

Beneficiar

ORAȘUL TURCENI, JUDEȚUL GORJ

EXPERTIZĂ TEHNICĂ

privind

**REABILITARE ȘI MODERNIZARE STRĂZI ÎN ORAȘUL TURCENI,
JUDEȚUL GORJ**

Expert Tehnic: Dr. Ing. Radu Luca

2024

lulie

Nr. 07.21

Cuprins

Capitolul 1. Date generale	3
1.1 Denumirea obiectivului expertizat	3
1.2 Amplasamentul obiectivelor	3
1.3 Beneficiarul expertizei	3
1.4 Elaboratorul expertizei	3
Capitolul 2. Date tehnice ale obiectivului expertizat	3
2.1 Date despre amplasament.....	3
2.1.1 Topografia, geologia, relieful, hidrologia, clima.....	5
2.1.2 Seismicitate	6
2.1.3 Regimul juridic al terenului din amplasament.....	7
2.2 Date tehnice ale străzilor expertizate.....	7
2.2.1 Clasificarea tehnică a străzilor	7
2.2.2 Date de trafic	8
2.2.3 Situația existentă a rețelelor de utilități.....	8
2.2.4 Categoria de importanță a lucrării	8
2.2.5 Utilitatea publică	8
Capitolul 3. Starea tehnică a străzilor – situația existentă	9
Capitolul 4. Recomandări privind soluțiile de proiectare pentru modernizarea străzilor	11
4.1 Elementele geometrice în plan, lung și profil transversal.....	11
4.1.1 Traseul în plan.....	11
4.1.2 Traseul în profil longitudinal.....	11
4.1.3 Profilul transversal.....	12
4.2 Structura rutieră	12
4.3 Scurgerea apelor și sisteme de drenaj	14
4.4 Amenajarea drumurilor laterale și accese la proprietăți.....	15
4.5 Siguranța circulației.....	15
4.6 Lucrări de mutări și protejări instalații	15
Capitolul 5. Concluzii – Raport de expertiză tehnică	15
Documente de referință	17



Capitolul 1. Date generale

1.1 Denumirea obiectivului expertizat

REABILITARE ȘI MODERNIZARE STRĂZI ÎN ORAȘUL TURCENI, JUDEȚUL GORJ.

1.2 Amplasamentul obiectivelor

Amplasamentul străzilor se află în intravilanul orașului Turceni, județul Gorj.

1.3 Beneficiarul expertizei

Orașul Turceni, județul Gorj.

1.4 Elaboratorul expertizei

Expert Tehnic Dr. Ing. Radu Luca atestat MDRAP cu certificat de atestare nr.09575 din 2015.



Capitolul 2. Date tehnice ale obiectivului expertizat

2.1 Date despre amplasament

Prezenta expertiză este întocmită cu scopul investigării stării tehnice a strazilor menționate mai jos (în număr de 32 obiective), din orașul Turceni, județul Gorj, cu **L=5,910m** cu recomandarea realizării unor structuri rutiere adecvate, în funcție de trafic și realizarea unor lățimi a platformei conform cu standardele și normele tehnice în vigoare, amenajarea sistemului pentru apele pluviale, amenajarea trotuarelor și a acceselor pietonale, respective prevederea unor lucrări de semnalizare rutieră corespunzătoare.

Lista străzilor este următoarea:

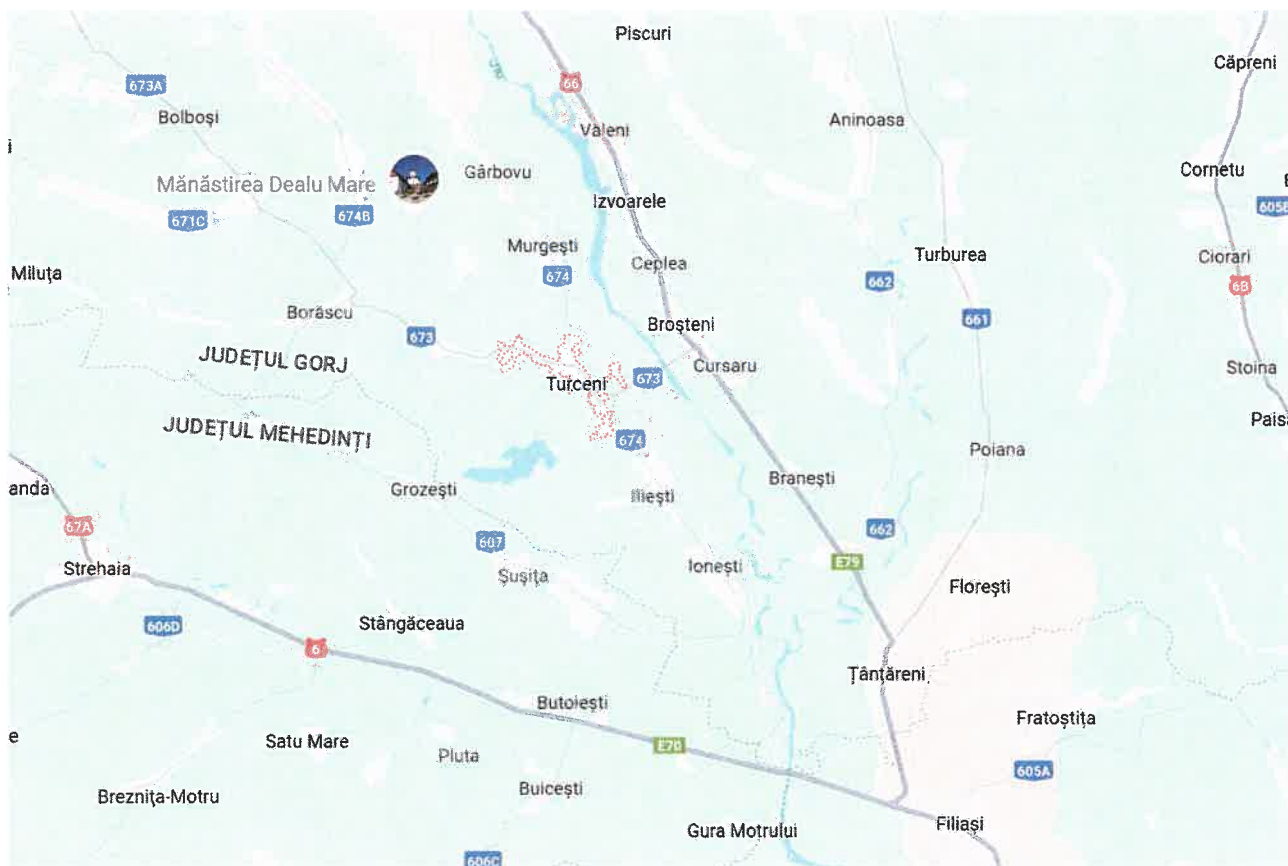
Nr.crt	Denumire stradă	Lungime
1	Str. Stoichiță Răioșanu – R1	L = 75 m
2	Str. Stoichiță Răioșanu – R2	L = 40 m
3	Str. Stoichiță Răioșanu – R3	L = 70 m
4	Str. Stoichiță Răioșanu – R4	L = 40 m
5	Str. Lisului – R5	L = 105 m
6	Str. Aleea Bisericii	L = 360 m
7	Str. Sf. Trifon – R1	L = 180 m
8	Str. 8 Septembrie – R1	L = 150 m
9	Str. 8 Septembrie – R2	L = 100 m
10	Str. 8 Septembrie – R3	L = 110 m
11	Str. Mătcii – R1	L = 55 m
12	Str. Legătura	L = 170 m
13	Str. 13 Septembrie	L = 520 m
14	Str. 13 Septembrie – R1	L = 120 m
15	Str. 13 Septembrie – R2	L = 200 m
16	Str. Prof. Emil Gâlceavă – R1	L = 90 m
17	Str. Prof. Emil Gâlceavă – R2	L = 130 m

