



„MODERNIZARE STRADA TUTUNULUI”

PROIECT TEHNIC DE EXECUTIE



BENEFICIAR
MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE



S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L.
2024



PIESE SCRISE

FOAIE DE CAPĂT;

FOAIE DE SEMNĂTURI;

MEMORIU TEHNIC;

PIESE DESENATE

PA01 - PLAN DE AMPLASARE ZONALĂ, SCARĂ 1:5000;

PS01 - PLAN DE SITUAȚIE PROIECTAT, SCARĂ 1:500 ;

PS02 - PLAN DE SITUAȚIE PROIECTAT, SCARĂ 1:500 ;

PL01 - PROFIL LONGITUDINAL, SCARĂ, 1:500/1:100;

PTT01 - PROFIL TRANSVERSAL TIP , SCARA, 1: 50;

PTC01-PTC02 - PROFILE TRANSVERSALE CURENTE, SCARA, 1:100;

DE01 - DETALIU INCADRARE CU BORDURI, SCARĂ 1:50, 1:10.

DE02 – DETALIU DISPUNERE MARCAJ TACTIL, SCARĂ 1:20, 1:50;

DE03- RIDICARE LA COTA GURI DE SCURGERE, SCARA 1 :20;

FOAIE DE CAPĂT

DENUMIREA OBIECTIVULUI :

„MODERNIZARE STRADA TUTUNULUI”

FAZA DE PROIECTARE:

PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE

BENEFICIAR:

MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE

PROIECTANT GENERAL:

S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L

AMPLASAMENTUL:

MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE, STRADA TUTUNULUI

FOAIE DE SEMNĂTURI

COLECTIV DE ELABORARE:

NR. CRT	SPECIFICATIE	FUNCTIE/NUME	SEMNATURA
1	PROIECTANT GENERAL	TOTAL BUSINESS LAND SRL	
3	ŞEF PROIECT	Ing. CFDP Dumitras Florian	
4	PROIECTANT SPECIALITATE CAI FERATE, DRUMURI SI PODURI	Ing. CFDP Dumitraş Florian	
		Ing. CFDP Marin Răzvan-Ionuţ	
		Ing. CFDP Adam Simona	
		Ing. CFDP Sandu Ioan	
5	PROIECTANT SPECIALITATE ELECTRICE	Ing. Ganea Razvan	
6	PROIECTANT SPECIALITATE RETELE EDILITARE APA-CANAL	Ing. Pantea Bogdan	

PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE

Cuprins

I.	MEMORIU TEHNIC GENERAL	5
1.	Informații generale privind obiectivul de investiții	5
1.1	Denumirea obiectivului de investiție	5
1.2	Amplasamentul lucrării	5
1.3	Actul administrativ prin care a fost aprobat(ă), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții	5
1.4	Ordonatorul principal de credite	5
1.5	Investitorul	5
1.6	Beneficiarul investiției	5
1.7	Elaboratorul proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	5
2.	Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul studiului de fezabilitate/documentației de avizare a lucrărilor de intervenții	Error! Bookmark not defined.
2.1	Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:	6
a)	Descrierea amplasamentului	6
b)	Topografia	6
c)	Clima și fenomenele naturale specifice zonei	6
d)	Geologia, seismicitatea	8
e)	Devierile și protejările de utilități afectate	10
f)	Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și alte asemenea pentru lucrări definitive și provizorii	10
g)	Căile de acces permanente, căile de telecomunicații și altele asemenea	10
h)	Căile de acces provizorii	10
i)	Bunuri de patrimoniu cultural imobil	10
2.2	Soluția tehnică cuprinzând:	11
a)	Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții	11
	Modernizarea Străzi Soarelui va avea următoarele caracteristici:	11
b)	Varianta constructivă de realizare a investiției	11
c)	Trasarea lucrărilor	12
d)	Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier	13
e)	Organizarea de șantier	13
II.	MEMORII TEHNICE PE SPECIALITĂȚI	13
III.	BREVIARE DE CALCUL	17
IV.	CAIETE DE SARCINI	24
V.	LISTE CU CANTITATI DE LUCRARI	24
VI.	GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTITIEI	24
VII.	CONCLUZIILE EVALUĂRII IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI	25

I. MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1 DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚIE

„Modernizare Strada Tutunului”

1.2 AMPLASAMENTUL LUCRĂRII

Strada Tutunului propusă spre modernizare se regăsește în zona centrală a cartierului Simeria din municipiul Sfântu Gheorghe, având origine din strada Țigaretiei fiind o stradă înfundată cu lungimea aproximativă de 245.25 m.

1.3 ACTUL ADMINISTRATIV PRIN CARE A FOST APROBAT(Ă), ÎN CONDIȚIILE LEGII, STUDIUL DE FEZABILITATE/DOCUMENTAȚIA DE AVIZARE A LUCRĂRIILOR DE INTERVENȚII

Documentația de avizare a lucrărilor de intervenție a fost aprobată prin Hotărârea de Consiliu Local nr. 35 din 2022.

1.4 ORDONATORUL PRINCIPAL DE CREDITE

Municipiul Sfântu Gheorghe

1.5 INVESTITORUL

Municipiul Sfântu Gheorghe

1.6 BENEFICIARUL INVESTIȚIEI

Municipiul Sfântu Gheorghe

1.7 ELABORATORUL PROIECTULUI TEHNIC ȘI A DETALIILOR DE EXECUȚIE

SC Total Business Land SRL

Brândușei, Nr. 24, Birou 1 Alba Iulia
Armindenului, Nr. 2, Sector 1, Birou București
CUI: RO34090016
Reg. Com.: J1/125/2015
Tel: +40 318 600 316
Fax: +40 358 710 612
Email: office@tblgrup.ro



2. DESCRIEREA INVESTIȚIEI

2.1 Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:

a) Descrierea amplasamentului

Strada Tutunului se află în zona centrală a cartierului Simeria și se ramifică din strada Țigarettei, fiind o stradă înfundată cu lungimea aproximativă de 245,25 m.

Imobilul (teren) este situat în intravilan, aflat în domeniul public al Municipiului Sfântul Gheorghe fiind în administrarea municipiului.

