilor de trafic, ce apar în urma realizării lucrărilor. În general se poate afirma că realizarea acestui obiectiv constituie un real și important folos pentru întreaga comunitate și a activității economico-sociale din zona.

#### *Prevederi pentru monitorizarea mediului:*

Administratorul împreună cu executantul va monitoriza intrările, consumurile și ieșirile din procesul de executare al lucrării, astfel încât să poată fi evidențiate și identificate pierderile. Administratorul străzii va stabili programe și responsabilități în caz de accidente și avarii, de asemenea va asigura întreținerea cu personal bine pregătit.

În urma evaluării potențialilor factori de risc pentru mediu menționați mai sus, propunem urmărirea respectării, pe durata realizării și exploatării lucrării, a următoarelor măsuri:

<b>Nr. crt.</b>	<b>Zona de impact</b>	<b>Măsuri preventive și de protecție propuse</b>
1.	Calitatea aerului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la compactarea terasamentelor se va folosi stropirea cu apă a straturilor de pământ</li> <li>• autovehiculele ce vor transporta nisipul sau praful de piatră l-i se va impune circulația cu viteză redusă</li> <li>• beneficiarul va avertiza constructorul în cazul în care acesta din urmă va utiliza vehicule, echipamente sau mașini ce emană fum, și va urmări îndepărtarea din șantier a acestora</li> </ul>
2.	Contaminarea solului cu combustibil sau lubrefianți	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vehiculele și utilajele vor fi astfel întreținute și folosite încât pierderile de ulei sau de combustibil să nu contamineze solul</li> <li>• depozitarea pe șantier a combustibilului se va face, pe cât posibil departe de zonele de protecție severe ale surselor de apă sau de fantani, la o distanță de minim 100 m.</li> <li>• spălarea autovehiculelor și a utilajelor, în timpul procesului tehnologic, se va face numai într-un loc special amenajat de executant, departe de sursele de apă sau de fantană</li> </ul>
3.	Zgomot	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pe cât posibil, se va urmări ca activitățile zgomotoase să se realizeze în zona instituțiilor de învățământ, instituțiilor publice și dispensarului uman, în afara orelor de funcționare a acestora</li> <li>• se va interzice desfasurarea activităților zgomotoase în zona locuințelor, între orele 6 - 8 dimineața.</li> </ul>

Lucrările proiectate ce urmează a se realiza nu introduc efecte negative suplimentare asupra solului, drenajului, microclimatului, apelor de suprafață, vegetației, faunei sau din



punct de vedere al zgomotului si mediului inconjurator. Prin executarea lucrarilor de intretinere vor aparea unele influente favorabile asupra factorilor de mediu, cat si din punct de vedere economic si social.

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

### 3.8 Durata de serviciu estimata

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

In functie de solutiile corespunzatoare stabilite pentru traseele studiate, durata normata de exploatare va fi in concordanta cu traficul si se va incadra in prevederile anexei 4.1 a Normativului AND 554.

La dimensionarea straturilor bituminoase privind modernizare, durata de exploatare a imbracamintilor noi va fi de 10 ani in conformitate cu Normativul AND 554.

*Intocmit,*

*Expert Tehnic,  
Ing. Mihai Iuga*