18	Str. Prof. Emil Gâlceavă – R3	L = 100 m
19	Str. Culturii	L = 1.155 m
20	Str. Culturii – R1	L = 125 m
21	Str. Muncii	L = 155 m
22	Str. Teiului – R1	L = 60 m
23	Str. Ionel Dumitru	L = 405 m
24	Str. Ionel Dumitru – R1	L = 130 m
25	Str.Sf. Nicolae - R1	L = 100 m
26	Str.Sf. Nicolae - R2	L = 195 m
27	Str.Sf. Nicolae - R3	L = 75 m
28	Str.Sf. Nicolae - R4	L = 110 m
29	Str.Sf. Nicolae - R5	L = 105 m
30	Str.Sf. Nicolae - R6	L = 40 m
31	Str. Uzinei - R1	L = 295 m
32	Str. Surpatele	L = 345 m
Total		5,910 m

Amplasamentul străzilor studiate se situează în intravilanul orașului Turceni, județul Gorj, iar lungimea exactă se va determina prin proiect în urma geometrizării axului străzilor în conformitate cu normele în vigoare.

Traseul străzilor din punct de vedere juridic reprezintă domeniul public de interes local și face parte din rețeaua de drumuri și străzi a orașului Turceni, jud Gorj.





Turceni este un oraș în județul Gorj, Oltenia, România, format din localitățile componente Jilțu și Turceni (reședința), și din satele Gârbovu, Murguești, Strâmba-Jiu și Valea Viei.

Orașul este situat în sudul județului Gorj și a apărut în jurul a două obiective industriale apărute în zonă: Termocentrala Turceni și Hidrocentrala Turceni. Întreaga activitate a micului oraș gravitează în jurul lor. Orașul se află la locul de întâlnire a unor artere rutiere ce fac legătura cu Târgu Jiu, cu Filiași și cu Strehăia în județul Mehedinți, dar și cu o legătură feroviară electrificată spre Târgu Jiu și Filiași.

Orașul Turceni se află la o distanță de aprox. 62 km de Municipiul Târgu Jiu, reședință de județ, aprox. 61 de km de Municipiul Craiova, 20 km de Orașul Filiași, aprox. 100 km de Municipiul Drobeta Turnu Severin și 292 de km de capitala București. Face parte din Regiunea de Dezvoltare 4 Sud Vest Oltenia.

Localitatea este compusă din Orașul Turceni și satele aparținătoare Jilțul, Murguești, Gârbovu, Strâmba și Valea Viei, legătura dintre localitatea de reședință Turceni și satele componente fiind asigurată de drumurile județene DJ673 și DJ674.

2.1.1 Topografia, geologia, relieful, hidrologia, clima

Traseul strazilor se dezvoltă în interiorul localității, terenul nu are declivități mari, iar cota actuală se situează în general la nivelul terenului existent sau a proprietăților ce se dezvoltă în lungul acestor drumuri.

Studiile topografice s-au executat utilizând echipamente moderne și programe adecvate lucrărilor de drumuri. Au fost realizate în sistem Stereo 70 plan de referință Marea Neagră 1975, respectând normativele impuse de Oficiul Național de Cadastru, Geodezie și Cartografie.

Din punct de vedere geografic, teritoriul orașului este dispus în zona sudică a Podisului Getic, în zona Câmpia Colinară a Balacitei, localizată la est de Jiu, mai precis în culoarul Jiului. Relieful apare sub forma de câmpuri prelungi și largi între manunchiurile de vai tributare Jiului, care sunt orientate în direcția NV-SE și V-E.

Din punct de vedere tectonic, zona face parte din domeniul Moesic, și anume, Platforma Valaha. La alcătuirea ansamblului geologic al zonei, iau parte formațiuni de vârstă neogenă și cuaternară. Formațiunile Neogene nu sunt interceptate de lucrările de cercetare efectuate în teren. Formațiunile interceptate prin forajul geotehnic Φ 1 sunt de vârstă cuaternară respective Pleistocen-mediu, Pleistocen-superior și sunt alcătuite din nisipuri argiloase, nisipuri prafuoase.

Din punct de vedere hidrologic, orașul se află pe malul stâng al raului Jiu.

Din punct de vedere climatic avem următoarele date:

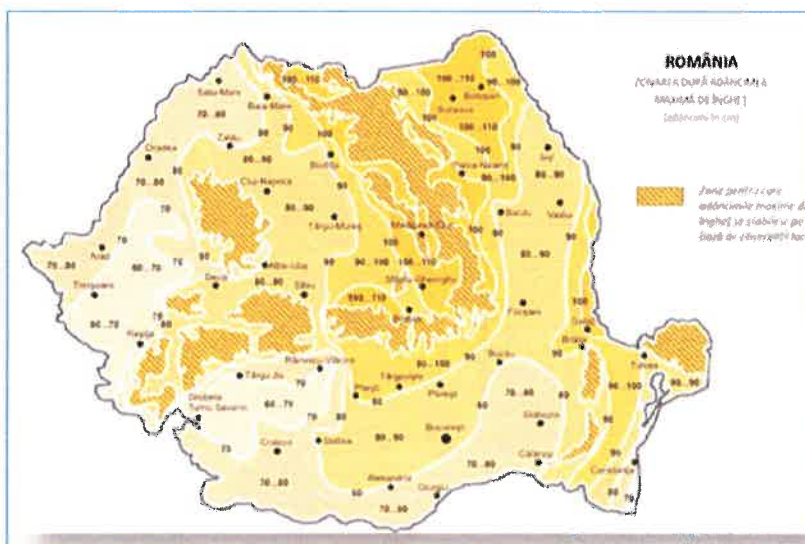
Caracteristici	Zona climatica calda
Amplitudinea anuala a temperaturii aerului, °C	24
Media temperaturilor maxime absolute anuale, °C	32...39
Media temperaturilor minime absolute anuale, °C	-18(-25)
Cantitatea minima anuala a precipitatiilor, mm	400...750
Numarul anual de zile:	
- Inghet (cu tepeatura minima 0°C)	100... 150
- De vara (cu temperatură maxima 25°C)	80...125
- Tropicale (cu temperatură maxime 30°C)	30
Cantitatea precipitatiilor din semestrul cald (01.04...30.09), mm	200...400
Numarul anual de zile cu precipitatii (p>0,1 mm)	Media 115
Numarul anual de zile cu strat de zapada	25...48

Nu au fost intalnite zone afectate de alunecari de teren pe traseul studiat.

Conform STAS 6054-1977, adancimea de inghet a zonei este de 70-80 cm.

