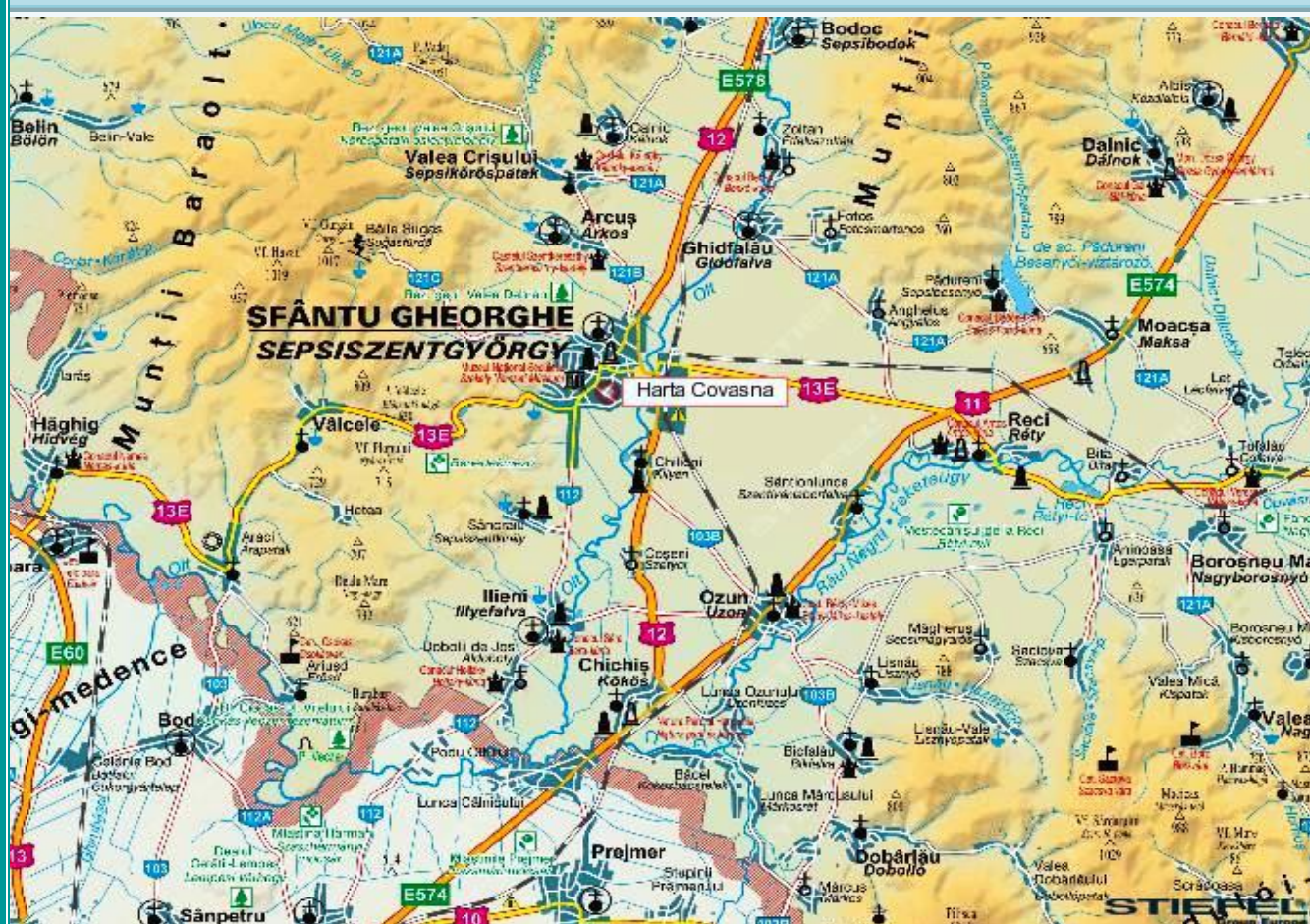


**BENEFICIAR:**

***MUNICIPIUL SF. GHEORGHE,  
JUDETUL COVASNA***



***MODERNIZARE ZONA DE LOCUIT  
CUPRINSA INTRE STRADA NAGY  
GYÖRGY SI STRADA PUSKÁS  
TIVADAR, JUDETUL COVASNA***



***EXPERTIZA TEHNICA***

***- DECEMBRIE 2015 -***

## CUPRINS

### 1. DATE GENERALE

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



### 2. DATE TEHNICE A 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 S.F., D.A.L.I
  - A. Studii Topografice
  - B. Studii geotehnice privind structura rutiera existenta a strazii analizate si natura terenului de fundare.
  - C. Actualizarea datelor de trafic
  - D. Calculul si dimensionarea sistemului rutier
- 3.2 Stabilirea traficului de calcul
- 3.3 Solutii recomandate pentru modernizarea strazii
- 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 lucrării

**"MODERNIZARE ZONA DE LOCUIT CUPRINSA INTRE STRADA NAGY GYÖRGY SI STRADA PUSKÁS TIVADAR, MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE, JUDETUL COVASNA "**

### 1.2 Beneficiar – Ordonator principal de credite

**MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE, JUDETUL COVASNA**

### 1.3 Autoritatea contractanta

**MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE, JUDETUL COVASNA**

### 1.4 Elaborator

**S.C. TOP PROIECT & CONSULTING S.R.L.**

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



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

Prezenta expertiza se elaboreaza in conformitate cu prevederile Legii 10/1995, si 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 întocmirea EXPERTIZEI TEHNICE s-au consultat următoarele:

- Caietul de sarcini elaborat de beneficiar
- Date tehnice și statistice furnizate de către beneficiar
- Culegere de date și inspecție vizuală realizate de către elaborator
- Probe in situ efectuate și analizate de către elaborator
- Specificații tehnice de specialitate

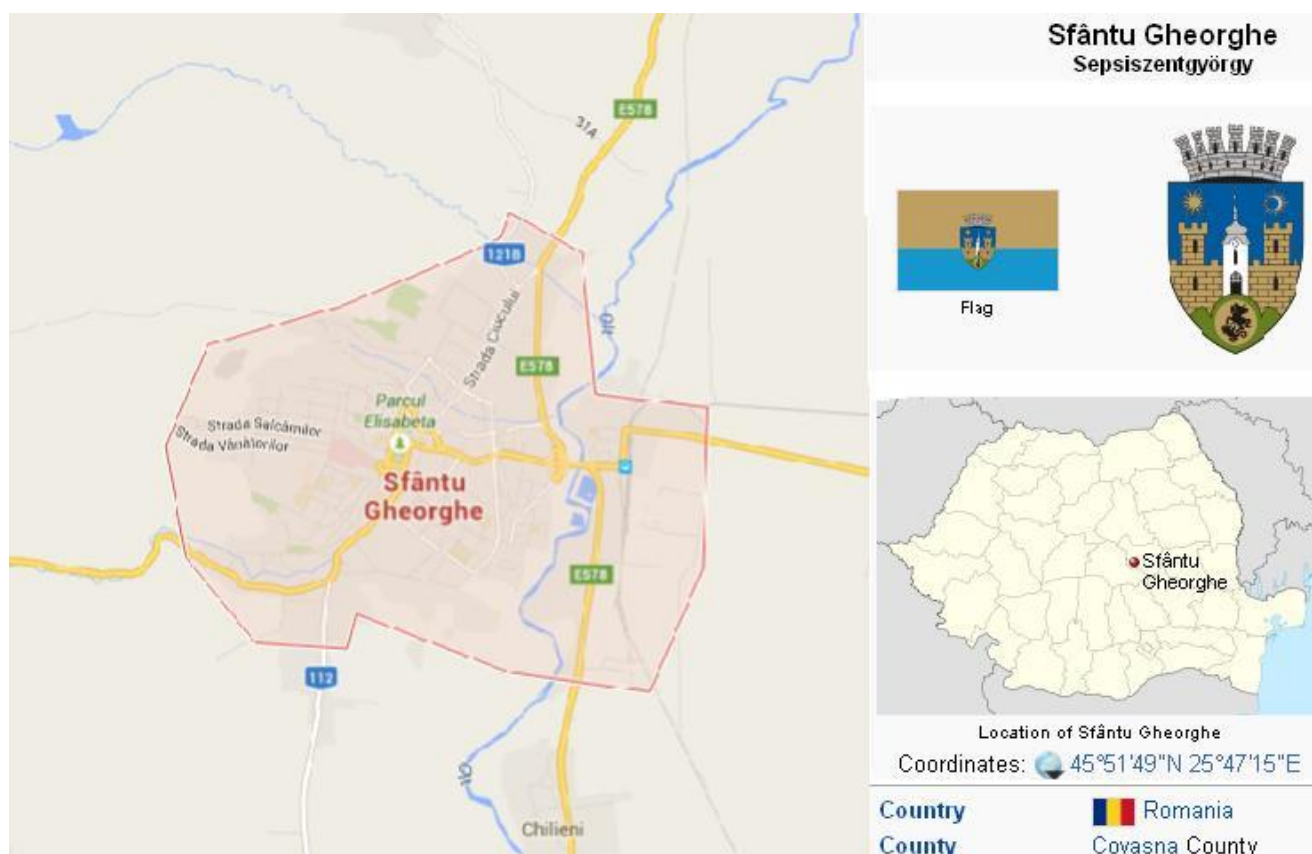
Expertiza a fost întocmită în conformitate cu prevederile următoarelor prescripții în vigoare:

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
- HG. 28/ianuarie 2008, aprobarea conținutului cadru al documentației tehnico – economice aferente investițiilor publice;
- Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 34/2007 privind achizițiile publice;
- Regulamentul privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin HG nr. 273/1994;
- Protecția mediului: Legea 137/2000;
- H.G. 925/1995 – Regulamentul de expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcției;
- Normativ pentru dimensionarea straturilor rutiere suple și semirigide (metoda analitică) – Indicativ PD 177 – 2001;
- Normativ privind alcatuirea sistemelor rutiere suple și semirigide pentru străzi – indicativ NP 116-04;
- Normativ pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a sistemelor rutiere suple și semirigide, indicativ AND 550 din 1999;
- Ordinul M.T. nr. 45/1998 “Norme tehnice privind proiectarea, construirea și reabilitarea drumurilor”;
- Ordinul M.T. nr. 49/1998 “Norme tehnice privind proiectarea, și realizarea strazilor în localitățile urbane”;
- STAS 10144/1-90 – Profiluri transversale pentru străzi. Prescripții de proiectare;
- STAS 10144/2-90 – Trotuare. Alei de pietoni. Piste biciclisti. Străzi;

- STAS 10144/3-90 – Elemente geometrice ale strazilor. Prescriptii de proiectare;
- Normativ AND,indicativ 605-2013,privind mixturile asfaltice executate la cald.Conditii tehnice privind proiectarea,prepararea si punerea in opera.
- SR EN ISO 14688-2:2005 “Cercetari si incercari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor. Partea 2. Principiu pentru o clasificare;
- STAS 1709/1-90 “Actiunea fenomenului de inghet – dezghet de lucrari de drumuri. Adancimea de inghet in complexul rutier. Prescriptii de calcul”;
- STAS 1709/2-90 “Actiunea fenomenului de inghet – dezghet in lucrari de drumuri. Prevenirea si remedierea degradarilor din inghet – dezghet. Prescriptii de calcul”
- SR EN 12620:2008 - “Lucrari de drumuri. Agregate naturale de balastiera”;
- SR EN 13242:2008 “Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare in inginerie civila si in constructii de drumuri ”;
- STAS 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 circulație pentru localități și teritoriul de influență;
- Instrucțiuni tehnice ind. C243/1993 – măsuratori, recensăminte și anchete de circulație în localități și teritoriul de influență;
- Normativ AND nr. 584/2012 – Normativ pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacității portante și al capacității de circulație;
- STAS 7348-2002 – Echivalarea vehiculelor pentru determinarea capacității de circulație.

## 1.6 Amplasament lucrare



Obiectul prezentei expertize il reprezinta o strada de legatura fara denumire care deservește o zona de locuit din municipiul Sfântu Gheorghe, jud. Covasna.

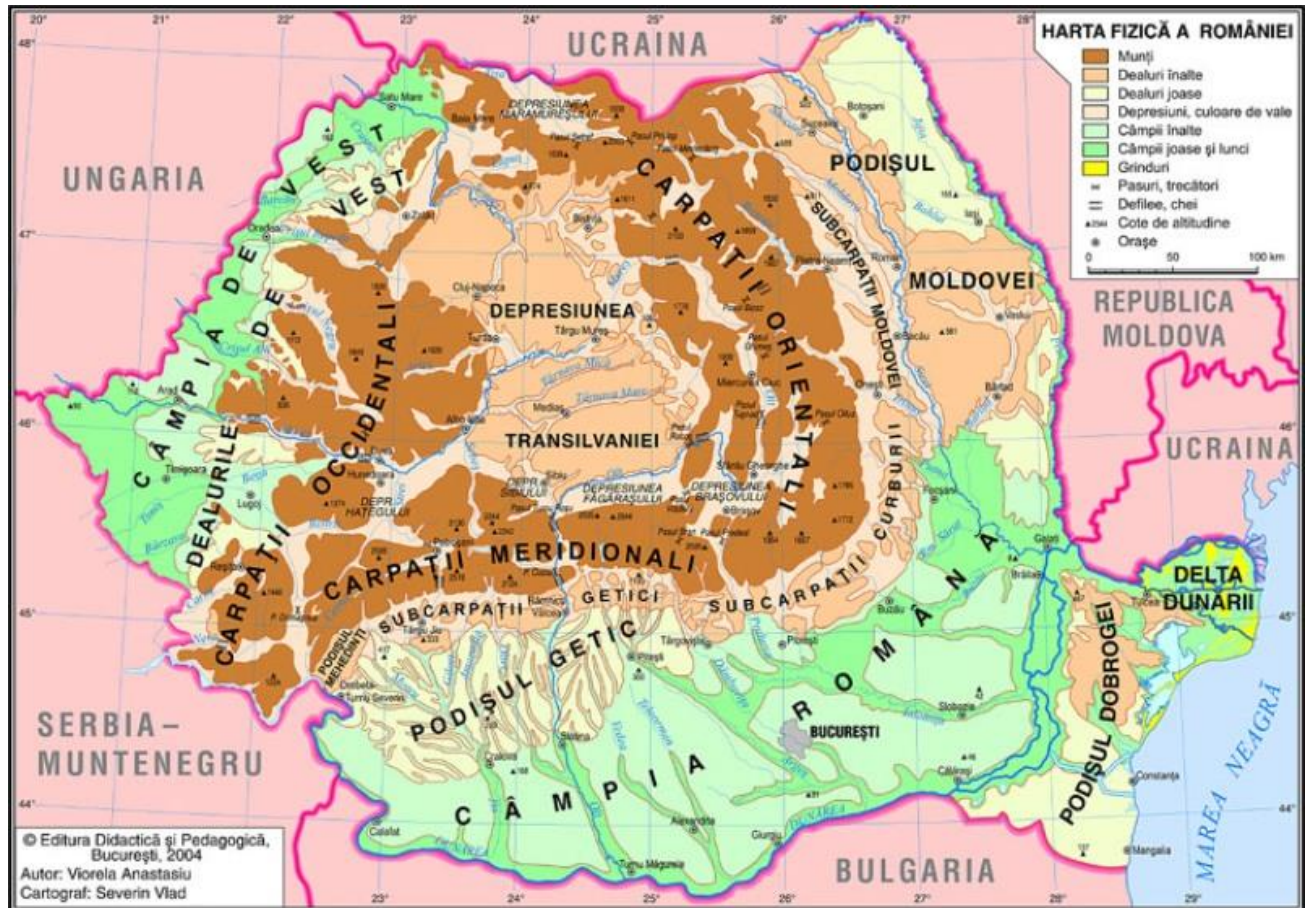
Municipiul Sfântu Gheorghe este situat în partea de Nord-Est a județului având o populație de cca 56.000 locuitori (recesamentul din 2011).

Orasul este atestat documentar din anul 1332, dezvoltarea lui fiind datorată poziției sale la confluența drumurilor comerciale dintre Transilvania și Moldova. Actualmente municipiul este reședința județului Covasna, cu o economie bazată pe industria textilă și de confecții, de mobilă, alimentară și turism.

Accesul în municipiu se face prin două drumuri naționale, DN12 Brașov-Sfântu Gheorghe-Miercurea Ciuc, DN13E, Feldioara-Valcele-Sfântu Gheorghe și de trei drumuri județene, DJ 121B, Sfântu Gheorghe-Aita Medie, DJ 121C, Sfântu Gheorghe-Sugas Bai și DJ 112, Harman-Ilieni-Sfântu Gheorghe.

Transportul feroviar este asigurat de Magistrala CFR 400, Sfântu Gheorghe-Brașov, Sfântu Gheorghe-Miercurea Ciuc.

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



Din punct de vedere geografic municipiul Sfântu Gheorghe este situat în Depresiunea Brașovului, pe ambele maluri ale râului Olt, având la Est Munții Bodoc și la Vest Munții Baraolt. Altitudinea medie a localității este de 550 m.

Fiind situată în lunca râului Olt, alcătuirea geologică a zonei este compusă din depozite pliocene de molasă (argile, marne, nisipuri) de câteva sute de metri, urmând depozitele pleistocene și holocene (pietrisuri, nisipuri, argile).

Din punct de vedere geomorfologic, pământurile care ne interesează pentru fundare aparțin depozitelor aluvionare ale râului Olt.

Partea inferioară a acestora este grosieră (nisip, pietris), fiind acoperită cu un orizont de 2-3 m grosime de granulație fină (argilă, praf, nisip fin) cu o stratificație încrucișată cu intercalatii măltoase în care se observă resturi vegetale.

Nivelul freatic se situează la 2,0 – 4,0 m adâncime în funcție de litologia zonei și de condițiile morfologice. Condițiile hidrometeorologice pot prezenta variații însemnate de nivel.



## **Hidrografie**

Din punct de vedere hidrografic amplasamentul municipiului este tributar raului Olt.

In raul Olt se varsa trei afluenti, respectiv raurile Porumbele, Debren si Sambrezi.

## **Climatologie**

Din punct de vedere meteorologic, Depresiunea Brasovului apartine zonei temperat-continentala. Datorita varietatii conditiilor fizico-geografice din judet, conditiile climatice au o distributie neuniforma.

In cea ce priveste clima, municipiul Sfantu Gheorghe apartine zonei temperat-continentale, cu influente oceanice din Vest.

Temperatura medie anuala in depresiune este cuprinsa intre 7,0°C si 7,5°C.