Suprafața estimativă a terenului ce va fi ocupat definitiv de obiectivul de investiții și lucrările aferente este de 4170 mp.

b) Topografia

Studiile topografice au fost efectuate astfel încât datele rezultate să poată fi utilizate pentru modelarea tridimensională a terenului (coordonate X,Y,Z) și să poată fi prelucrate cu programe de proiectare specifice.

Studiile topografice au fost realizate în sistem Stereo 70 plan de referință Marea Neagră 1975, respectând normativele impuse de Oficiul Național de Cadastru, Geodezie și Cartografie.

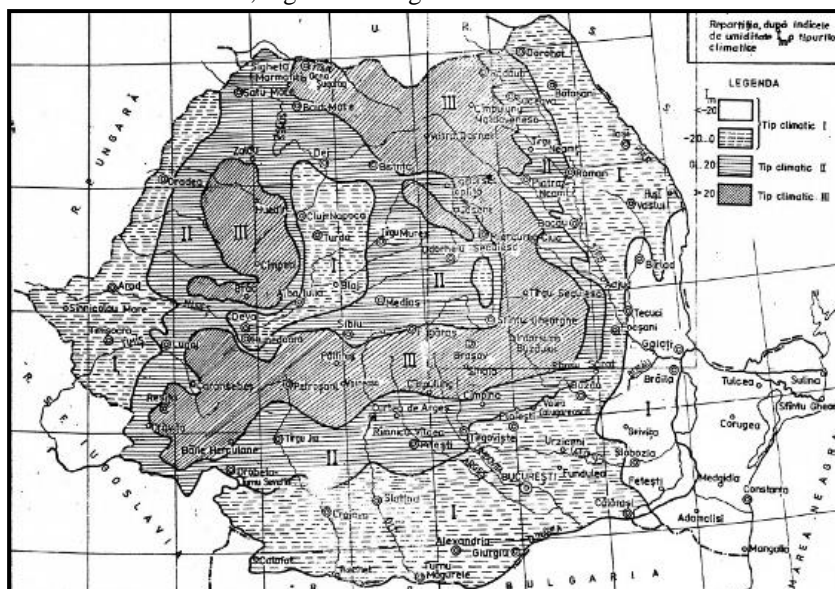
c) Clima și fenomenele naturale specifice zonei

Caracterul intramontan al Depresiunii Sf. Gheorghe contribuie la conturarea unor particularități climatice evidențiate prin: temperatura medie anuală de 8°C; media temperaturilor lunii ianuarie de – 3,9°C; media temperaturilor lunii iulie de 17,8°C.

În timpul iernii sunt frecvente inversiunile de temperatură. Apariția medie anuală a probabilității gerurilor timpurii este data de 10 octombrie, iar al gerurilor întârziate 20 aprilie.

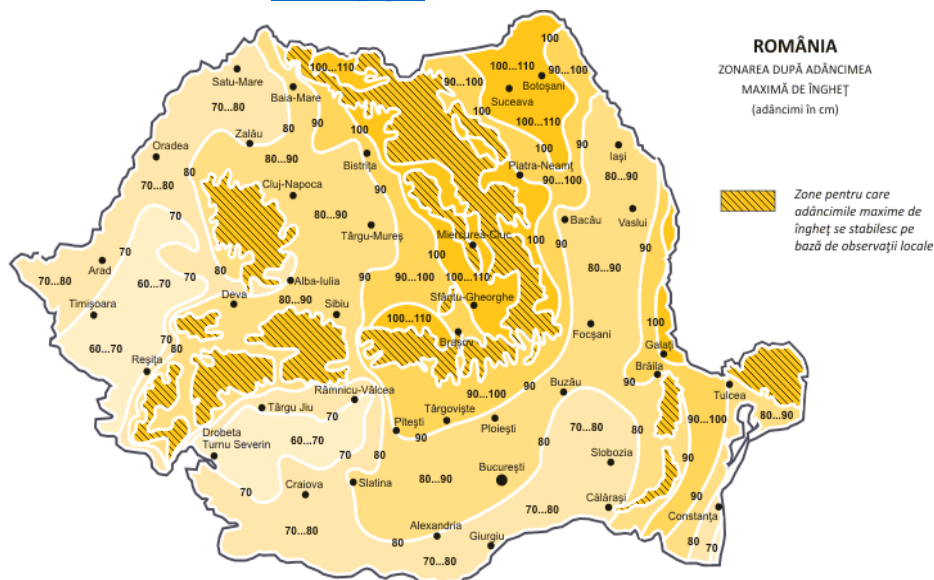
Precipitațiile atmosferice înregistrează o medie anuală cuprinsă între 500 – 600 mm. Verile au uneori caracter secetos.

Potrivit hărții cu repartizarea tipurilor climatice după indicele de umezeală, zona se încadrează în tipul climateric II, având indicele mediu de umezeală $I_m = 0...20$, regim hidrologic 2b.



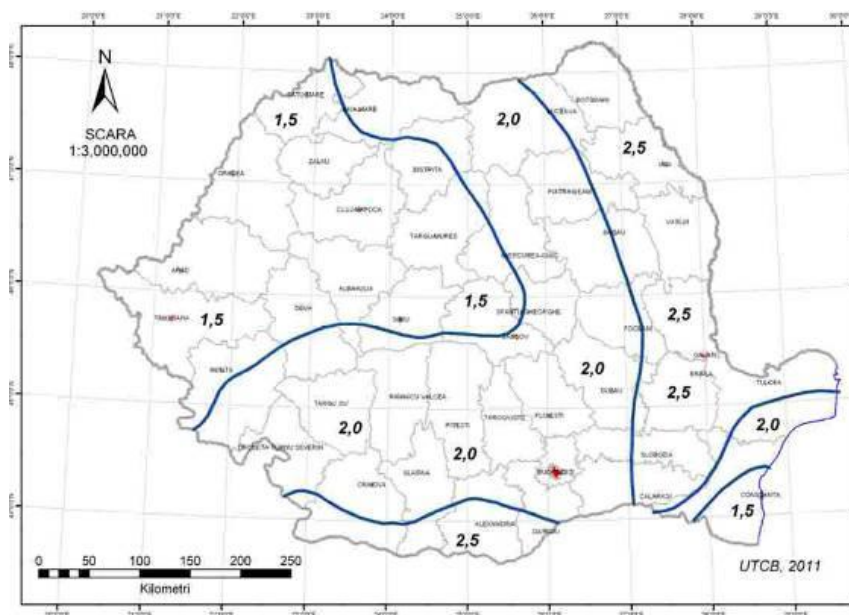
Repartiția tipurilor climatice după indicele de umiditate I_m

Amplasamentul obiectivului se află în zona cu adâncimi de îngheț de 100 – 110 cm, conform STAS 6054/85.