Nu au fost întalnite zone afectate de alunecari de teren pe traseele studiate.

Studiul geotehnic a fost finalizat în perioada precedentă realizării prezentei expertize tehnice.

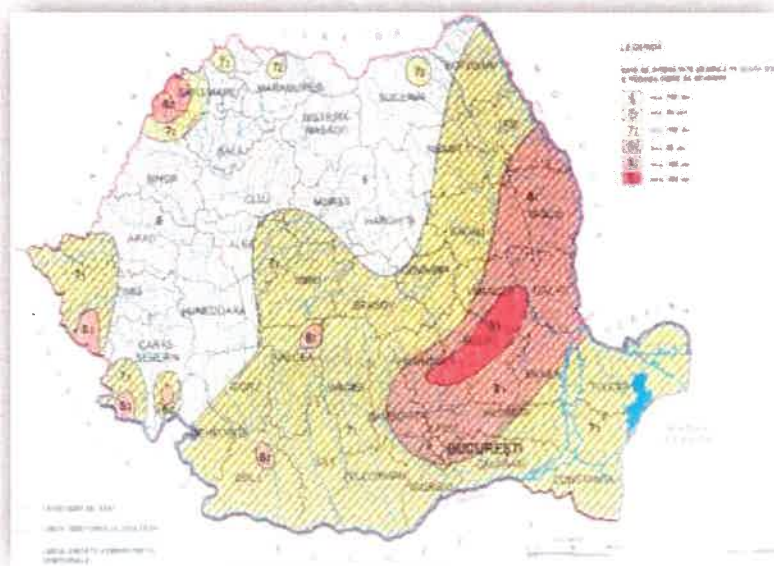


Harta adâncime medie de îngheț este conform STAS 6054/77

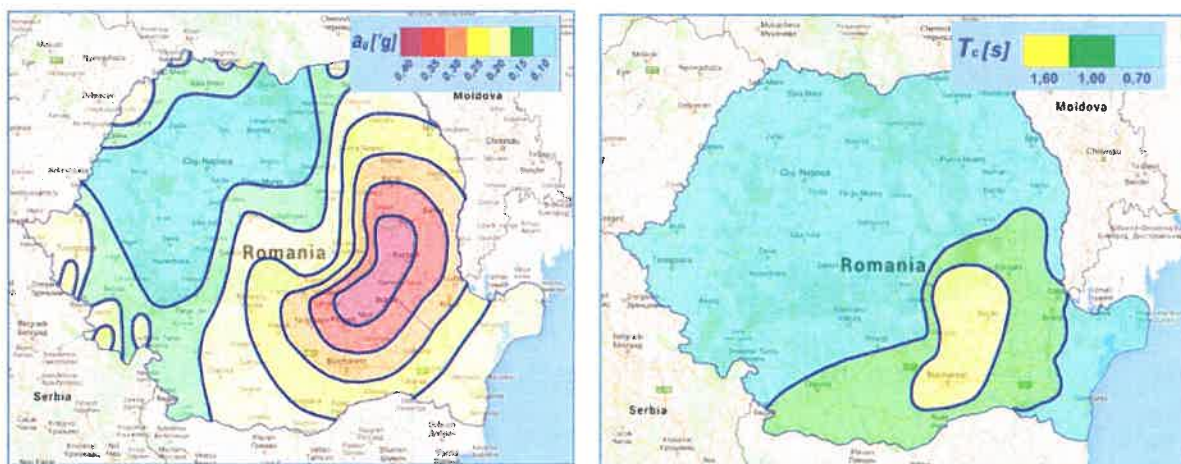
2.1.2 Seismicitate

Din punct de vedere seismic, conform normativului P100-1/2013 (Codului de proiectare seismică), valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare $a_g = 0.2g$, pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta $IMR = 225$ ani si 20% probabilitate depasire in 50 ani , iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de raspuns este $T_c = 0.7s$.

Din punct de vedere al macrozonării seismice, perimetrul se încadrează în gradul 7₁, corespunzător gradului VII pe scara MSK și cu o perioadă de revenire de minimum 50 ani, conform STAS 11100/1-93.



Zonarea seismică a teritoriului României.



Zonarea teritoriului în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g și în termeni de perioadă de control (colt), T_c , a spectrului de raspuns

2.1.3 Regimul juridic al terenului din amplasament

Terenul pe care este amplasată investiția, aparținând orașului Turceni, județul Gorj, se situează în intravilanul orașului și este inclus în inventarul domeniului public al acestuia.

Terenul pe care sunt amplasate obiectivele de studiu nu se află în zonă protejată sau interzisă.

Prin lucrările de modernizare ce urmează a fi executate se vor ocupa numai suprafețe de teren strict necesare pentru asigurarea elementelor geometrice prevăzute în normele tehnice în vigoare, nefiind necesare niciun fel de exproprieri.

2.2 Date tehnice ale străzilor expertizate

2.2.1 Clasificarea tehnică a străzilor

Obiectivele pot fi încadrate ca străzi urbane de categorie III sau IV. Conform OMT nr. 1295/2017 - Ordin pentru aprobarea Normelor privind încadrarea în categorii a drumurilor, sectoarele studiate pot fi încadrate și ca drum de clasa tehnică V.

2.2.2 Date de trafic

Traficul desfășurat pe aceste strazi se înscrie în clasa de trafic MEDIU. Traficul constă în mijloace de transport alcătuite din autoturisme, autoutilitare cu sarcină de până la 10 to și alte vehicule pentru deservirea obiectivelor din zonă.

2.2.3 Situația existentă a rețelelor de utilități

În amplasamentul lucrării există stâlpi de susținere a rețelei aeriene, de alimentare cu energie electrică.

Au fost identificate și alte rețele de apă și canalizare, fiind necesară obținerea de avize în conformitate cu Certificatul de urbanism, pentru identificarea și evitarea afectării acestora.

În urma obținerii avizelor de la deținători de utilități, se vor avea în vedere recomandările acestora, dacă este cazul.

Lucrările de construcție vor fi proiectate astfel încât să nu fie afectate rețelele de utilități existente sau pervizionate a fi construite în zonă.

2.2.4 Categoria de importanță a lucrării

Lucrarea ce face obiectul prezentului proiect se încadrează în categoria „C” - Construcții de importanță normală – în conformitate cu HGR nr.766/1997 „Regulament privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor” și cu „Metodologie de stabilire a categoriei de importanță a construcțiilor”, elaborate de INCERC, laborator SCB-BAP în aprilie 1996.

2.2.5 Utilitatea publică

Starea de viabilitate a sistemului rutier existent nu asigură condiții de siguranță și securitate a circulației rutiere și nu mai asigură capacitatea portantă necesară traficului existent.

Cresterea atât a intensității traficului rutier și a greutății pe osii precum și a agresivității autovehiculelor datorată stării proaste a suprafeței de rulare (dese franări – accelerări), constituie factori agravanți în procesul de degradare a sistemului rutier care cumulați cu acțiunea factorilor climatici vor conduce în mod accelerat la cedarea sistemelor rutiere.

Se asigură cu dificultate și cu durată mare de timp accesul vehiculelor de urgență medicale și accesul altor vehicule de intervenție (pompieri, deparări rețea electrică etc.).