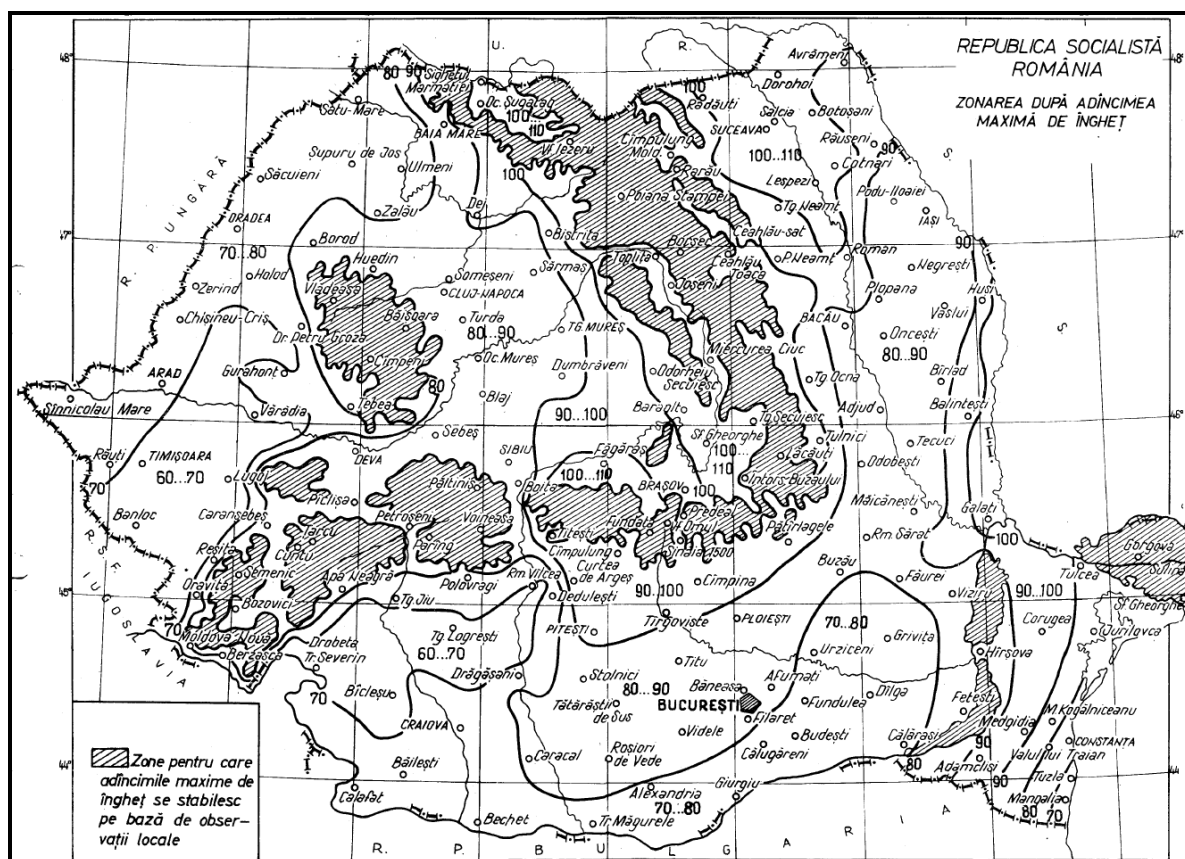
In luna ianuarie temperaturile medii scad la -6,2 °C.

Temperatura medie a lunii iulie depaseste 18 °C.

Vanturile predominante sunt cele din Nord-Vest (Nemira, cu frecventa mai mare iarna si primavara) si vanturile din Sud-Vest.

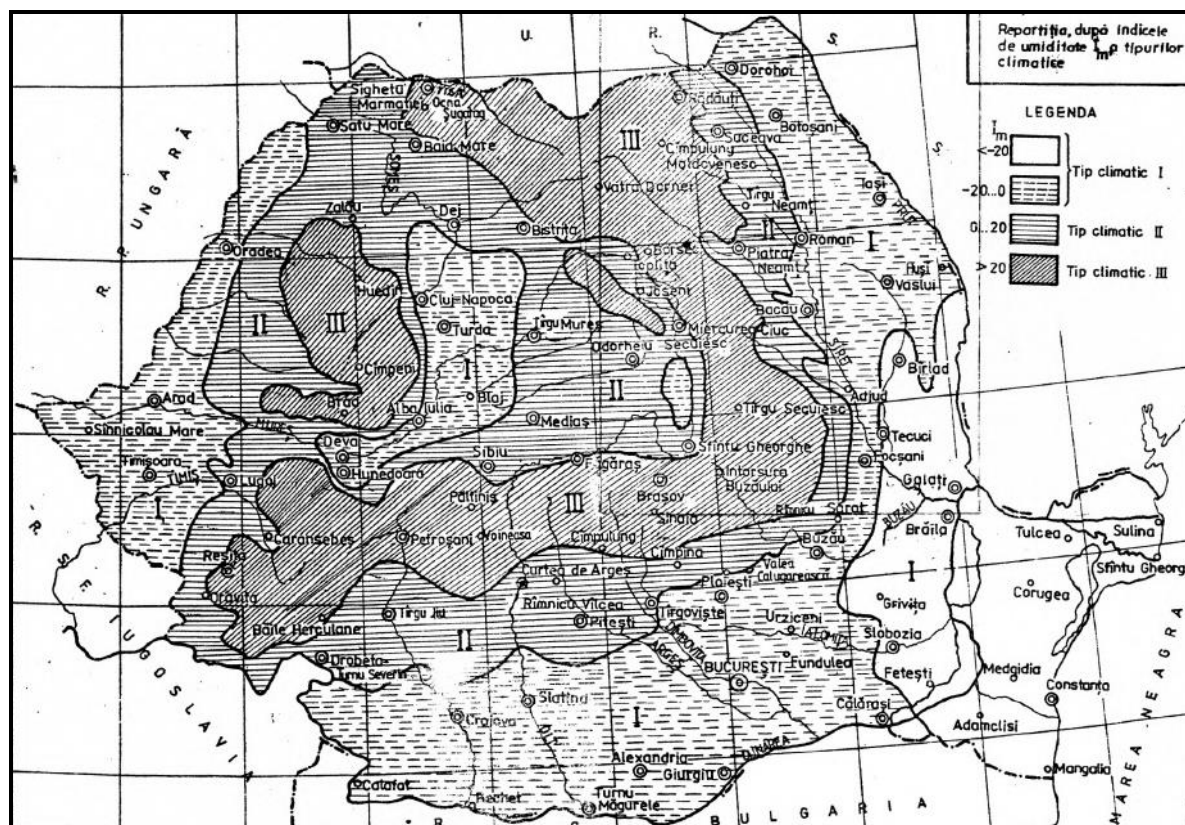
Media anuala a precipitatiilor este de 500-550 ml/ mp.

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:



Zonarea după adâncimea de îngheț

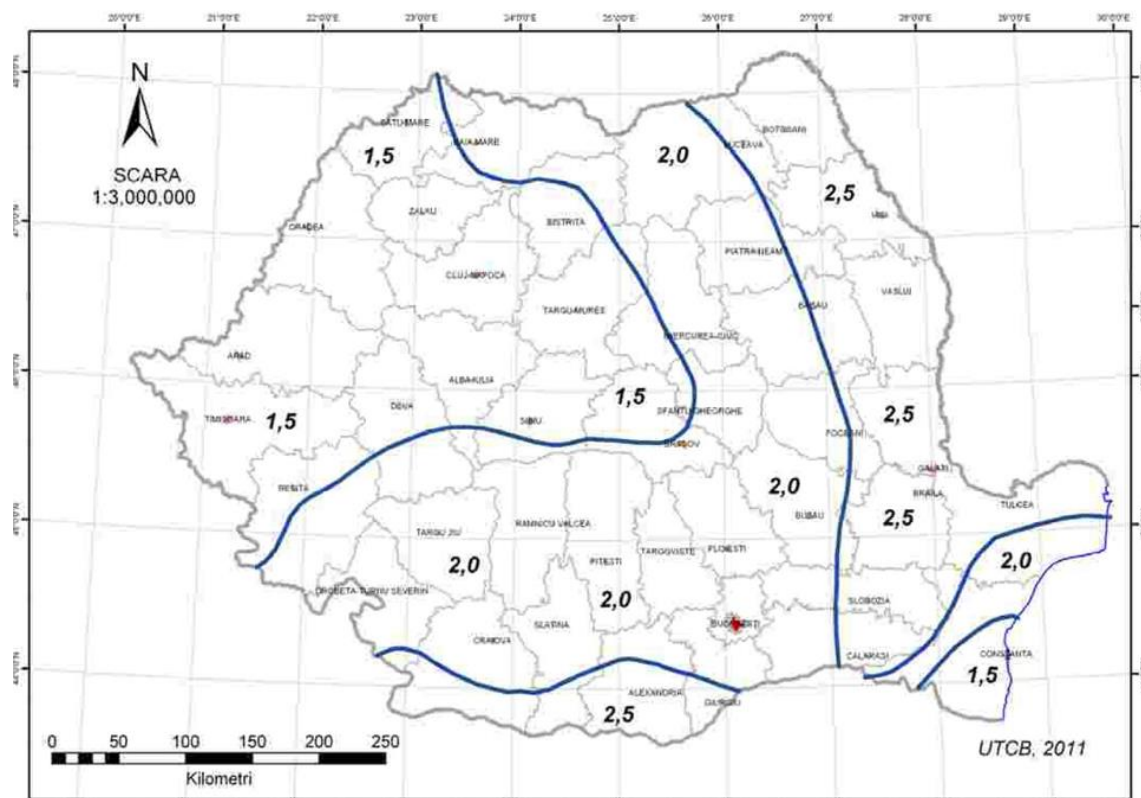
Tipul climatic după repartitia indicelui de umiditate Thorontwhite, conform STAS 1709-1/90 este II cu  $I_m > 20$ , regim hidrologic 2b.