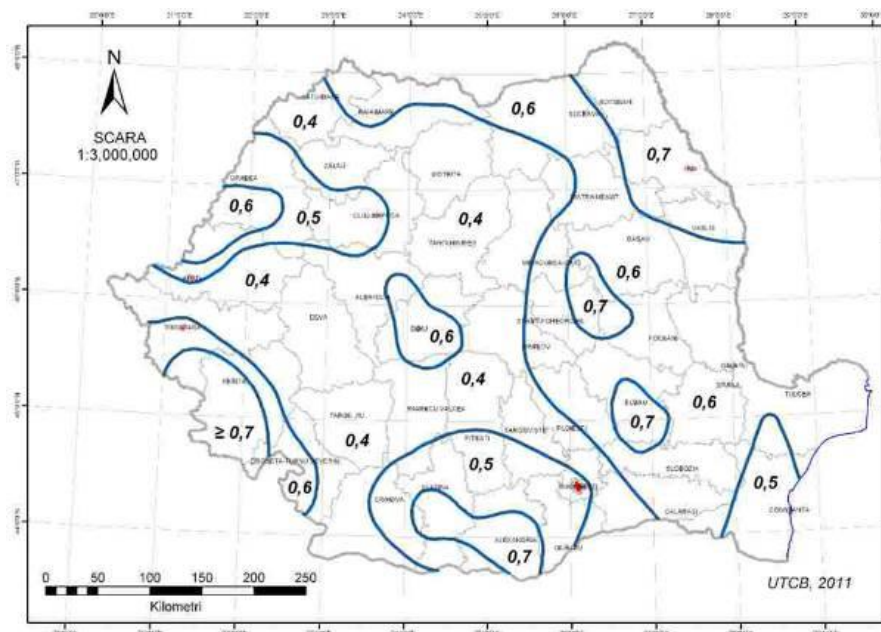
Zonarea teritoriului României în funcție de adâncimea de îngheț, după STAS 6054/85

Conform CR1-1-3-2012, încărcarea din zăpadă pe sol este $S_z = 2.0 \text{ kN/m}^2$ având intervalul mediu de recurență IMR=50 ani.



Zonarea valorilor caracteristice din zăpadă pe sol s_k , în kN/m^2

Presiunea de referință a vântului, conform „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”, indicativ CR 1-1-4/2012 pe interval de recurență de 50 ani este de 0,60kPa.



Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului în kPa, având IMR=50 ani

d) Geologia, seismicitatea

În perimetrul Sf.Gheorghe, situat în depresiunea Bârsei, sunt prezente depozite de molasă de vârstă pliocen-pleistocenă, care stau peste depozite cretacee și sunt acoperite la rândul lor de formațiuni cuaternare.

Fundamentul: este reprezentat prin depozitele cretacee inferioare ale Stratelor de Sinaia, dezvoltate în facies de flis (formațiuni larg dezvoltate la suprafață în zonele Munților Baraolt și Bodoc). Aceste formațiuni sunt alcătuite din depozite de gresii, microconglomerate, șisturi argiloase și conglomerate de vârstă valanginian-hauteriviene și barremian-apțiene.

Pliocenul: Umplutura bazinului intramontan Sf. Gheorghe este formată din depozitele pliocen-pleistocene de tip molasă, care stau discordant peste depozitele fundamentului cretacic.

În cadrul depozitelor pliocene se pot distinge următoarele nivele litostratigrafice: brechie bazală; orizontul inferior argilo-nisipos; orizontul mediu marno-argilos; orizontul superior argilo-nisipos. Atât determinările macropaleontologice cât și cele micropaleontologice efectuate pe asociațiile de ostracode demonstrează vârsta dacian-romaniană a acestor formațiuni.

Pleistocenul: Pleistocenul în zona Sf. Gheorghe este dispus discordant peste depozitele pliocenului, fiind reprezentat prin formațiuni dintr-o succesiune stratigrafică regresivă. Pleistocenul inferior se dispune discordant peste depozitele pliocene și cretacee, alcătuind o serie nisipoasă cu pietrișuri și argile gălbui compacte cu elemente puțin rulate de gresii cretacee, șisturi cristaline precum și elemente din sedimentarul mezozoic. Vârsta pleistocen inferioară este acordată numai pe considerente geologice regionale.