Toate cele prezentate în mod succint mai sus, duc la degradarea în mod constant a vieții sociale, pun în pericol asigurarea sănătății comunității, alimentației și confortul locuitorilor din zonă.

Necesitatea lucrărilor propuse în prezenta expertiză tehnică, este în primul rând argumentată de starea tehnică actuală a drumurilor și de condițiile de circulație actuale și de perspectivă.

Îmbunătățirea și dezvoltarea infrastructurii de transport, sunt priorități ale Planului Național de Dezvoltare, care prezintă sectorul de transport regional ca fiind unul din sectoarele principale pentru dezvoltarea socio-economică a României.

Se impune deci luarea unor măsuri privind sporirea capacității portante, asigurarea scurgerii apelor în bune condiții, prevederea unei semnalizări rutiere în conformitate cu normele în vigoare, amenajarea intersecțiilor cu rețelele rutiere intersectate, amenajarea acceselor la proprietăți și modernizarea lucrărilor de scurgere a apelor către canalizarea existentă.

Prin modernizarea străzilor, traficul care va fi preluat de pe străzile existente deja modernizate (traficul normal) va beneficia de condiții superioare de circulație, condiții care se vor concretiza într-o serie de avantaje sociale și economice, precum:

- îmbunătățirea accesului localnicilor la proprietăți;
- ameliorarea în conformitate cu standardele în vigoare a condițiilor de viață ale locuitorilor și ale activităților productive desfășurate în zona localităților și eliminarea stării de stres;
- Îmbunătățirea accesibilității și mobilității populației, bunurilor și serviciilor, care va stimula o dezvoltare economică durabilă;
- crearea de noi locuri de muncă pe perioada executiei lucrărilor;

Modernizarea străzilor studiate, va avea impact deosebit de favorabil intrucat se vor realiza urmatoarele deziderate:

- realizarea unui confort sporit pentru participantii la trafic ;
- sporirea sigurantei circulatiei;
- reducerea semnificativa a poluarii mediului prin reducerea noxelor si a zgomotului;
- conditiile de rulare corespunzatoare reduc uzura mijloacelor de transport si degradarea acestora.

Concluzie:

Lucrarile propuse a se executa pe pe aceste strazi, vor conduce la imbunatatirea conditiilor de circulatie si a fluentei traficului si vor influenta benefic zona atat din punct de vedere ambient cat si din punct de vedere socio-economic.

Capitolul 3. Starea tehnică a străzilor – situația existentă

Traseele străzilor care fac obiectul prezentei expertize sunt reprezentate de străzi cu pante variabile, în general medii, cu lățimi de cca. 3.00 - 5.00 m, cu o structură rutieră alcătuită din straturi superficiale din împietruire infestată cu pământ și prezintă defecțiuni de tipul gropi - fagase - denivelări. Există și sectoare nedefinite, greu accesibile, pentru moment pline de vegetație. Pe strada Culturii si strada 13 Septembrie exista dala din beton rutier degradat, pe strada Muncii exista piatra cubica iar pe stada Ionel Dumitriu si strada Culturii exista strat de uzura din asfalt degradat.

Acostamentele sunt pietruite, la nivelul drumului și asigură scurgerea apelor de pe carosabil spre șanțul de pământ existent.

În profil longitudinal declivitățile existente sunt cuprinse între sub 0.2 – 2%. Schimbarile de panta nu sunt racordate conform reglementarilor în vigoare, elementele geometrice în profil longitudinal fiind caracteristice unui drum cu o viteză de baza de 25km/h. La elaborarea proiectului, în funcție de grosimile straturilor existente rezultate s-a urmărit corectarea liniei roșii fără a fi necesare lucrări costisitoare.

Colectarea și evacuarea apelor pluviale de pe carosabil este asigurată prin sistemul de scurgere a apelor de pe celelalte străzi (șanțuri și rigole), aflat la capetele străzilor. Șanțul pentru colectarea și scurgerea apelor de pe platforma drumului și din zonele limitrofe este cu secțiuni nepereată și nu permite scurgerea în condiții optime a apelor meteorice.

Evaluarea stării tehnice

Evaluarea stării tehnice a străzilor s-a realizat prin identificare vizuale (cartarea strazilor) și investigații geotehnice.

Starea tehnică a străzilor s-a evaluat pe baza parametrilor de stare: capacitate portanta, planeitate, rugozitate și stare de degradare (ID), conform normativului CD 155 „Instrucțiuni tehnice pentru determinarea stării tehnice a drumurilor moderne”, anexa 6.

Sectoarele din împietruire

Sunt identificate defecțiuni ale structurii rutiere (D.S.T.R) și defecțiuni ale complexului rutier (D.C.R.), respectiv degradări din îngheț-dezghet, pe o suprafață de aproximativ 60%. Având în vedere că sectoarele analizate au o îmbrăcăminte din împietruire, impracticabilă în condiții normale, asfaltarea acestora este imperios necesară.

Sectoarele din asfalt – Strada Culturii și Ionel Dumitru

Din punct de vedere al structurii rutiere este flexibil, cu îmbrăcăminte asfaltică, cu unele degradări grave accentuate. În principal se observă defecțiuni de suprafață (D.S.R.) respectiv suprafață exudată și defecțiuni ale îmbrăcăminții asfaltice (D.I.S.R.) respectiv văluriri și refulări, suprafață cu ciupituri, încrețită și peladă, într-o proporție de aproximativ 60%. Aceste defecțiuni pot fi tratate prin dispunerea frezării suprafeței asfaltice sau reciclare. În conformitate cu tabelul 2 al aceluiași normativ aceste defecțiuni sunt considerate defecțiuni ușoare sau mijlocii. Sunt identificate defecțiuni ale structurii rutiere (D.S.T.R), respectiv fisuri și tasări într-o proporție de 20%. Astfel pe aceste zone este recomandat un sistem rutier nou.

Sectoarele din beton – Strada Culturii și 13 Septembrie

Din punct de vedere al structurii rutiere este rigid, cu îmbrăcăminte din beton, cu degradări accentuate în special pe calea 2, unde se regăsesc multiple dale fisurate sau sparte. În principal se observă defecțiuni de suprafață (D.S.R.) respectiv suprafață exudată și defecțiuni ale îmbrăcăminții asfaltice (D.I.S.R.) respectiv dale sparte și crăpate, într-o proporție de aproximativ 50%. Aceste defecțiuni pot fi tratate prin dispunerea înlocuirii dalelor afectate. În conformitate cu tabelul 2 al aceluiași normativ aceste defecțiuni sunt considerate defecțiuni

mijlocii sau grave. Sunt identificate defecțiuni ale structurii rutiere (D.S.T.R), respectiv fisuri și tasări într-o proporție de 30%. Astfel pe aceste zone este recomandat un sistem rutier nou.

Capacitatea portantă

Calificativul capacității portante se stabilește în conformitate cu tabelul 7 din normativul CD155, în funcție de clasa de trafic specifică unui drum, și valoarea deflexiunii caracteristice.