Repartitia tipurilor climatice după indicele de umiditate  $I_m$

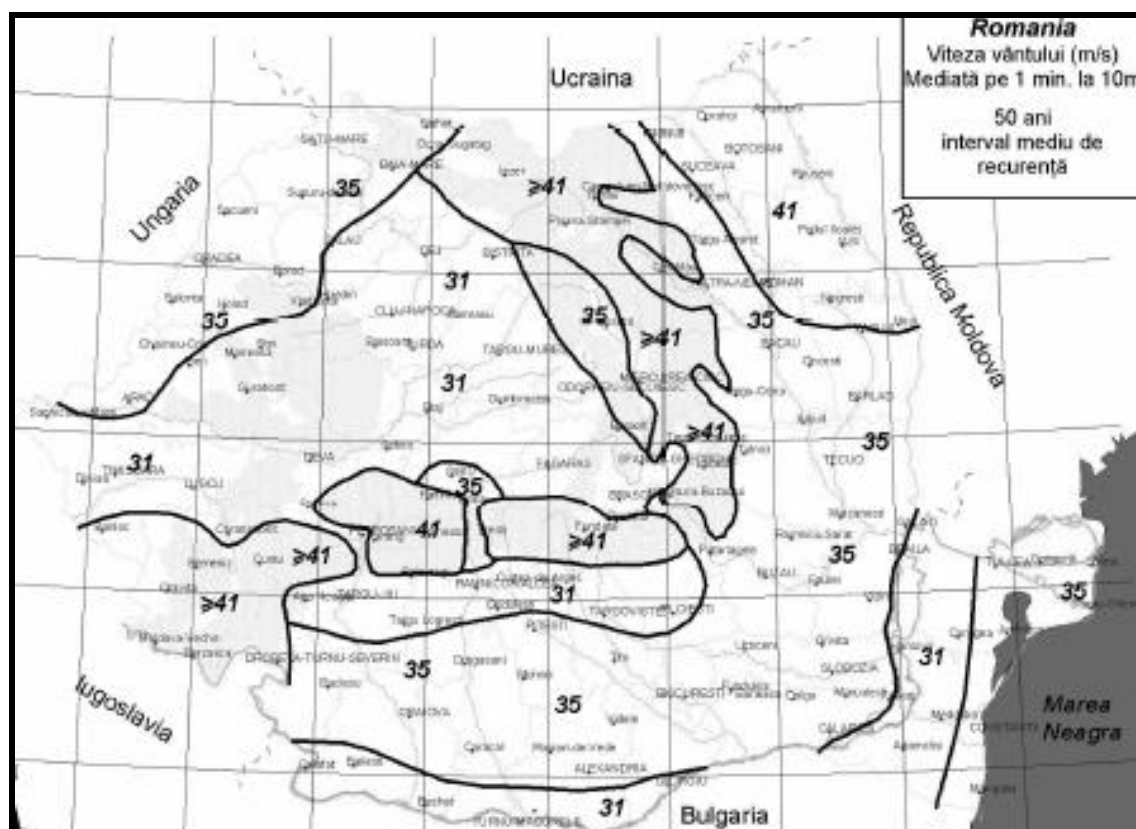
Conform CR1-1-3-2005 încărcarea din zapada pe sol este  $S_z = 2.0 \text{ KN/m}^2$  având intervalul de recuperare  $IMR = 50$  ani.



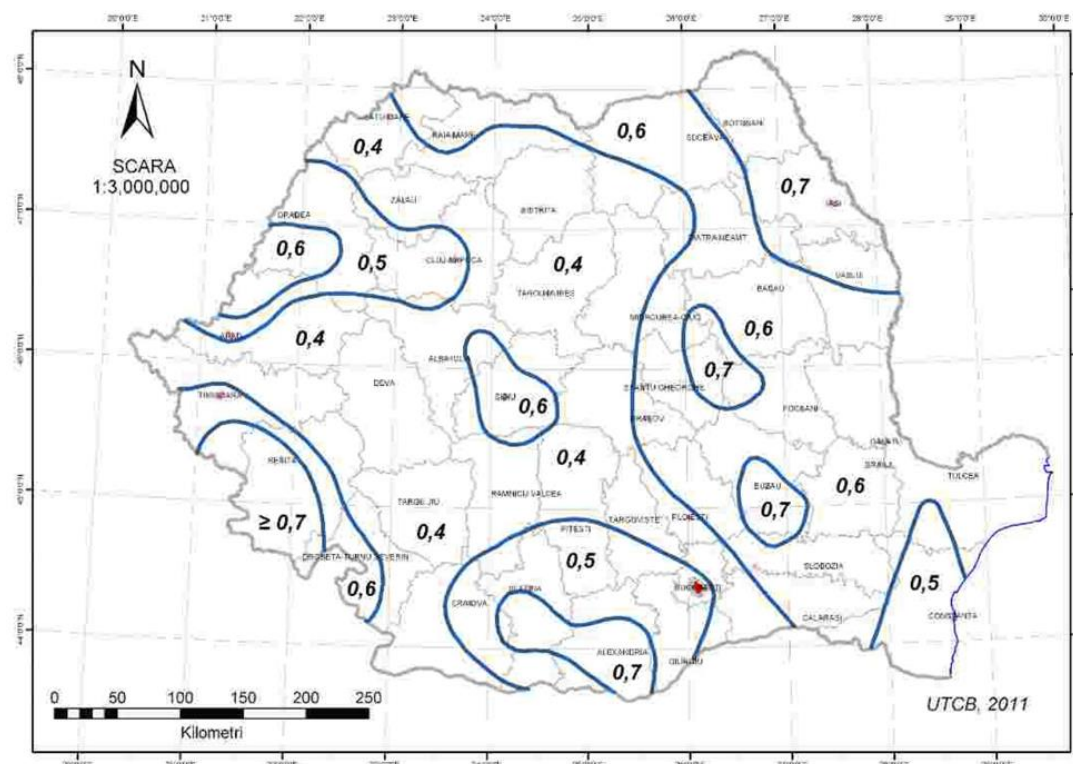


#### Incarcarea din zapada pe sol Sz

Din punct de vedere al incarcarii de vant amplasamentul se incadreaza in zona C, avand viteza mediata pe 1 minut, la inaltimea de 10m (cu 50 ani interval mediu de recurenta – repartitia Gumbel), de  $V_m=31\text{m/s}$  (cu 2% probabilitate de depasire) presiunea de referinta mediata pe 1 minut la inaltimea de 10 m ( $T=50$  am) este de 0.40 Kpa, conform NP 082-04.



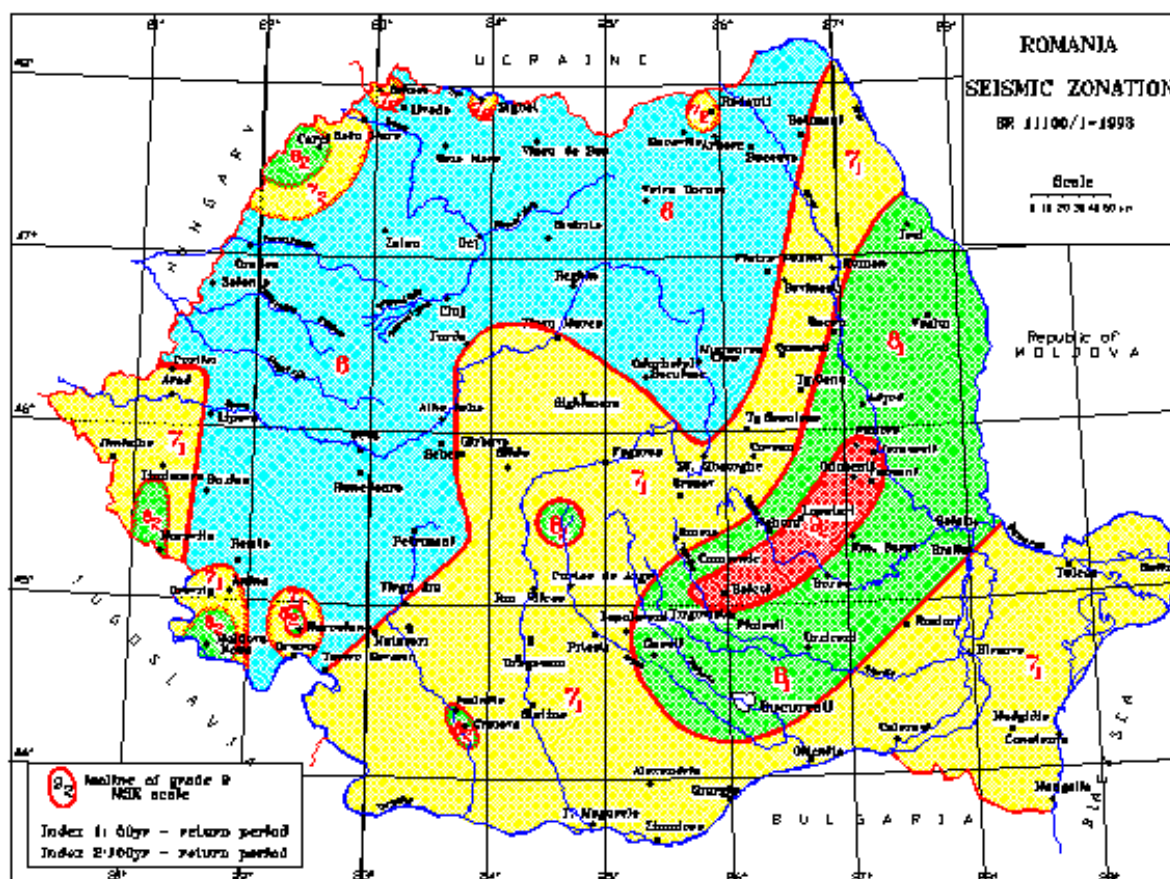
Valori caracteristice ale vitezei vantului avand 50 ani interval mediu de recurenta