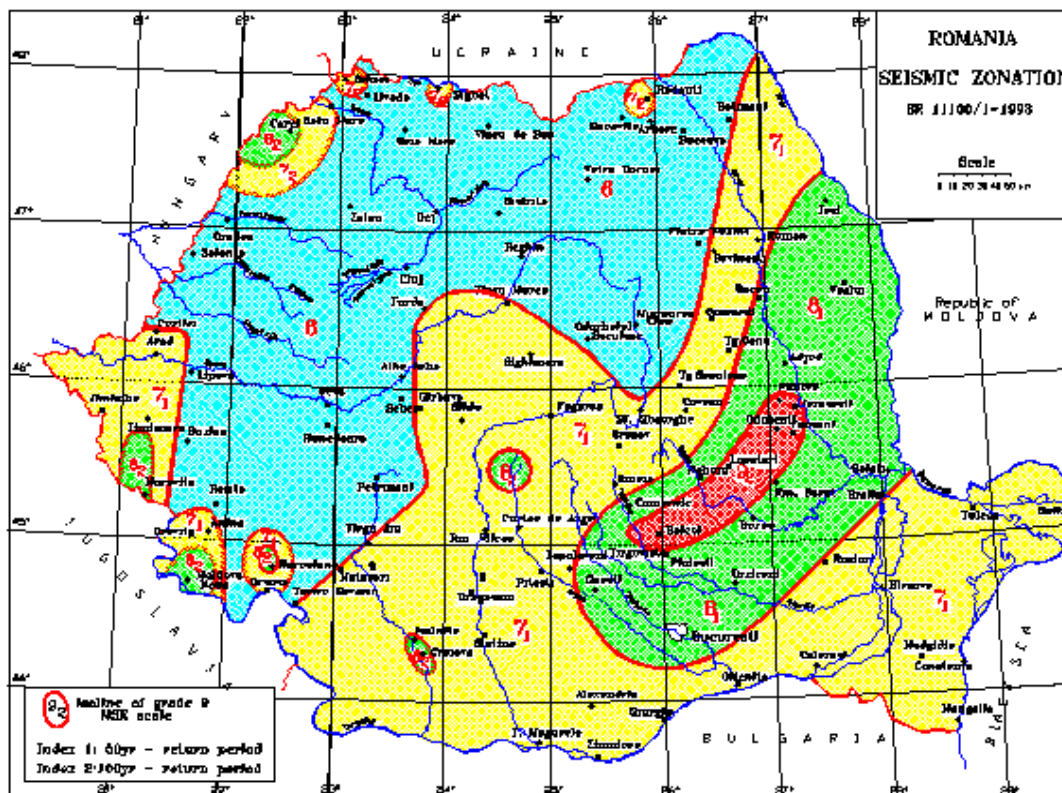
Holocenul este reprezentat prin șesurile aluviale, având caracter predominant coeziv. Acumulări caracteristice a zonelor mlăștinoase sunt de asemenea prezente în zonele de luncă.

Tectonica: Depozitele cretacee din munții Baraolt și Bodoc, precum și cele din fundamentul depresiunii, sunt cutate, faliat și încălecat în timpul paroxismelor orogenice austrie și laramic.

Spre deosebire de acestea, depozitele pliocene nu sunt cutate, în schimb sunt intens solitate de tectonica rupturală, ca urmare sunt intens faliat. Aceste mișcări tectonice au afectat o mare parte și depozitele pleistocene antepasade.

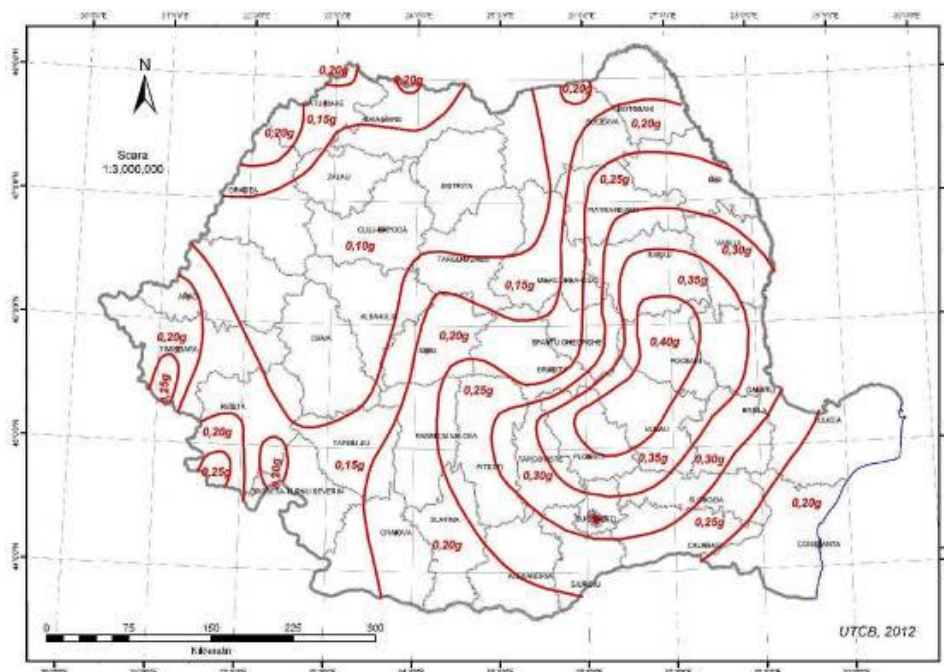
Formațiunile Pleistocenului superior și ale Holocenului nu sunt afectate de fracturi, ele acoperă constant depozitele mai vechi, formând depozite cvaziorizontale.

Din punct de vedere seismic, conform hărții de la Anexa 1a, SR11100/1-93 amplasamentul obiectivului se situează în zonă cu seismicitate de 7_I grade MSK.