Tabelul 7 din CD 155-2001

Clasa de trafic	Trafic de calcul m.o.s.	Capacitate portantă			
		REA	MEDIOCRA	BUNA	FOARTE BUNA
		Deflexiune caracteristică, 0.01mm			
FOARTE USOR	Sub 0.03	>180	160... 180	140... 160	<140
USOR	0.03...0.10	>150	120... 150	100... 120	<100
MEDIU	0.10...0.30	>110	85... 110	70... 85	<70
GREU	0.30...1.00	>80	60... 80	50... 60	<50
FOARTE GREU	1.00...3.00	>65	50...65	45...50	<45
EXCEPTIONAL	3.00...10.00	>55	45...55	35...45	<35

Clasa de trafic estimată pentru străzile analizate este clasa de trafic mediu.

În urma investigațiilor în teren pentru străzile studiate capacitatea portantă este REA. Datorită defecțiunilor identificate (gropi, tasări etc), se poate însă estima faptul că datorită stratificației existente pierderea capacității portante se va face destul de rapid dacă traficul va crește, astfel încât capacitatea portantă actuală nu este relevantă.

Evaluarea planeității suprafeței de rulare

Evaluarea uniformității longitudinale a suprafeței de rulare se realizează conform SR EN 13036-7 „Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare - Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de uzură ale îmbrăcămintelor rutiere: încercarea cu dreptar”

Calificativul planeității în profil longitudinal se stabilește prin raportarea numărului de puncte măsurate având valori care depășesc condiția de admisibilitate (pentru drumuri de clasa tehnică V: valori măsurate sub dreptarul de 3 m ≤ 5mm) la numărul total de puncte măsurate, pe esanșionul de 100 m.

În cazul în care numărul punctelor care depășesc condiția de admisibilitate raportat la numărul total de puncte, procentual, este mai mic sau egal cu 10%, planeitatea pe esanșionul investigat are calificativul BUNA; în cazul în care numărul punctelor în care s-au măsurat valori ale planeității mai mari de 5 mm depășesc 10% din totalul punctelor investigate pe fiecare esanșion de 100 m, calificativul planeității este REA.

În cazul străzilor investigate s-au făcut măsurători cu dreptarul de 3m și numărul punctelor în care s-au măsurat valori ale planeității mai mari de 5mm a depășit procentul de 10% din totalul punctelor investigate, fapt pentru care calificativul planeității pentru drumurile studiate este *planeitate* REA.

Având în vedere defecțiunile identificate considerăm că planeitatea nu este relevantă în acest caz, soluția de ranforsare a sistemului rutier fiind evidentă.

Concluzie

Starea tehnică a sectoarelor de stradă s-a evaluat pe baza parametrilor de stare: capacitate portantă, planeitate, rugozitate și stare de degradare (ID), conform normativului CD 155 „Instrucțiuni tehnice pentru determinarea stării tehnice a drumurilor moderne”, anexa 6.

Stare tehnica	Clasa stării tehnice	Calificativul caracteristicilor				Lucrări obligatorii de întreținere și reparații	
		Capacitate portantă	Stare de degradare	Planeitate	Rugozitate		
1	2	3	4	5	6	7	8
Foarte buna	5	Foarte Buna	Foarte Buna	Foarte Buna	Foarte Buna		Întreținere periodică
Buna	4	cel puțin Buna	cel puțin Buna	cel puțin Buna	cel puțin Mediocra	Tratamente bituminoase	

Stare tehnica	Clasa stării tehnice	Calificativul caracteristicilor				Lucrari obligatorii de intretinere si reparatii	
		Capacitate portanta	Stare de degradare	Planeitate	Rugozitate		
			cel putin Mediocra	cel putin Buna	Buna la Rea	Straturi bituminoase f subtiri	
Mediocra	3	cel putin Mediocra	cel putin Mediocra	cel putin Mediocra	F Buna la Rea	Covoare bituminoase	
Rea	2	cel putin Mediocra	cel putin Rea	cel putin Rea	F Buna la Rea	Reciclarea in situ a imbracamintilor bituminoase	
Foarte rea	1	Rea	F Buna la Rea	F Buna la Rea	F Buna la Rea	Ranforsarea structurii rutiere	Reparatii curente

In cazul străzilor studiate capacitatea portantă este preponderent REA, astfel datorită defecțiunilor identificate, starea de degradare este REA.

Conform CD155, indicele de planeitate IRI are o valoare mai mare de 9 ceea ce indică o stare REA. Indicele de degradare ID indică de o valoare mai mare de 13 ceea ce indică o stare existentă REA.

Capitolul 4. Recomandări privind soluțiile de proiectare pentru modernizarea străzilor

Inainte de a descrie solutiile de proiectare, trebuie mentionate prevederile din ord. MT nr. 1296, capitolul 5, "Dispoziții finale", punctul 5.2: " În cazul modernizării, consolidării sau reabilitării unor sectoare de drumuri existente, care au un sistem rutier definitiv fără defecte majore structurale: sunt în ramblee înalte sau deblee adânci, au lucrări grele de sprijinire și consolidare, sunt în traversarea localităților cu numeroase accese și prezintă elemente geometrice care nu se încadrează în cele prevăzute de norme, iar amenajarea în condițiile normelor ar necesita lucrări de volume mari și costisitoare, exproprieri și/sau demolări sau ar elimina posibilitățile de acces la riverani, cu acordul administratorului drumurilor, acestea se pot corela cu viteza de proiectare în cadrul unui proces de proiectare excepțională, prin adoptarea unor elemente la limita celor rezultate din calcule, fără însă a afecta siguranța circulației, prevăzându-se măsuri corespunzătoare."

Aceste precizări sunt necesare în special la asigurarea elementelor geometrice prevazute în STAS 863/85 (în plan, profil longitudinal, viteze de proiectare, latimi ale platformei și părți carosabile etc).

4.1 Elementele geometrice in plan, lung si profil transversal

4.1.1 Traseul in plan

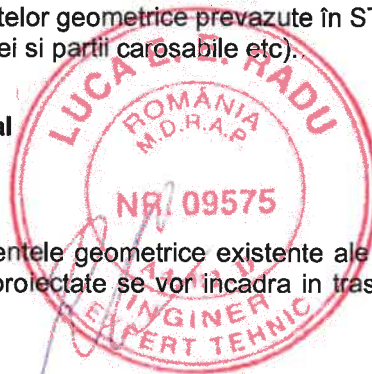
La proiectarea lucrarilor de modernizare se vor verifica elementele geometrice existente ale racordarilor in plan, cu respectarea prevederilor STAS 863/1985. Lucrarile proiectate se vor încadra in traseul existent al drumurilor.

Se va asigura vizibilitatea pentru evitarea accidentelor.

Viteza de proiectare recomandata se situează în jurul valorii de 3-40km/h corespunzatoare unui sector de stradă urbana. Pe zonele cu declivități mari și curbe strâse se va reduce viteza în funcție de razele rezultate, zonele fiind marcate prin semnalizare verticală.

4.1.2 Traseul in profil longitudinal

Se recomandă pastrarea declivitatilor si racordarilor existente in plan vertical cu incadrarea pe cat posibil in pasul de proiectare corespunzator prevederilor STAS 863/1985. Proiectarea liniei rosii va tine cont de solutia proiectata pentru structura rutieră. Se va avea în vedere zona intersecțiilor unde este posibilă stagnarea apei dacă scurgerea apelor nu va fi tratată corespunzător.