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

## Seismicitate

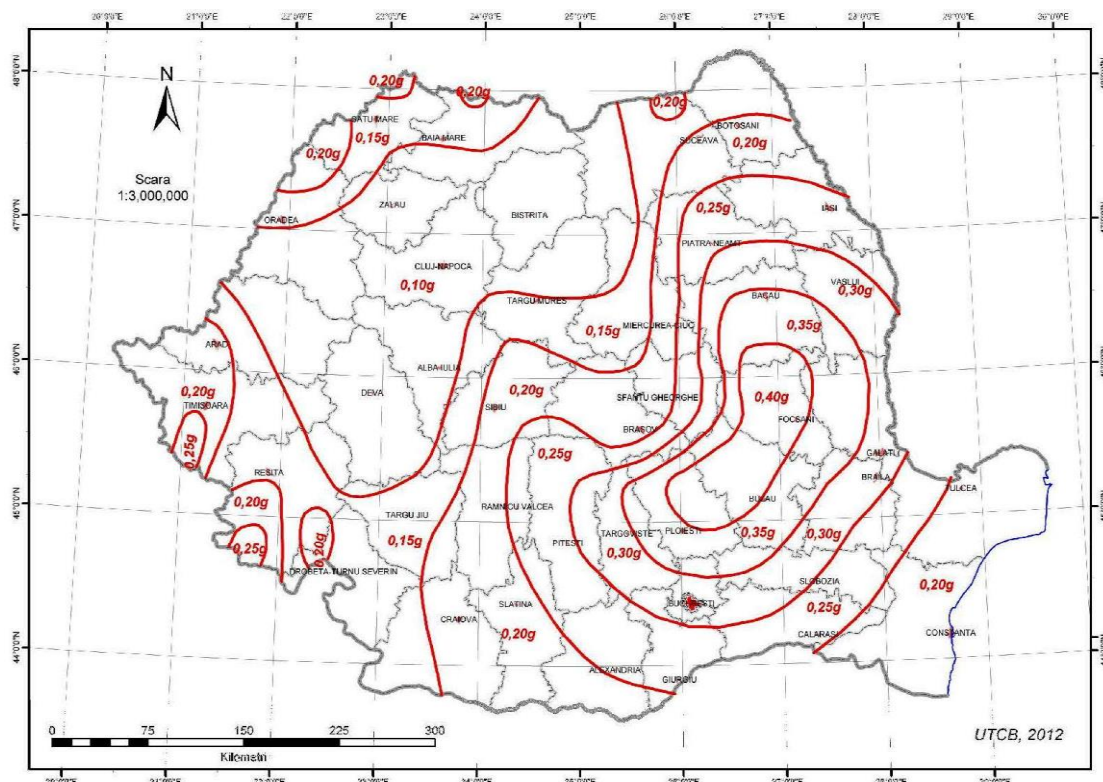
Conform hărții de la Anexa 1a, SR11100/1-93 amplasamentul municipiului se situează în zona cu seismicitate de VII grade MSK, perioadă de revenire de 50 ani.



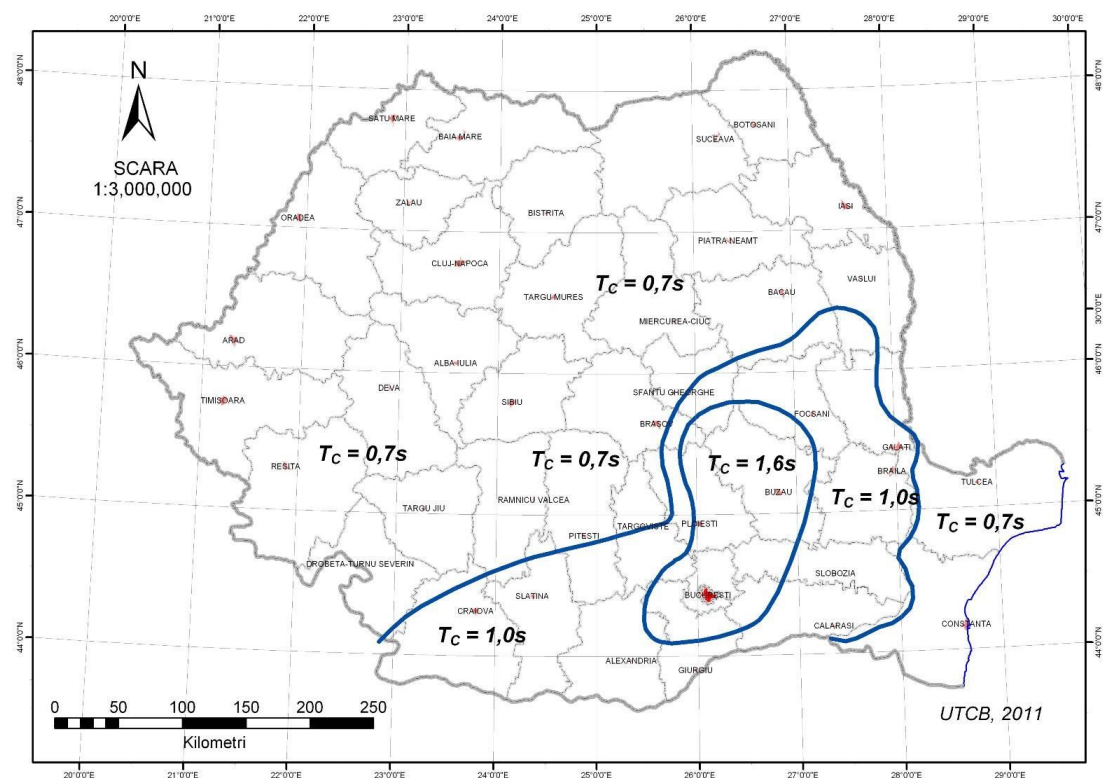
Zonarea seismică



Conform Normativului P100-1/2013 privind proiectarea antiseismică, amplasamentul strazii aparține zonei seismice care se caracterizează printr-o valoare  $a_g = 0,20\text{ g}$  și o perioadă de control (colt) a spectrului de răspuns  $T_c = 0,7\text{ s}$  (după harta cu zonarea seismică a teritoriului României-valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ( $a_g$  – fig. 3.1 și 3.2), prezentate mai jos).



Zonarea valorii de vârf a accelerației terenului pentru cutremure având IMR = 100 ani



Perioada de control (colt) a spectrului de răspuns  $T_c$ .

Categoria de importanta a strazii analizate este NORMALA conform HG Nr. 766/1997 si prevederilor Ordinului MLPAT nr. 31/N din 02.10.1995.

Conform NP074-2007 s-a stabilit pentru amplasamentul aflat in studiu categoria geotehnica si riscul geotehnic, rezultand urmatorul punctaj:

- conditii de teren -bune..... 2 puncte
- apa subterana (fara epuizmente)..... 1 puncte
- clasificare constructii dupa importanta (normala)..... 3 puncte
- vecinatati (fara riscuri)..... 1 punct
- risc seismic  $a_g = (0.15 \dots 0.25)g$  ..... 2 puncte

---

**Total punctaj** **9 puncte**

**Rezulta un risc geotehnic redus si categoria geotehnica 1.**

## 2. DATE TEHNICE ALE STRAZILOR ANALIZATE

### 2.1. Situatia existenta

Tinand seama de starea de degradare majora in care se afla strada cuprinsa intre strada Nagy Gyorgy si strada Puskas Tivadar, primaria municipiului Sfantu Gheorghe a hotarat modernizarea acesteia.

Strada este de categoria a IV-a conform OMT nr. 49/1998 si este alcatuita din 2 tronsoane in aliniament, unul orientat pe directia Nord-Sud, iar celalalt pe directia Est-Vest, dupa cum se poate observa in harta de mai jos:



Lungimea totala a strazii este de 240,00 m, respectiv 125,00 m primul sector si 115,00 m, al doilea.

Latimea partii corasabile este de 3,50-4,00 m cu platforma de latime 5.00 – 10.50 m, iar trotuarele au latimea variabila, pana la limita de proprietate. Exista spatiu si pentru amenajarea de locuri de parcare.

Starea de degradare a strazii se datoreaza imbatranirii asfaltului si lipsei intretinerii. Se pot observa mai multe tipuri de degradari: fisuri, gropi, etc, modernizarea strazii fiind absolut necesara.

Traseul in plan

In plan traseul celor 2 tronsoane de strada sunt in aliniament, dupa cum se poate observa din schita prezentata.

Profilul longitudinal

In profilul longitudinal strada analizata prezinta declivitati cuprinse intre 0,1% si maximum 2.5%.

Profilul transversal

Cele 2 tronsoane de strada analizate au latimea platformei variabila, cuprinsa intre 5.00m si 10.50m, iar partea carosabila este de 3,50-4,00 (zona in care se circula). In profil transversal strada prezinta iregularitati si deformari, pantele transversale nu sunt asigurate, iar scurgerea apelor nu se face corespunzator, conducand astfel la degradari ale suprafetei de rulare.

Colectarea si scurgere a apelor pluviale

Scurgerea apelor este asigurata de existenta unei canalizari pluviale, care la randul ei este imbatranita si trebuie inlocuita.

Siguranta circulatiei, semnalizarea si marcaje rutiere

Exista cateva semne de circulatie care reglementeaza prioritatile la iesirile de pe strada. Marcajele rutiere nu exista si nici n-ar putea fi executate, tinand seama de starea precara a imbracamintii.

Structura rutiera

La cererea beneficiarului a fost efectuat un studiu geotehnic, studiu care ne-a fost pus la dispozitie.

Acest studiu a scos in evidenta cativa factori principali ce trebuie avuti in vedere atat la proiectare, cat si la executarea lucrarilor de modernizare a strazii:

- sistemul rutier existent al strazii analizate consta pe primul tronson dintr-un strat de pietris cu nisip in grosime de cca. 15.00 cm si un covor asfaltic in grosime de 5,00 cm total degradat, iar pe al doilea tronson are grosimea de 45 cm, fiind alcatuit din 6,00 cm covor asfaltic, 16 cm pietris cu nisip, 8 cm beton si 15 cm piatra sparta.



- pamantul din patul drumului este de tip P3, conform normativului PD177/2001 si STAS 2914-84 pentru tronsonul 1 si P1 pentru tronsonul 2;
- modulul de elasticitate dinamic al pamantului din patul drumului este de 65 MPa pentru tronsonul 1 si 100 MPa pentru tronsonul 2;
- coeficientul lui Poisson ( $\mu$ ) este 0,30 pentru tronsonul 1 si 0,27 pentru tronsonul 2;

Dimensionarea se va face conform „Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple si semirigide” (indicativ PD 177-2001).