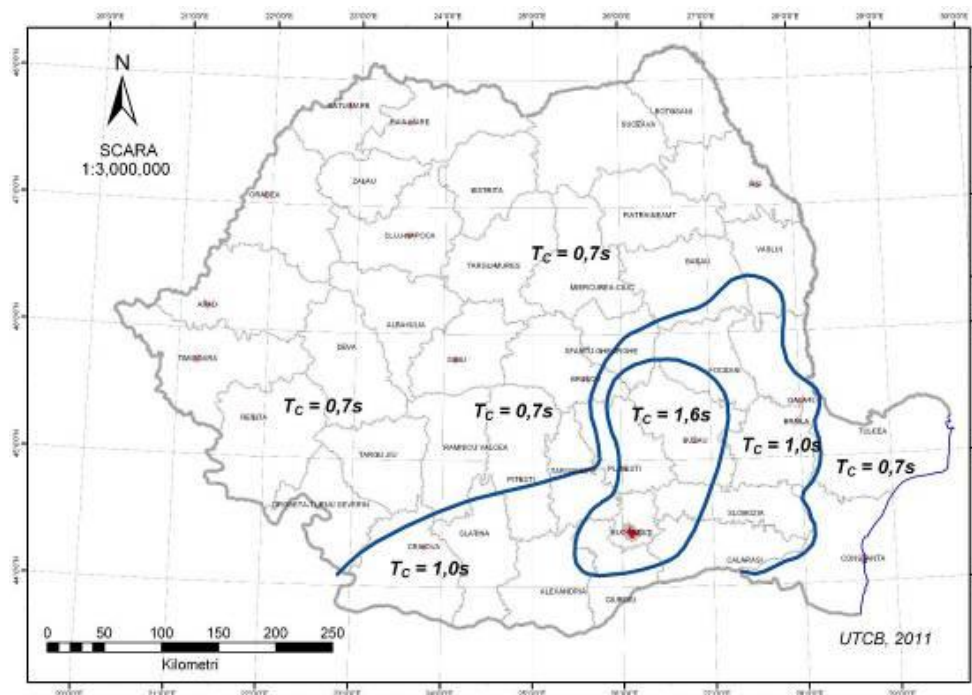


Zonarea seismică conform SR 11100/1-93

Conform Normativului P100-1/2013 privind proiectarea antiseismică, amplasamentul podului aparține zonei seismice care se caracterizează printr-o valoare $ag = 0,20g$ și o perioadă de control (colț) a spectrului de răspuns $T_c = 0,7s$.



Zonarea valorii de vârf a accelerației terenului pentru cutremure având $IMR = 225$ ani



Perioada de control (colț) a spectrului de răspuns T_c

e) Devierile și protejările de utilități afectate

Având în vedere că în zona instalațiilor proiectate se găsesc rețele de utilități (instalații de gaze subterane, apa, canalizare, etc.), pentru prevenirea deteriorării acestora, înainte de începerea executării lucrărilor se va solicita asistență tehnică din partea beneficiarului acestora, în conformitate cu prevederile avizelor obținute.

În mod obligatoriu, în timpul execuției, executantul lucrărilor va asigura protecția mediului și a instalațiilor aferente rețelelor de utilități de pe amplasament și va asigura condițiile de protecție a muncii și a muncitorilor executanți.

f) Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și alte asemenea pentru lucrări definitive și provizorii

Antreprenorul General are obligația de a obține toate avizele necesare în ce privește amplasarea tuturor construcțiilor și echipamentelor necesare execuției lucrărilor și pentru bransarea pe timpul execuției lucrărilor la rețelele de utilități existente.

Dacă va fi cazul, racordarea la rețelele locale de utilități se va face în condițiile prevăzute de avize.

g) Căile de acces permanente, căile de telecomunicații și altele asemenea

Căile de acces la obiectivul propus se constituie din drumurile existente în imediata vecinătate a obiectivului de investiție propus, Strada Țigaretelui.

Constructorul are obligația de a nu aduce prejudicii căilor de acces existente, ale beneficiarului sau ai altor proprietari sau administratori.

h) Căile de acces provizorii

Nu este cazul.

i) Bunuri de patrimoniu cultural imobil

Pe amplasament nu există bunuri de patrimoniu cultural imobil.

2.2 Soluția tehnică cuprinzând:

a) Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții

Modernizarea Străzii Tutunului va avea următoarele caracteristici:

Lungimea totală a străzii proiectate este de 245,25 metri, de 8,0 m cu doua benzi de circulație de 4.m lățime fiecare.

Partea carosabila și accesele la proprietăți, prezintă următoarea alcătuire constructivă:

-structura rutiera proiectată respectă prevederile Expertizei tehnice și a fost adoptată în conformitate cu prevederile PD 177-2001 și NP 116-2004, având următoarea alcătuire:

- 4 cm BA 16 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2006/AC:2008;(BA16 conform AND 605/2016)
- 6 cm BA 22.4 leg 50/70 conform SR EN 13108-1:2006/AC:2008;(BAD 22.4 - conform AND 605/2016)
- 20.00 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal conform SR EN1324+A1 și STAS 6400/84;
- 20.00 cm strat inferior de fundație din balast conform SR EN1324+A1 și STAS 6400/84;
- 10.00 cm strat de forma din balast conform SR EN1324+A1 și STAS 6400/84;
- Geotextil cu rol de separare, filtrare și anticontaminator cu pământul argilos

Trotuare pietonale și accese la proprietăți:

Pe partea dreaptă a străzii au fost prevăzute trotuare pietonale și respectiv a fost prevăzută amenajarea acceselor la proprietăți, având următoarea alcătuire:

- 4.00 cm BA8;
- 15.00 cm piatră spartă amestec optimal;
- 15.00 cm balast;

Delimitarea acceselor auto și pietonale la proprietăți a trotuarelor se realizează cu borduri prefabricate din beton C35/45, mici, 10x15x50 cm.

Accesele auto la proprietăți se vor executa de la marginea părții carosabile fiind delimitate pe partea cu carosabilul de borduri mari din beton 20x25x50 cm din beton (clasa C35/45), înecate, având înălțimea liberă de 3 cm față de partea carosabilă pentru asigurarea scurgerii apelor pluviale iar accesele pietonale la proprietăți se vor executa de la marginea părții carosabile fiind delimitate pe partea cu carosabilul de borduri mari din beton 20x25x50 cm din beton (clasa C35/45), având înălțimea liberă de 15 cm față de partea carosabilă.

Lângă proprietăți trotuarele vor fi delimitate cu borduri mici, iar, după caz, se poate renunța la acestea în zona gardurilor cu elevațiile din beton.

Lungimea acceselor amenajate la proprietăți va fi egală cu lungimea porților existente dar de min. 5.00 m pentru realizarea cu ușurință a virajelor necesare la intrarea/ieșirea din curți.

La nivelul trecerii de pietoni se va dispune pavaj tactil pentru a facilita trecerea persoanelor cu dizabilități, trotuarele și accesele se vor racorda cu carosabilul astfel încât să permită traversarea persoanelor aflate în fotolii rulante.

Amenajarea locurilor de parcare

- 4 cm BA 16 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2006/AC:2008;(BA16 conform AND 605/2016)
- 6 cm BA 22.4 leg 50/70 conform SR EN 13108-1:2006/AC:2008;(BAD 22.4 - conform AND 605/2016)
- 20.00 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal conform SR EN1324+A1 și STAS 6400/84;
- 20.00 cm strat inferior de fundație din balast conform SR EN1324+A1 și STAS 6400/84;
- 10.00 cm strat de forma din balast conform SR EN1324+A1 și STAS 6400/84;
- Geotextil cu rol de separare, filtrare și anticontaminator cu pământul argilos

b) Varianta constructivă de realizare a investiției

Categoria străzii conform Ordinului MT 49/1998 și STAS 10144/1-91 în urma modernizării: IV, cu 2 benzi de circulație.