4.1.3 Profilul transversal

Se recomandă adoptarea unui profil transversal corespunzător clasei tehnice cu următoarele elemente:

- Stradă urbană de categorie III (2 benzi de circulație)
- Platforma: 7.50-15.00m (inclusiv trotuare și spații verzi unde este cazul)
- Parte carosabilă: 2x3.00-3.50m
- Trotuare: minim 1.00m pe ambele părți în funcție de spațiul disponibil
- Panta transversală pe partea carosabilă: 2,5% (pantă în acoperiș sau pantă unică)
- Stradă urbană de categorie IV (o bandă de circulație)
- Platforma: 3.50-5.00m
- Parte carosabilă: 2.75-4.00m
- Panta transversală pe partea carosabilă: 2,5% (pantă în acoperiș sau pantă unică)



Soluțiile pentru lățimile platformei străzii se vor dispune prin proiect în urma geometrizării axului.

În cazul în care există sectoare unde realizarea platformei de mai sus nu este posibilă, prin proiect se va studia ca posibilitate o soluție cu realizarea părții carosabile (asfaltată) de minim 2.75m mărginită de borduri sau acostamente variabile.

Soluțiile pentru lățimile platformei străzilor se vor dispune prin proiect în urma geometrizării axului.

4.2 Structura rutieră

Soluțiile pentru realizarea structurii rutiere a străzilor sunt stabilite conform stării tehnice existente. Astfel se recomandă următoarele soluții:

Sistem rutier nou pentru strada

- Uzinei

Soluția 1

- 4cm strat de uzură BA16 sau BAPC16 conform AND 605 (BA16 rul 50/70 conform SR EN 13108)
- 6cm strat de legătură BAD22.4 sau BADPC22.4 conform AND 605 (BA22.4 leg 50/70 conform SR EN 13108)
- 25cm strat de piatră spartă conform SR EN 13242+A1
- 30cm strat de fundație din balast conform SR EN 13242+A1
- 10 cm strat de forma din balast
- Săpătură și scarificare sistem rutier existent

Soluția 2

- 18cm strat de uzura din beton de ciment rutier BCR 4.0
- 3cm strat de poză din nisip
- Folie de polietilenă
- 30cm strat de fundație din balast conform SR EN 13242+A1
- 10 cm strat de forma din balast
- Săpătură și scarificare sistem rutier existent

Sistem rutier nou pentru străzile

- Stoichita Raiosanu – R1, R2, R3, R4;
- Lisului - R1;
- Aleea Bisericii;
- Sf. Trifon;
- 8 Septembrie – R1, R2, R3;

- Matcii – R1;
- Legatura;
- 13 Septembrie, 13 Septembrie – R1, R2;
- Emil Galceava – R1, R2, R3;
- Culturii pe L=925m, Culturii – R1;
- Muncii;
- Teiului;
- Ionel Dumitriu, Ionel Dumitriu – R1;
- Sf. Nicolae – R1, R2, R3, R4, R5, R6;
- Surpatele

Soluția 1

- 4cm strat de uzură BA16 sau BAPC16 conform AND 605 (BA16 rul 50/70 conform SR EN 13108)
- 6cm strat de legătură BAD22.4 sau BADPC22.4 conform AND 605 (BA22.4 leg 50/70 conform SR EN 13108)
- 15cm strat de piatră spartă conform SR EN 13242+A1
- 30m strat de fundație din balast conform SR EN 13242+A1
- Săpătură și scarificare sistem rutier existent

Soluția 2

- 18cm strat de uzura din beton de ciment rutier BCR 4.0
- 3cm strat de poza din nisip
- Folie de polietilenă
- 30m strat de fundație din balast conform SR EN 13242+A1
- Săpătură și scarificare sistem rutier existent



Dala de beton rutier existentă (degradată) aflată pe strazile 13 Septembrie și Culturii și piatra cubică existentă pe strada Muncii vor fi decapate în prealabil.

Sistem rutier pentru strada

- Culturii pe L=230

Soluția 1

- 4cm strat de uzură BA16 sau BAPC16 conform AND 605 (BA16 rul 50/70 conform SR EN 13108)
- 6cm strat de legătură BAD22.4 sau BADPC22.4 conform AND 605 (BA22.4 leg 50/70 conform SR EN 13108)
- Geocompozit antifisură
- Frezare straturi asfaltice existente

Soluția 2

- 18cm strat de uzura din beton de ciment rutier BCR 4.0
- 3cm strat de poza din nisip
- Folie de polietilenă
- Geocompozit antifisură
- Frezare straturi asfaltice existente

Dala de beton rutier existentă (degradată) aflată pe strazile 13 Septembrie și Culturii și piatra cubică existentă pe strada Muncii vor fi decapate în prealabil.

Sistem rutier pe trotuare noi

Soluția 1

- 3-4cm strat de uzură BA8 conform AND 605 (BA8 rul 50/70 conform SR EN 13108)
- 10cm strat de beton de ciment C16/20
- 10cm strat inferior de fundație din balast conform SR EN 13242+A1

- săpătură și compactarea stratului existent rezultat după săpătură

Soluția 2

- 6-8cm pavele de beton sau granit
- 5cm nisip sau mortar de egalizare
- 10cm strat de beton de ciment C16/20
- 10cm strat inferior de fundație din balast conform SR EN 13242+A1
- săpătură și compactarea stratului existent rezultat după săpătură

Pentru sectoare unde cota existentă a străzilor se află la nivelul proprietăților (construcții, case sau curții) se poate săpa sistemul rutier existent DOAR în situația în care cota rezultată va permite racordarea facilă la proprietăți.

Din punct de vedere tehnic și economic se recomandă **Soluția 1**. Această soluție se pretează materialelor din zonă și soluțiilor tehnice aplicate în ultima perioadă pe lucrări similare. Totodată soluția are o viteză mai mare de execuție iar din experiența ultimilor contracte similare este mai economică din punct de vedere financiar. Soluțiile alternative propuse desi asigura capacitatea portanta a structurii rutiere sunt solutii mai scumpe si presupun tehnologii de executie cu grad de dificultate sporit.

Sistemul rutier de mai sus se aplică și pe bretelele pentru racordarea intersecției girtrpii cu strada Lespezi. Pe strada Lespezi se va freza si refaca îmbrăcămintea asfaltică o o lungime de minim 10m, la racordarea cu intersecția giratorie.

Se va evita blocarea accesului la proprietăți prin înălțarea drumurilor peste cotele de acces la proprietăți. Se vor avea în vedere accesele la proprietăți prin realizarea continuizării scurgerii apelor în lungul drumurilor.

Pe zonele intravilane unde platforma existentă este mărginită de construcții, se va studia o soluție cu săpătură sau scarificare sistem rutier existent pe o grosime de 20-30cm pentru evitarea înălțării drumurilor peste cotele de acces la proprietăți (a se vedea sistemul rutier de mai sus). Se va evita blocarea accesului la proprietăți. Se vor avea în vedere accesele la proprietăți prin realizarea continuizării scurgerii apelor în lungul drumurilor.