### Starea de degradare

Fotografiile reprezentative de mai jos, efectuate in timpul vizitei in teren, prezinta starea fizica actuala a tronsoanelor de strazi analizate:

### Cartier Sfantu Gheorghe

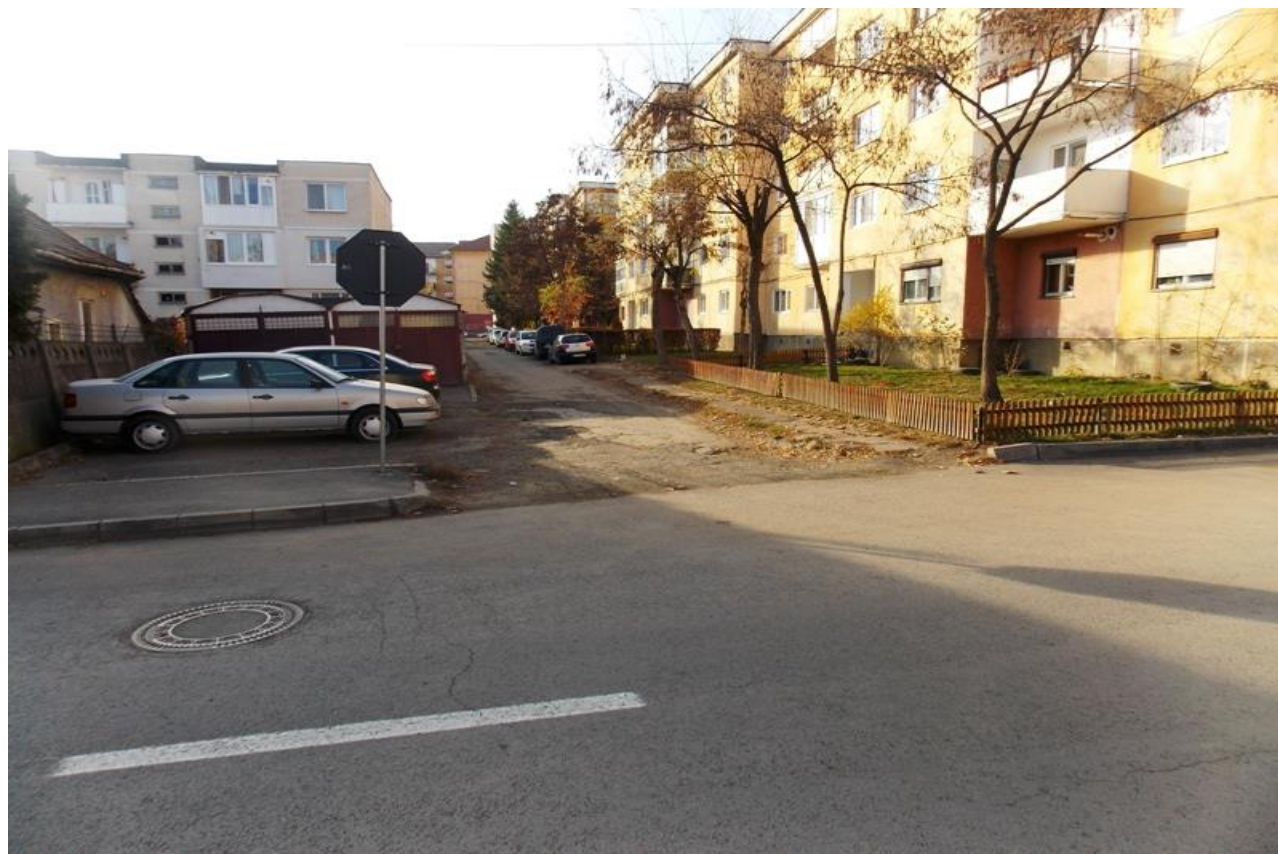


Foto 01. Situatia existenta a strazilor analizate.





*Foto 02. Situatia existenta a strazilor analizate.*



*Foto 03. Situatia existenta a strazilor analizate.*





*Foto 04. Situatia existenta a strazilor analizate.*



*Foto 05. Situatia existenta a strazilor analizate.*





*Foto 06. Situatia existenta a strazilor analizate.*

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

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

Structura rutiera existenta, in grosime medie de cca. 20.00cm pe primul tronson si 45,00cm pe al doilea a avut o portanta slaba in anii care au trecut de la executie, datorita lipsei intretinerii curente si periodice.

Datorita starii actuale a acestei structuri rutiere, circulatia vehiculelor si autovehiculelor se desfasoara anevoios, in orice perioada din an.

Starea precara a strazii influenteaza negativ activitatea economica, sociala si culturala a locuitorilor.

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



***Tinand seama de calificativul de stare tehnica “rea”, atribuit pe ansamblu strazii analizate, consideram ca modernizarea acesteia este absolut necesara.***

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

#### **3.1. Studii necesare**

Pentru elaborarea S.F., D.A.L.I se vor efectua studii si cercetari, dupa cum urmeaza:

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

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

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

Studiile topografice se vor efectua urmarind urmatoarele etape:

- Consultare planuri, harti la scari mari, recunoasterea terenului si obtinerea avizelor pentru inceperea lucrarii. Aceasta faza se realizeaza

pentru culegerea informatiilor preliminare, cat si pentru un prim contact cu Oficiul de Cadastru, Geodezie si Cartografie.

- Proiectul retelelor de sprijin. Proiectul va cuprinde:
  - Proiectul retelei geodezice de sprijin
  - Proiectul retelelor de nivelment geometric

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

- Aplicarea proiectelor prin bornare, determinari GPS, compensari de retele.
- Materializarea punctelor retelei de sprijin se va face cu borne de beton, conform SR 3446-1/1996. Se vor putea folosi si alte tipuri de materializari (borne FENO, picheti metalici) cu acceptul beneficiarului.
- Prin masuratori GPS se vor testa punctele din reseaua de stat si se vor alege minim 4 puncte vechi din reseaua planimetrica de ordin I, II, III sau IV, optim distribuite in zona strazilor ce urmeaza a fi masurate. Informatia preluata cu GPS-ul se prelucreaza cu softul aparatelor. Se vor utiliza programe software specializate pentru prelucrarea datelor si transcalculul retelei in Sistemul de Proiectie STEREO 70.
- Se vor avea in vedere numai acele puncte conservate, pentru care exista certitudinea ca nu a fost deteriorat marcajul.
- Compensarea retelelor de sprijin se va face ca retea libera astfel incat sa se asigure o precizie interioara a retelei de +/- 5 cm. Sistemul de cote este Marea Neagra 1975.

### **B. Studii geotehnice**

Studiile geotehnice au ca scop stabilirea sistemului rutier existent pe strada analizata precum si a caracteristicilor geotehnice ale terenurilor de fundare si a naturii acestora.

Aceste studii se bazeaza pe sondaje care se vor face pe partea carosabila si acostamente, alternative pe ambele parti a strazii si pe slituri in dreptul sondajelor dar pe partea cealalta a drumului.

Studiile geotehnice vor cuprinde date privind:

- Verificarea grosimii straturilor care alcatuiesc sistemele rutiere existente
- Litologia si caracteristicile geotehnice ale terenului de fundare, in locatiile unde urmeaza a fi amplasate infrastructurile lucrarilor de arta (podetelor)
- Natura pamanturilor de fundatie a sistemelor rutiere determinate pe probele prelevate si anume:
  - Tipul pamanturilor
  - Caracteristicile fizico – mecanice
  - Caracteristicile de compactare
  - Capacitatea portanta a patului drumului (modul de deformatie) la 50 cm adancime sub sistemul rutier existent
- Seismicitatea zonei (conform SR 11100/1-93 privind macrozonarea seismica, grade MSK), potrivit Normativului pentru proiectarea antiseismica a constructiilor, indicativ P100-2013. Se vor preciza:
  - Zona seismica de calcul
  - Coeficientul de seismicitate  $K_s$
  - Perioada de colt  $T_c$

In functie de caracteristicile specifice fiecarei zone in parte, specialistii geotehnicieni vor adapta tema la conditiile existente.

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

Analiza traficului face parte din categoria lucrarilor necesare fundamentarii propunerilor de modernizare a retelei stradale. Ea sta la baza optimizarii solutiilor tehnico-economice pentru proiectele de investitii a lucrarilor de infrastructura rutiera.

Analiza va stabili caracteristicile traficului actual si de viitor in contextul modernizarii strazilor.

Principii si conditii de analiza a traficului:

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

***Componentele analizei traficului ( faza PT ):***Obiective majore:

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

**D.Calculul si dimensionarea sistemului rutier***a)Structuri rutiere suple sau semirigide*

Scopul acestor calcule este de a stabili solutiile de sistem rutier adoptate pentru modernizarea strazii analizate.

Pe baza datelor culese din teren, pentru fiecare tronson de strada analizat, se va stabili capacitatea portanta prin utilizarea metodelor si programului de calcul “CALDEROM” prevazute de Instructiunile tehnice de Normativul AND 550, PD 177/2001 sau NP 116-04.