Viteza de bază (proiectare) adoptată este de 25 km/h conform STAS 10144-3/91.

- **Exigentele de verificare a proiectului de drum de către verificatori tehnici atestați**
 - A.4** - Rezistență mecanică și stabilitate pentru infrastructura transportului rutier
 - B.2** - Siguranță în exploatare pentru construcții aferente transportului rutier
 - D** - Igiena, sănătate și mediu înconjurător pentru toate domeniile;
- **Exigentele de verificare a proiectului de iluminat de către verificatori tehnici atestați**
 - IE - Instalații electrice aferente construcțiilor;
- **Exigentele de verificare a proiectului de canalizare de către verificatori tehnici atestați:**
 - IS – Instalații sanitare
 - B9 - Siguranța în exploatare pentru construcții aferente rețelelor edilitare și de gospodărie comunala;

c) Trasarea lucrărilor

Proiectantul va preda constructorului rețeaua de trasare, bornele principale (baza de trasare, reperi, etc.).

Constructorul are obligația de a verifica baza de trasare și de a se îngriji de integritatea acestora pe toată perioada de execuție a lucrărilor.

Coordonate proiectate în ax:

Pichet	Coordonate X, Y, Z		
	X	Y	Z
1	560871.34	484373.14	523.86
2	560878.88	484379.71	523.74
3	560886.43	484386.27	523.62
4	560893.97	484392.83	523.49
5	560901.52	484399.39	523.37
6	560909.06	484405.96	523.25
7	560916.61	484412.52	523.12
8	560924.16	484419.08	523.00
9	560931.70	484425.64	522.88
10	560939.25	484432.20	522.76
11	560946.79	484438.77	522.69
12	560954.34	484445.33	522.67
13	560961.88	484451.89	522.68
14	560969.43	484458.45	522.69
15	560976.98	484465.01	522.70
16	560984.52	484471.58	522.71
17	560992.07	484478.14	522.72
18	560999.61	484484.70	522.73
19	561007.16	484491.26	522.74
20	561014.70	484497.83	522.75
21	561022.25	484504.39	522.76
22	561029.80	484510.95	522.77
23	561037.34	484517.51	522.78
24	561044.89	484524.07	522.79
25	561052.43	484530.64	522.80
26	561056.44	484534.12	522.80

d) Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier

Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier se va face prin grija antreprenorului general și sub atenția supraveghere a dirigintei de șantier. Ambii vor avea în vedere respectarea prevederilor din caietele de sarcini.

Constructorul trebuie să asigure lucrările executate, dotările și materialele depozitate în șantier împotriva degradării și furturilor până la recepționarea lucrărilor de către Beneficiar.

Depozitarea materialelor de construcții, în special în cazul în care punerea lor în opera se întârzie, trebuie făcută în spații sau depozite special amenajate care să le asigure continuitatea în timp a proprietăților lor fizico-chimice conform certificatului de calitate și garanție.

În cazul în care calitatea materialelor nu corespunde cu cea din proiect, conducătorul tehnic al lucrării, de la caz la caz, va refuza materialul, va cere acordul scris al proiectantului pentru folosirea lui sau va solicita verificarea lui prin încercări de laborator.

Se impune cu strictețe respectarea caietelor de sarcini prin punctele care focalizează aceste specificații, inclusiv respectarea ca atare a principiilor tehnice de livrare, transport, depozitare și punere în operă recomandate de furnizori și/sau producătorii respectivelor materiale.

e) Organizarea de șantier

Organizarea de șantier se va realiza pe o zonă adiacentă, amplasarea acesteia făcându-se cu aprobarea Beneficiarului. Din punct de vedere al asigurării unor cerințe de calitate, conform Legii nr. 10/1995 se recomandă următoarele:

- construcțiile provizorii vor fi amplasate astfel încât în caz de incendiu să se asigure: evitarea pierderilor de vieți omenești și bunuri materiale, limitarea izbucnirii și propagării focului și limitarea extinderii incendiului la clădirile vecine;
- materialele utilizate la construcțiile provizorii nu trebuie să degaje noxe care pot pericula sănătatea oamenilor;
- deșeurile se vor colecta în containere, în puncte special amenajate;
- la construcțiile provizorii de organizare de șantier se vor utiliza numai materiale și echipamente agrementate conform reglementărilor naționale în vigoare, precum și legislației și standardelor naționale armonizate cu legislația UE.

Proiectul pentru organizarea de șantier se va elabora de către Antreprenorul general cu concursul Beneficiarului. Prin proiectul de Organizarea de șantier se va asigura depozitarea materialelor, utilajelor și a echipamentelor în condițiile impuse de fabricant și de caietele de sarcini, luându-se măsuri de protecție și de paza.

Antreprenorul general va realiza în zona comunei organizarea de șantier cu respectarea normelor în vigoare privind sănătatea în munca și protecția mediului înconjurător. Organizarea de șantier va respecta documentația tehnică P.O.E. avizată de către autoritatea contractantă și avizatorii de specialitate.

II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITĂȚI

MEMORIU TEHNIC SPECIALITATEA DRUMURI – Modernizare Tutunului

1. Situația existentă a lucrării propuse

Pentru asigurarea cadrului de dezvoltare economico-social, Municipiul Sf.Gheorghe a hotărât să reabiliteze și să modernizeze strada aflată în administrarea sa.

Astfel, în această fază a fost identificată și propusă spre modernizare, strada Tutunului fiind o stradă înfundată având originea în strada Țigaretei.

Lungimea aproximativă a străzii propusă spre modernizare este de 245.25 m.

Conform Ordin MT 49/1998 “Normele tehnice privind proiectarea străzilor în localitățile urbane” strada Tutunului se încadrează în categoria IV.