Geocompozitul antifisură va fi tip GCO și va respecta obligatoriu caracteristicile din tabelul 3 al normativului AND 592 (geocompozitele antifisură tip R + STR + B). Funcțiile îndeplinite de geocompozitul antifisura trebuie sa fie conform standardului SR EN 15381 "Geotextile si produse inrudite" si AND 592 anume:

- STR – reducerea eforturilor (antifisura)
- R – armare
- B – bariera (sigilare)

Geocompozitul antifisura trebuie sa indeplineasca urmatoarele caracteristici tehnice:

- Rezistenta maxima la tractiune a geocompozitului pe directie longitudinala si transversala va fi de minimum 40 KN/m
- Elongatia la rupere va fi maxim de 5 %
- Retentia de bitum a geotextilului din materialul geocompozit va fi de 0,9 kg/m²
- Rezistenta la poansonare(CBR) sa fie minim 1700 N
- Rezistenta la poansonare dinamica sa fie maxim 40 mm
- Greutatea geotextilului din compozitia geocompozitului va fi cuprinsa intre 50 - 70 g/m²
- Greutatea totala a geocompozitului va fi de maxim 525 g/m².

4.3 Scurgerea apelor și sisteme de drenaj

Scurgerea apelor în bune condițiuni are un rol important în prevenirea degradărilor în structura rutieră. Astfel scurgerea apelor se va realiza prin urmatoarele tipuri de sectiuni:

- Sectiuni trapezoidale (santuri)
- Sectiuni triunghiulare (rigole)
- Canalizare pluvială

Acestea se vor prevedea in functie de fiecare profil caracteristic. Se recomandă pereerea in functie de pantele de scurgere, avându-se în vedere următoarele criterii:



- pereerea șanțurilor sau rigolelor acolo unde panta longitudinală este mai mică de 0,3% și mai mare de 2% și deversarea apelor în zone posibile;
- crearea de șanțuri noi acolo unde acestea lipsesc;
- prevederea de podețe noi acolo unde este cazul ;
- prevederea de podețe/accese noi la proprietăți și de podețe/rigole carosabile la străzile laterale dacă bugetul proiectului permite.

Pe baza unei analize privind scurgerea apelor pe zonele neconstruite se va dispune prevederea de podețe tubulare noi și înlocuirea sau menținerea cu decolmatarea podețelor existente.

4.4 Amenajarea drumurilor laterale și accese la proprietăți

Intersecțiile cu străzile existente deja modernizate se vor păstra în configurația existentă iar pe cât posibil sistemele rutiere ale acestora nu vor fi afectate.

Accesele se vor face peste trotuar prin intermediul unei borduri coborâte.

4.5 Siguranța circulației

În cea mai mare parte lucrările de reabilitare se vor executa sub circulație, pe jumătate de cale, pe tronsoane bine stabilite, în concordanță cu tehnologia de execuție. Pentru aceasta se va întocmi un plan de management al traficului și vor fi stabilite măsurile speciale de siguranță care vor fi aplicate pe timpul execuției lucrărilor.

Se va asigura un marcaj rutier corespunzător: demarcația benzilor de circulație, delimitarea părții carosabile, trecerile de pietoni, precum și semnalizarea verticală: semne de circulație de avertizare și reglementare conform normelor în vigoare.

4.6 Lucrări de mutări și protejări instalații

Odată cu realizarea noului profil transversal, lucrările vor fi proiectate astfel încât să nu fie afectați stâlpii de susținere a rețelei de alimentare cu energie electrică din amplasament. De asemenea vor fi avute în vedere și celelalte rețele de utilități din zonă dacă există.

Capitolul 5. Concluzii – Raport de expertiză tehnică

Fundamentată pe o bază completă de date, obținute în urma observațiilor și investigațiilor efectuate în amplasamentul obiectivului, Expertiza Tehnică a scos în evidență deficiențele și momentul necesar pentru a se interveni în scopul îmbunătățirii condițiilor de circulație, și implicit a siguranței circulației.

În continuare prezentăm detaliat concluziile Expertizei Tehnice.

Cu privire la traseul în plan

Caracteristicile geometrice ale traseului în plan oferă condiții pentru realizarea lucrărilor de modernizare a drumurilor, prin suprapunere pe traseul existent, ținând cont de condițiile cerute prin Caietul de sarcini și cu respectarea prevederilor STAS 863-85.

Cu privire la profilul în lung

În general profilul longitudinal al străzilor existente nu pune probleme deosebite, permițând proiectarea liniei roșii astfel încât să fie urmărită niveleta existentă, cu respectarea pasului de proiectare corespunzător vitezei de proiectare impuse de traseul în plan.

Cu privire la elementele în profil transversal

Având în vedere că în prezent drumurile nu prezintă un profil transversal corespunzător prevederilor normelor în vigoare se impune adoptarea unui profil transversal tip corespunzător normelor și spațiului disponibil în amplasament.

Deformabilitatea și stabilitatea sistemului rutier

Procesul de degradare a structurii rutiere se manifestă, în mod frecvent, prin apariția unor deformări permanente, sub forma de denivelări și fagase longitudinale, care influențează planeitatea suprafeței de rulare.

Se recomandă realizarea unei structuri rutiere în Soluția 1 descrisă în capitolul 4.2 Structura rutiera, din prezenta expertiză.

Cu privire la scurgerea apelor:



Zona drumurilor, incluzând lucrările de terasamente și celelalte construcții rutiere, este expusă acțiunii permanente a apei. Infiltrarea și acumularea apei în corpul drumurilor, provoacă scăderea capacității portante și degradarea, inevitabilă, în timp, a structurii rutiere.

Apa care acționează asupra terasamentelor și a celorlaltor construcții rutiere provine din precipitațiile atmosferice, prin apele siroite pe suprafața carosabilă.

Siguranța în exploatare

Garantia siguranței în exploatare o constituie adoptarea în proiect a unor soluții moderne, care să țină cont de particularitățile drumurilor.

Siguranța în exploatare este obiectivul prioritar al administratorului, de aceasta depinzând întreaga activitate legată de circulația pe străzile publice.

Siguranța în exploatare depinde nu numai de standardul și de calitatea suprafeței de rulare ci și de lucrările conexe, de modul de amenajare a intersecțiilor, de funcționarea sistemelor de scurgere a apelor, de semnalizări, de marcaje, și de toate celelalte măsuri întreprinse pentru siguranța și desfășurarea normală a traficului.

Managementul traficului pe timpul execuției lucrărilor

În cea mai mare parte lucrările de reabilitare a drumurilor se vor executa sub circulație, pe jumătate de cale, pe tronsoane bine stabilite, în concordanță cu tehnologia de execuție.

Pentru aceasta se va întocmi un plan de management al traficului și vor fi stabilite măsurile speciale de siguranță care vor fi aplicate pe timpul execuției lucrărilor.

Toate punctele de lucru vor fi semnalizate corespunzător legislației rutiere și a celei de protecție a muncii.

Sanatatea oamenilor și protecția mediului

Prevenirea dereglărilor ecologice posibile pe parcursul execuției sau datorate realizării noii investiții propuse se va realiza conform 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 protecția atmosferei și a Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanți atmosferici de surse staționare.

Măsurile ce trebuie luate constă din măsuri pentru protecția apelor, atmosferei, solului, protecția la zgomot, siguranța și sănătatea oamenilor și regimul deșeurilor în timpul execuției și după.

Documentația de proiectare va trebui să detalieze soluțiile tehnice, prevăzând tehnologii de execuție moderne și eficiente economic. Documentația va conține măsuri pentru protecția mediului.