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



Sunt determinate si verificate daca se inscriu in limite admisibile:

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

***Dimensionarea sistemului rutier comporta urmatoarele etape:***

- Stabilirea traficului de calcul. Acesta se bazeaza pe un studiu amanuntit de trafic si furnizeaza volumul de trafic estimat pentru perioada de perspectiva. Este exprimat in osii standard de 115 KN, echivalent vehiculelor care vor circula pe strada analizata.
- Evaluarea capacitatii portante la nivelul patului drumului. Caracteristicile de deformabilitate ale pamantului de fundare se stabilesc in functie de tipul pamantului, de tipul climateric al zonei in care sunt situate strazile si de regimul hidrologic al complexului rutier.
- Alcatuirea sistemului rutier. Variantele de alcatuire ale sistemelor rutiere suple si semirigide sunt conforme cu prevederile cuprinse in norme si sunt in functie de clasa de trafic a acestora. Se recomanda adoptarea unei structuri rutiere, conform normelor tehnice in vigoare pentru trafic usor+mediu - Normativ NP 116/04 si PD177/2001 privind dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a structurilor simple si semirigide sau dimensionarea sistemelor rutiere noi.
- 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 vor efectua cu programul CALDEROM 2000.
- Verificarea comportarii sub trafic a sistemelor rutiere. Verificarea comportarii sub trafic a sistemului rutier are drept scop compararea

valorilor calculate ale deformatiilor si tensiunilor specifice cu cele admisibile, stabilite pe baza proprietatilor de comportare a materialelor. Se considera ca un sistem rutier poate prelua solicitarile traficului corespunzator perioadei de perspectiva daca sunt respectate concomitent urmatoarele criterii:

- Criteriul deformatiei specifice de intindere admisibila la baza straturilor bituminoase, este respectat daca rata de degradare prin oboseala(RDO ) are o valoare mai mica sau egala cu RDO admisibil:

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

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

in care:

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

$N_{\text{adm.}}$  - numarul de solicitari admisibil, în 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:

$$\epsilon_z < \epsilon_{z\text{adm}},$$

in care :

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

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

$$\epsilon_{z\text{adm}} = 600 \times N_c^{-0.28}$$

#### *b) Structuri rutiere rigide*

Dimensionarea structurilor rutiere rigide se bazeaza pe criteriul tensiunii de intindere din incovoiere admisibila a betonului de ciment  $\sigma_{\text{adm}}$  - Normativ NP 081 - 2002.

Sunt necesare, ca si la structurile suple, date privind compozitia, intensitate si evolutia in perspectiva a traficului, caracteristicile geotehnice ale pamantului si regimul hidrologic al complexului rutier.

Dimensionarea se face prin modelul cu element finit realizat prin procedeul multistrat, alcatuit din dala de beton de ciment si stratul echivalent straturilor reale subadiacanete dalei (strat de fundatie/ strat de forma si pamant de fundare) cu incarcarea din trafic - osie standard de 115KN.

### 3.2. Stabilirea traficului de calcul

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

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

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

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

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

$N_c$  - traficul de calcul;

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

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

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

- drum cu o singura banda de circulatie  $c_{rt} = 1,00$ ;



- drum cu doua si trei benzi de circulatie  $c_{rt} = 0,50$ ;
- drum cu patru sau mai multe benzi de circulatie  $c_{rt} = 0,45$ ;

$t_i$  – durata perioadei  $i$  de prognoza;

La alcatuirea 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 $N_c$ (m.o.s.)	Clase de trafic	Volum de trafic $N_c$ (m.o.s.)	MZA 50KN (V.G)
1	2	3	4	5
Exceptional	3,0.....10,0	$T_0$	> 3,0	> 660
Foarte greu	1,0.....3,0	$T_1$	1,0.....3,0	220. ....660
Greu	0.3.....1,0	$T_2$	0,5.....1,0	110.....220
Mediu	0,1.....0,3	$T_3$	0,3.....0,5	70.....110
Usor	0.03.....0,1	$T_4$	<b>0,15.....0,3</b>	35.....70
Foarte usor	< 0,03	$T_5$	< 0,15	<35

Conform Ordinul M.T. nr. 49/1998 "Norme tehnice privind proiectarea, si realizarea strazilor in localitatile urbane ", strada analizata se incadreaza in strada secundara, acesta asigura accesul la locuinte si servicii curente sau ocazionale din zonele cu trafic redus.

**In urma vizitei efectuate in teren, am stabilit clasa de trafic pentru strada analizata, respectiv trafic de calcul  $N_c = 0.25$  m.o.s, clasa de trafic  $T_4$ , usor.**

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

### 3.3. Solutii recomandate pentru strada analizata

La proiectare se vor lua in considerare urmatoarele:

#### ***Strada in plan***

Lungimea totala a strazii alcatuite din doua tronsoane este de  $L = 240.00$  ml. Traseul proiectat al fiecarui tronson in plan, va urmari traseul existent, pentru evitarea expropriarii terenurilor, fapt ce ar complica inceperea executiei lucrarilor

Racordarile prevazute in plan vor fi circulare. Elementele geometrice in plan, inclusiv amenajarea in spatiu a curbelor (supralargiri, convertiri, suprainaltari), vor fi stabilite in conformitate cu prevederile STAS 10144-3/91 "Strazi. Elemente geometrice. Prescriptii de proiectare" si O.M.T 49/1998.

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

Niveleta proiectata (linia rosie) va urmari linia actuala a terenului cu mici modificari, cu diferente in ax pozitive aproximativ egale cu grosimea structurii rutiere + corecturile necesare, aplicate in asa fel incat pasul de proiectare prevazut in STAS 10144-3/91 sa fie respectat. Daca prin asternerea straturilor asfaltice strada se inalta, se va acorda o atentie deosebita scurgerii apelor, adoptandu-se solutii adecvate, astfel incat dispozitivele (gurile) de scurgere sa preia atat apele de suprafata, cat si apele din curtile invecinate strazii.

Daca inaltarea strazii ingreuneaza fluiditatea scurgerii apelor, se va construi structura rutiera in caseta, pastrandu-se linia rosie actuala a strazii si facilitand astfel scurgerea apelor de proprietatile adiacente.

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

Latimea partii carosabile va fi de 3,50-4,00 m, iar trotuarele vor avea o latime variabila in conformitate cu O.M.T 49/1998, STAS 10144-1/90, si NP 116-2004, urmarindu-se a se pastra latimea existenta a platformei.

Se vor amenaja locuri de parcare longitudinale si perpendiculare, intrucat exista spatiu adecvat pentru construirea acestora.

### **Scurgerea apelor**

Scurgerea apelor desi este asigurata prin canalizarea pluviala existenta, intrucat aceasta este imbatranita, este necesara inlocuirea acesteia cu o canalizare pluviala noua, moderna, concomitent cu executia lucrarilor de modernizare a strazii.

### **Structura rutiera**

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

#### **Varianta 1 - sistem rutier pentru partea carosabila:**

- **4.0 cm, strat de uzura din mixtura asfaltica tip MAS16;**
- **6.0 cm, strat de legatura din mixtura asfaltica tip BAD 20;**
- **20.0 cm, strat de baza din balast stabilizat in situ;**
- **20.0cm, strat de fundatie din balast;**
- **20.0 cm, strat de forma.**

*Prezinta costuri initiale relativ medii de executie si costuri de întreținere ridicate, foloseste materiale locale si materiale din surse relativ apropiate pentru executie si întreținere, nu necesita masuri pentru impermeabilizarea stratului superior deoarece este asigurata prin constructie, asigura rezistenta la factorii climaterici, are efecte negative asupra mediului prin aparitia noxelor rezultate din degradarea bitumului si printr-un nivel scazut al zgomotului, prezinta un confort bun asigurat utilizatorilor si necesita lucrari de întreținere si reparatii frecvente.*

#### **Sistem rutier pentru trotuare:**

- **4.0 cm, beton asfaltic BA8;**
- **15.0 cm, balast stabilizat;**



- **15.0 cm, fundatie din balast**

### **Varianta 2 - sistem rutier rigid:**

- **20.0cm, dala din beton de ciment BcR 4.5;**
- **Folie de polietilena;**
- **2.0 cm, strat de nisip in grosime;**
- **Straturi de fundatie;**

*Prezinta costuri initiale relativ mari de executie si a costurilor de întreținere scazute, folosirea materialelor locale si din surse apropiate de amplasament pentru executie si întreținere, nu necesita masuri pentru impermeabilizarea stratului superior deoarece este asigurata prin constructie, asigura rezistenta la factorii climaterici, are efecte negative asupra mediului prin aparitia noxelor rezultate din degradarea betonului si printr-un nivel scazut al zgomotului, prezinta un confort bun asigurat utilizatorilor si nu necesita lucrari de întreținere si reparatii frecvente.*

### **Sistem rutier pentru trotuare:**

- **3.0 cm, beton asfaltic BA8;**
- **10.0 cm, beton de ciment C8/10;**
- **10.0 cm, fundatie din balast.**

**Tinand seama de criteriile tehnico-economice, recomandam ca solutie de modernizare a strazii analizate, Varianta 1.**

## **Verificarea structurii recomandate**

### **Verificarea portantei structurii rutiere recomandate:**

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

In cele ce urmeaza vom verifica cu programul CALDEROM rezistenta structurii rutiere propuse, conform „Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple si semirigide” - indicativ PD 177-2001.

Cea mai nefavorabila situatie este pe tronsonul orientat pe directia Nord-Sud in lungime de 125 m, unde pamantul din patul drumului este de tip P3 cu  $\mu=0.30$  sensibil la inghet.

Din capitolul anterior a rezultat traficul de calcul,  $N_c = 0.25$  m.o.s, determinat pentru strada analizata.

Caracteristicile structurii rutiere sunt redade in tabelul ce urmeaza :

Denumirea materialelor din strat	h (cm)	E (MPa)	$\mu$
Beton asfaltic MASF15 - strat de uzura	4	3300	0,35
Binder BAD 25 - strat de legatura	6	3000	0.35
Strat de baza din balast stabilizat	20	1200	0.25
Strat inferior de fundatie din piatra sparta	20	141	0,27
Strat de forma	20	65	0.30

$$E_{ps}=0.20 \times h_b^{0.45} \times E_p$$

$$E_{ps} = 0.20 \times 200^{0.45} \times 65 = 141 \text{ MPa}$$

### ***DRUM: Strada Sfantu Gheorghe, judetul Covasna***

#### ***Sector omogen: Lungime cumulata L= 240 m***

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN

Presiunea pneului 0.625 MPa

Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3300. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 4.00 cm

Stratul 2: Modulul 3000. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 6.00 cm

Stratul 3: Modulul 1200. MPa, Coeficientul Poisson .250, Grosimea 20.00 cm

Stratul 4: Modulul 141. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 20.00 cm

Stratul 5: Modulul 65. MPa, Coeficientul Poisson .300 si e semifinit

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

R Z RADIAL RADIALA VERTICALA

cm cm MPa microdef microdef

.0 -10.00 .956E-01 **.716E+02** -.168E+03

.0 10.00 .307E-01 .716E+02 -.350E+03

.0	-30.00	.329E+00	.220E+03	-.192E+03
.0	30.00	.183E-01	.220E+03	-.533E+03
.0	-50.00	.233E-01	.176E+03	-.294E+03
.0	50.00	.393E-02	.176E+03	<u><b>-.481E+03</b></u>

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

$$\varepsilon_z < \varepsilon_{zadm},$$

in care :

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

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

$\varepsilon_z = 481$  microdeformatii

$$\varepsilon_{zadm} = 600 \times N_c^{-0.28} = 600 \times 0.25^{-0.28} = 884.56 > \varepsilon_z = 481 \text{ microdeformatii}$$

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

$$RDO \leq RDO_{admisibil}$$

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

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

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

Pentru strazi cu trafic de calcul cel mult egal cu 0.25 m.o.s.