Traseul în plan

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

Profilul longitudinal

În profilul longitudinal sectorul de drum prezintă declivități medii.

Profilul transversal

Strada ce urmează a fi modernizată prezintă o lăţime a părţii carosabile variabilă cu pante transversale necorespunzătoare.

Profilul transversal al carosabilului sectoarelor de strada prezintă iregularităţi şi deformaţii, pantele transversale nefiind asigurate. Această situaţie creează dificultăţi pentru o bună scurgere a apelor din precipitaţii, acestea adunându-se pe suprafaţa de rulare şi conducând astfel la degradări ale acesteia.

În perimetrul străzii există reţele de alimentare cu electricitate, apă, gaz, canalizare pluvială şi reţeaua de telecomunicaţii.

Colectarea şi scurgerea apelor pluviale

Nu există un sistem modern şi corespunzător pentru colectarea şi evacuarea apelor pluviale.

Siguranţa circulaţiei, semnalizare şi marcaje rutiere

Strada nu este marcată cu marcaje axiale sau indicatoare, în mod corespunzător.

Structura rutieră existentă

Structura rutieră actuală este la nivel de balast (pietriş). Structura rutieră se află în stare avansată de degradare, conform studiului geotehnic întocmit de către firma specializată: S.C. INFRATECH CONSTRUCT S.R.L..

Iluminat public

În prezent pe strada Tutunului există un sistem de iluminat public ce necesită modernizare datorită stării tehnice în care se află.

2. Soluţia proiectată

2.1. Traseul în plan

Lungimea totală a străzii proiectate este de 245.315.00 metri (0.245315 km).

Categoria străzii conform Ordinului MT 49/1998 şi STAS 10144/1-91 în urma modernizării: IV şi are funcţionalitate de stradă principală.

Viteza de bază (proiectare) adoptată este de 25 km/h conform STAS 10144-3/91.

La proiectarea traseului în plan s-a urmărit respectarea prescripţiilor prevăzute în STAS 10144/1,3, traseul în plan urmărind traseul existent, cu realizarea corecţiilor care s-au impus prin adoptarea elementelor geometrice corespunzătoare, respectiv platforma proiectată a fost încadrată cât mai aproape de limitele amprizei actuale datorită spaţiului redus dintre limitele de proprietate.

Prin lucrările proiectate s-au îmbunătăţit elementele geometrice în plan ale traseului.

2.2. Profilul longitudinal

Profilul longitudinal a fost proiectat avându-se în vedere respectarea cotelor de intrare în curţi şi cotelor obligate ale construcţiilor adiacente străzii pentru a nu se afecta accesele la proprietăţi, precum şi de asigurarea pantei minime de scurgere a apelor meteorice. În general, linia roşie a fost proiectată cât mai aproape de nivelul terenului existent, cu corecţiile care s-au impus.

Elementele de bază în profil longitudinal s-au menţinut cu corecţiile care s-au impus conform STAS 10144-3.

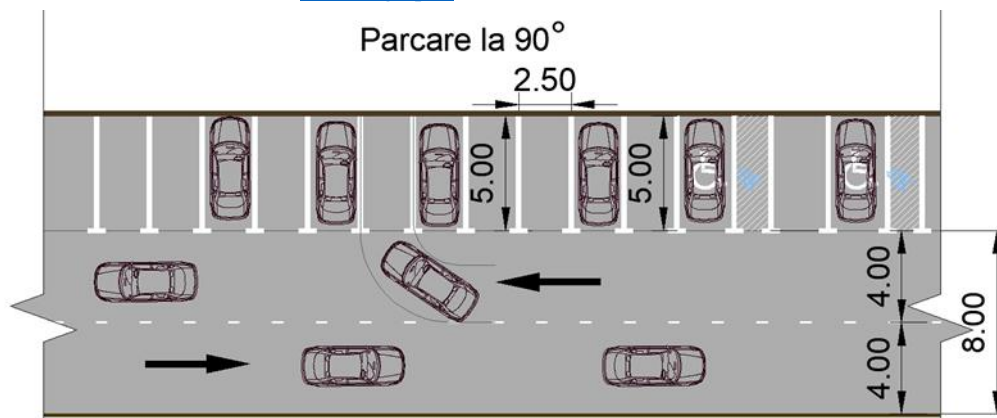
2.3. Profilul transversal

În profil transversal strada a fost prevăzută cu următoarele elemente:

Parte carosabilă cu lăţimea de 8.00 m, pe toată lungimea străzii (de la km 0+000 până la km 0+245.315), cu două benzi de circulaţie de 4.00 m fiecare.

Partea carosabilă este delimitată de borduri prefabricate din beton, mari, 20x25x50 cm.

Locurile de parcare s-au amenajat la nivelul părţii carosabile la 90°, pe partea stângă, imediat lângă partea carosabilă.



Trotuarul s-a proiectat astfel: pe partea dreaptă va avea lățimea min 1.75 m, delimitat cu borduri prefabricate din beton C35/45, 10x15x50 cm iar pe partea stângă va avea lățimea de 2.00m, delimitat cu borduri prefabricate din beton C35/45, 10x15x50 cm la limită proprietății și delimitat cu borduri prefabricate din beton, mari, 20x25x50 cm dinspre parcare.

Panta transversală a părții carosabile este de 2.5%, pantă în acoperiș.

Panta transversală a locurilor de parcare este de 2.5%, spre partea dreaptă.

Panta transversală a trotuarelor este de 2% spre carosabil.

Panta transversală a spațiilor verzi este variabilă.