Va fi asigurat accesul la proprietăți pe toată durata execuției.

Vor fi corelate lucrările de stradă cu instalațiile edilitare din zonă.

La execuția lucrărilor se vor respecta prescripțiile și normele de protecție a muncii și de prevenire a incendiilor.

Lucrările recomandate nu introduc efecte negative asupra solului, drenajului, apelor de suprafață, vegetației, nivelului de zgomot, microclimatului sau populației.

Prin executarea acestor lucrări vor apărea unele influențe favorabile asupra factorilor de mediu cât și din punct de vedere economic și social în strânsă concordanță cu efectele pozitive ce rezidă din îmbunătățirea condițiilor de circulație ce apar în urma realizării lucrărilor.

Prezența expertiză tehnică este valabilă doi ani.

Iulie 2024,

EXPERT TEHNIC,

atestat MDRAP cu nr. 09575/2015

dr. ing. Radu Luca



Documente de referință

Trasee si elemente geometrice

- STAS 863 "Lucrari de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor"
- STAS 10144/1 "Strazi. Profiluri transversale. Prescriptii de proiectare".
- STAS 10144/2 "Strazi. Trotuare, alei de pietoni si piste de ciclisti. Prepscriptii de proiectare."
- STAS 101444/3 "Strazi. Elemente geometrice. Prescriptii de proiectare."
- SR 10144/4 "Amenajarea intersectiilor de strazi. Clasificare si prescriptii de proiectare."
- STAS 10144/5 "Calculul capacitatii de circulatie a strazilor."
- STAS 10144/6 "Calculul capacitatii de circulatie a intersectiilor de strazi."

Lucrări de terasamente. Consolidarea terasamentelor de drum

- STAS 2914 - Terasamente - condiții tehnice generale de calitate;
- STAS 12253 - Strat-uri de formă - condiții tehnice generale de calitate;
- SREN 13 251 - Geotextile și produse înrudite. Caracteristici solicitate pentru utilizarea în lucrări de terasament, fundații și structuri de susținere.

Dispozitive de scurgere și evacuare a apelor de suprafață

- STAS 10796 / 1,2,3 - Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, șanțuri, casiuri, drenuri. Prescripții de proiectare;
- AND 513 - Instrucțiuni tehnice privind proiectarea, execuția, revizia și întreținerea drenurilor pentru strazi publice;
- SREN 13252 - Geotextile și produse înrudite. Caracteristici solicitate în sisteme de drenaj;
- SR EN 13253 - Geotextile și produse înrudite. Caracteristici solicitate în lucrări de protecție împotriva eroziunii (protecția de coastă, acoperire de mal).

Fundații de balast, piatră spartă și / sau de balast, piatră spartă amestec optimal

- STAS 6400 Strat-uri de bază și de fundații;
- STAS 2900 - Lățimea strazilor;
- STAS1598 / 1,2 - Încadrarea îmbrăcăminților la lucrări de construcții noi și modernizări de strazi;
- SR EN 13242+A1- Agregate naturale și piatră prelucrată pentru strazi;
- SR EN 13242+A1- Agregate naturale de balastieră.

Sisteme rutiere

- PD177 - Normativ privind dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică);
- NP116 – Normativ privind alcatuirea structurilor rutiere rigide și suple pentru strazi
- AND 550 - Normativ pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a structurilor rutiere suple și semirigide.
- STAS 1709/1 "Actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrari de strazi. Adancimea de inghet in complexul rutier. Prescriptii de calcul."
- STAS 1709/2 "Actiunea fenomenului de inghet-dezghet in lucrari de strazi. Prevenirea si remedierea degradarilor din inghet-dezghet. Prescriptii de calcul."

Îmbrăcămiși rutiere bituminoase cilindre executate la cald

- AND 605 Normativ mixturi asfaltice executate la cald; conditii tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în opera
- SR EN 12697-1...43 "Mixturi asfaltice. Metode de incercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald"
- SR EN 13108 -1...8 "Mixturi asfaltice. Specificatii de material"

- ST033 Specificație tehnică privind cerințele de calitate pentru prepararea, transportul și punerea în opera a amestecurilor asfaltice.

Legislația orizontală cu privire la Mediu

- Ordinul ministrului mediului și dezvoltării durabile nr. 1798 din 19.11.2007 pentru aprobarea Procedurii de emitere a autorizației de mediu
- Ordinul nr. 405 din 26 martie 2010 privind constituirea și funcționarea Comisiei de analiză tehnică la nivel central
- Legea nr 107/1996 Legea Apelor cu completările și modificările ulterioare
- O.U.G. nr 195/2005 privind protecția mediului cu completările și modificările ulterioare
- Legea 278/2013 privind emisiile, cu completările și modificările ulterioare
- Legea 293/2018 privind reducerea emisiilor naturale de anumiți poluanți
- Legea 292/2018 privind evaluarea impactului asupra mediului
- Ordinul MAPM nr 269/2020 privind aprobarea ghidului general aplicabil etapelor procedurii de evaluare a impactului asupra mediului.
- H.G. nr 472/2000 privind unele măsuri de protecție a calitatii resurselor de apă.
- H.G. nr 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate
- Ordinul MMGA nr. 891/2019 privind aprobarea Procedurii și competențelor de emitere, modificare, retragere și suspendare temporară a avizelor și autorizațiilor de gospodărire a apelor
- Ordinul nr 2/2006 al MMGA referitor Normelor Metodologice privind avizul de amplasament
- Ordinul nr 642/2003 al MTCT pentru aprobarea reglementării tehnice „Ghid pentru dimensionarea pragurilor de fund pe cursurile de apă”
- Legea nr 462/2001 pentru aprobarea O.U.G.nr 236/2000 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și a faunei sălbatice.
- Ordonanța de Urgență nr. 92/2021 privind regimul deșeurilor.
- STAS 4068/2-87 – Probabilitățile anuale ale debitelor maxime și volumelor maxime respectiv „Determinarea debitelor și volumelor maxime ale cursurilor de apă”
- STAS 9268/89 și STAS 8593/88 Lucrări de regularizare a albiei râurilor – principii de proiectare, studii de teren și laborator.

Legislație în domeniu

- Hotărârea nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, cu completările și modificările ulterioare
- Legea nr 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu completările și modificările ulterioare
- Legea nr 453/2001 – Lege pentru modificarea și completarea Legii nr 50/1991
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu completările și modificările ulterioare
- HG nr. 343/2017 - modificarea HG nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalațiilor aferente acestora
- HG 742/2018 pentru modificarea HG 925/1995 – Regulament de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor.
- Ordinul M.T. nr. 1297/2017 “Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor naționale”;
- Ordinul M.T. nr. 1296/2017 “Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor”;
- Legea 255/2010 privind exproprierile pentru cauza de utilitate publică
- Legea 98/2016 privind achizițiile publice;
- Norme generale de protecția muncii – Ministerul Muncii și Protecției Sociale 2002;

- Legea Protecției Muncii nr. 319/2006, cu completările și modificările ulterioare

EXPERT TEHNIC,
atestat MDRAP cu nr. 09575/2015
dr. ing. Radu Luca
telefon 0732.671.257
e-mail: radu@lucavision.ro