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



$$\varepsilon_r = 252$$

$$N_{adm} = 24.5 \times 10^8 \times 716^{-3.97} = 1.135 \text{ m.o.s}$$

$$RDO = \frac{N_c}{N_{adm}} = \frac{0.25}{1.135} = 0.220 < 0,90 \text{ (RDO}_{admisibi})$$

$$RDO \leq RDO_{admisibil}$$

in care RDO admisibil are urmatoarele valori:

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

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

***In continuare vom verifica structura rutiera aleasa constructiv la actiunea fenomenului de inghet-dezghet.***

In conformitate cu STAS 1709/1-90 privind "Adancimea de inghet in complexul rutier", amplasamentul strazii se situeaza in zona de tip climatic II, iar tipul pamantului din terenul de fundare este P3.

Adancimea de inghet in sistemul rutier  $Z_{cr}$  se considera egala cu adancimea de inghet in pamantul de fundatie  $Z$ , la care se adauga un spor  $\Delta z$  si se calculeaza cu relatia:

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

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

$H_{SR}$  – grosimea sistemului rutier alcatuit din straturi de materiale rezistente la inghet in cm

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

Conform diagramei din STAS 1709/1-90, pag. 3, adancimea de inghet in pamantul de fundatie este  $z = 100 \text{ cm}$ .

$$H_{SR} = 4.0 + 6.0 + 20.0 + 20.0 + 20.0 = 70.0 \text{ cm}$$

$$H_e = \sum H_i \times c_{fi} = 4.00 \times 0.50 + 6.00 \times 0.60 + 20.0 \times 0.75 + 20.0 \times 0.80 + 20.0 \times 0.8 = 52.60 \text{ cm}$$

$$\Delta Z = H_{SR} - H_e = 70.0 - 52.60 = 17.40 \text{ cm}$$

$$Z_{crt} = 100.0 + 17.40 = 117.40 \text{ cm}$$

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

$$K = H_e / Z_{crt}, \text{ in cazul nostru}$$

$$K = 52.60 / 117.40 = 0.448$$

$$K = 0.448 > 0.40$$

Conform tabelului 4 (pag 6) din tabelul mai sus mentionat, rezulta ca structura aleasa rezista la actiunea fenomenului de inghet-dezghet (pentru pamant de tip P3 la tipul climatic II).

### 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 strazii.

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

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

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

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

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

### 3.6. Managementul traficului si siguranta circulatiei in timpul executiei lucrarilor

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

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

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



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

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

Elaborarea prezentului plan urmareste stabilirea conditiilor minime privind protectia mediului si prevenirea dereglarilor ecologice posibile pe parcursul executiei lucrarilor sau datorate realizarii noii investitii propuse, astfel incat sa se respecte O.U. nr. 195 din 22 decembrie 2005 privind protectia mediului, Legea nr. 107/1996 - Legea apelor, Ordinul Ministrului apelor, padurilor si protectiei mediului nr. 462/1993 pentru aprobarea Conditiiilor tehnice privind protectia atmosferei si a Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanti atmosferici 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:*

În timpul execuției lucrărilor vor fi emisii de gaze de ardere (gaze de esapament), care sunt evacuate în atmosferă, dar acestea se înscriu sub limitele din Ordinul MAPPM 462/1993 “Condiții tehnice privind protecția atmosferei” și STAS 12574 elaborat de Ministerul Sănătății. Pe toată perioada de modernizare, este recomandat ca factorii locali să urmărească:

- reducerea emisiei diverselor noxe de esapament sau uzurii mașinilor, ceea ce va avea un efect pozitiv ;
- manipularea materialelor în cadrul proceselor tehnologice reprezintă o altă sursă posibilă de poluare a aerului în urma căreia pot rezulta pulberi în suspensie;
- la amenajarea și la compactarea structurii rutiere existente, a balastului și pietrei sparte, pot rezulta emisii de praf care să afecteze calitatea aerului, dar acestea sunt temporare;
- utilizarea de utilaje și tehnologii care să nu implice măsuri speciale pentru protecția fonică a surselor generatoare de zgomot și vibrații;
- respectarea reglementărilor privind protecția atmosferei, inclusiv adoptarea, după caz, de măsuri tehnologice pentru reținerea și neutralizarea poluanților atmosferici;

Se concluzionează că nu există surse de poluare majoră a aerului în zonele de depozitare a materialelor și în zonele de lucru.

#### *Protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor:*

Sursele de zgomot și de vibrații provin de la traficul rutier, prin modernizarea străzilor în cauză, se va micșora poluarea sonoră a zonei. Sursele de zgomot și vibrații în cursul execuției lucrărilor vor fi cele legate de circulația mașinilor și de funcționarea utilajelor de construcție.

#### *Protecția împotriva radiațiilor:*

La realizarea și exploatarea obiectivului nu concurează factori care s-ar putea constitui în potențiale sau active surse de radiații.

#### *Protecția solului și a subsolului:*

Din activitatea de exploatare a sistemului rutier nu rezultă poluanți care să afecteze solul și subsolul zonei. În cazuri de accident trebuie să intervină

administratorul strazilor cu organele specializate pentru indepartarea unor substante poluante, toxice sau periculoase scurse pe platforma 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 strazilor, propuse prin prezenta expertiza nu pot afecta calitatea solului deoarece, fiind vorba de modernizarea unor strazi existente 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, strazile modernizate 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 strazilor, nu numai ca nu va afecta constructiile si asezarile umane din vecinatate, ci va ajuta la reducerea poluarii cu praf si la eliminarea deteriorarii gradinilor si locuintelor ca urmare a inexistentei unei dirijari a apelor in lungul strazii.

#### *Gospodaria deșeurilor:*

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 locala.

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

#### *Gospodarierea 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 strazii.

#### *Lucrari de reconstructie ecologica:*

Specificul si natura lucrarilor nu necesita reconstructii ecologice.

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

Prin modernizarea strazilor vor aparea urmatoarele influente favorabile:

- asupra mediului:
  - reducerea poluarii;
  - reducerea zgomotului;
- din punct de vedere economic:
  - reducerea consumului de carburant;



- reducerea uzurii autovehiculelor;
- reducerea timpilor de parcurs;
- facilitarea dezvoltarii zonei, prin infrastructura de transport modernizata;
- din punct de vedere social:
  - deplasari mai rapide;
  - cresterea accesibilitatii in zona.

Aceste elemente reprezinta efectele pozitive ce rezida din imbunatatirea conditiilor de trafic, ce apar in urma realizarii lucrarilor. In general se poate afirma ca realizarea acestui obiectiv constituie un real si important folos pentru intreaga comunitate si a activitatii economico-sociale din zona.

*Prevederi pentru monitorizarea mediului:*

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

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

<b>Nr. crt.</b>	<b>Zona de impact</b>	<b>Masuri preventive si de protectie propuse</b>
1.	<i>Calitatea aerului</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la compactarea terasamentelor se va folosi stropirea cu apa a straturilor de pamant</li> <li>• autovehiculelor ce vor transporta nisipul sau praful de piatra l-i se va impune circulatia cu viteza redusa</li> <li>• beneficiarul va avertiza constructorul in cazul in care acesta din urma va utiliza vehicule, echipamente sau masini ce emana fum, si va urmari indepartarea din santier a acestora</li> </ul>
2.	<i>Contaminarea solului cu combustibil sau lubrefianti</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vehiculele si utilajele vor fi astfel intretinute si folosite incat pierderile de ulei sau de combustibil sa nu contamineze solul</li> <li>• depozitarea pe santier a combustibilului se va face, pe cat posibil departe de zonele de protectie severe ale surselor de apa sau de fantani, la o distanta de minim 100 m.</li> <li>• spalarea autovehiculelor si a utilajelor, in timpul procesului</li> </ul>

		<i>tehnologic, se va face numai intr-un loc special amenajat de executant, departe de sursele de apa sau de fantana</i>
3.	Zgomot	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>pe cat posibil, se va urmari ca activitatile zgomotoase sa se realizeze in zona institutiilor de invatamant, institutiilor publice si dispensarului uman, in afara orelor de functionare a acestora</i></li> <li>• <i>se va interzice desfasurarea activitatilor zgomotoase in zona locuintelor, intre orele 6 - 8 dimineata.</i></li> </ul>

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

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

### 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 modernizarea strazilor, durata de exploatare a imbracamintilor noi va fi de 10 ani, in conformitate cu Normativul AND 550. Conform "Ghid cuprinzand coeficientii de uzura fizica la mijloacele fizice si grupa 1 – cladiri si grupa 2 – constructii speciale" indicativ P 135-95 aprobat de MLPAT cu Ordin 2/N din 20 ianuarie 1995, pentru podete cu suprastructura alcatuita din beton, beton armat, beton precomprimat sau metal pentru o stare tehnica foarte buna coeficientul de uzura la o durata de

viata de 40 de ani este de 29 % iar la o durata de viata de 60 de ani este de 45%.

**Intocmit,**  
**Expert Tehnic,**  
**Ing. Mihai Iuga**