2.4. Structura rutieră

Structura rutieră proiectată respectă prevederile Expertizei tehnice și a fost adoptată în conformitate cu normele în vigoare, având următoarea alcătuire:

- 4 cm BA 16 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2006/AC:2008
4 cm BA16 conform AND 605/2016;
- 6 cm BA 22.4 leg 50/70 conform SR EN 13108-1:2006/AC:2008;
6 cm BAD 22.4 - conform AND 605/2016;
- 20.00 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal conform SR EN1324+A1 și STAS 6400/84;
- 20.00 cm strat inferior de fundație din balast conform SR EN1324+A1 și STAS 6400/84;
- 10.00 cm strat de formă din balast conform SR EN1324+A1 și STAS 6400/84; ;
- Geotextil cu rol de separare, filtrare și anticontaminator cu pământul argilos

Trotuare pietonale și accese la proprietăți

- 4.00 cm BA8 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2006/AC:2008
4 cm BA 8 conform AND 605/2016;
- 15.00 cm piatră spartă amestec optimal conform SR EN1324+A1 și STAS 6400/84;
- 15.00 cm balast conform SR EN1324+A1 și STAS 6400/84;

Delimitarea acceselor la proprietăți și a trotuarelor se realizează cu borduri prefabricate din beton C35/45, mici, 10x15x50 cm. Accesul la proprietăți se va face peste trotuar prin intermediul bordurilor înecate, având înălțimea liberă de 3 cm față de partea carosabilă pentru asigurarea scurgerii apelor pluviale. Lângă proprietăți trotuarele vor fi delimitate cu borduri mici, iar, după caz, se poate renunța la acestea în zona gardurilor cu elevațiile din beton.

Lungimea acceselor amenajate la proprietăți va fi egală cu lungimea porților existente dar de min. 5.00 m pentru realizarea cu ușurință a virajelor necesare la intrarea/ieșirea din curți.

La nivelul trecerii de pietoni se va dispune pavaj tactil pentru a facilita trecerea persoanelor cu dizabilități, trotuarele și accesele se vor racorda cu carosabilul astfel încât să permită traversarea persoanelor aflate în fotolii rulante.

Amenajarea locurilor de parcare

- 4 cm BA 16 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2006/AC:2008
4 cm BA16 conform AND 605/2016;
- 6 cm BA 22.4 leg 50/70 conform SR EN 13108-1:2006/AC:2008;
6 cm BAD 22.4 - conform AND 605/2016;

- 20.00 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal conform SR EN1324+A1 și STAS 6400/84;
- 20.00 cm strat inferior de fundație din balast conform SR EN1324+A1 și STAS 6400/84;
- 10.00 cm strat de formă din balast conform SR EN1324+A1 și STAS 6400/84; ;
- Geotextil cu rol de separare, filtrare și anticontaminator cu pământul argilos

2.5. Asigurarea colectării și evacuării apelor pluviale

Documentația P.T.E. pentru specialitatea Instalații apă-canal se va anexa proiectului.

2.6. Retea canalizare menajera

Documentația P.T.E. pentru specialitatea Instalații apă-canal se va anexa proiectului.

2.7. Retea alimentare cu apa potabila

Documentația P.T.E. pentru specialitatea Instalații apă-canal se va anexa proiectului.

2.8. Lucrari de iluminat public

Documentația P.T.E. pentru specialitatea Electrice iluminat public se va anexa proiectului.

2.9. Lucrări conexe

Amenajarea locurilor de parcare va include locuri de parcare pentru persoanele cu dizabilități și locuri de parcare pentru autobuze.

Se propune amenajarea a 41 locuri de parcare, dintre care 3 locuri destinate persoanelor cu dizabilități și 3 locuri destinate autobuzelor.

Pentru siguranța circulației pietonilor a fost prevăzut pe partea stângă a drumului un gard din plasa bordurată între trotuar și terenul existent, cu o lungime de 230 metri.

2.10. Lucrări conexe

Se vor ridica la cotă a tuturor capacelor căminelor de canalizare, gurile de scurgere, aerisitoare de gaz etc. care există pe ampriza străzii iar în cazul în care acestea se află în stare de degradare se va interveni la reabilitarea/înlocuirea lor, după caz, de către operatorii rețelelor.

2.11. Lucrări de siguranță rutieră

Reglementarea circulației va fi întocmită conform standardelor și normativelor în vigoare, avându-se în vedere fluidizarea și siguranța circulației printr-o semnalizare corespunzătoare.

Lucrările de semnalizare la terminarea lucrărilor constau în construcția elementelor de semnalizare verticală și orizontală.

Lucrările de semnalizare orizontală constau în marcaje longitudinale de separare a sensurilor de circulație, traversare pentru pietoni și/sau alte elemente caracteristice conform SR 1848-7 și a celorlalte normative în vigoare.

Lucrările de semnalizare verticală constau în amplasarea indicatoarelor rutiere, conform SR 1848-1 și a celorlalte normative în vigoare.

La trecerile pentru pietoni vor fi prevăzute benzi de ghidaj tactilo-vizuale cu amprente diferite și în culori contrastante. Se vor realiza rampe conform prevederilor NP 051/2012.

Semnalizarea rutieră care se va proiecta la faza de Proiect Tehnic va fi avizată de Poliția Rutieră.

Pe perioada execuției lucrărilor, Antreprenorul va respecta „Normele metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului” aprobate prin Ordinul comun al Ministerului de Interne și Ministerului Transporturilor nr. 1112/411-

2000 publicat în Monitorul Oficial nr. 397/25.08.2000, cât și al celorlalte norme, standarde și prevederi legale în vigoare. Se impune semnalizarea corespunzătoare pentru evitarea oricăror feluri de accidente, inclusiv pe timp de noapte.

III. BREVIARE DE CALCUL

Breviarele de calcul reprezintă documentele justificative pentru dimensionarea elementelor de construcții și de instalații și se elaborează pentru fiecare element de construcție în parte. Breviarele de calcul sunt prezentate sintetic, precizează încărcările și ipotezele de calcul din proiectul inițial.

DATE GENERALE

Dimensionarea sistemului rutier s-a făcut în conformitate cu PD177-2001 – Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide.

DATE PRELIMINARE DE CALCUL

STAS 1709/1-90	Tip climateric	II
STAS 1709/2-90	Regim hidrologic Terenul de fundare	Defavorabil și mediocru tip 2b P5
STAS 6054-84	Adâncimea maximă de îngheț	110cm
PD177/2001	Modulul de elasticitate dinamic al terenului de fundare (E_p) Coeficientul lui Poisson (μ) Perioada de perspectivă (p_p)	70-80 MPa 0,42 10 ani

NOTA: Terasamentele rutiere sunt în rambleu sau în debleu cu o înălțime sub 1,0m.

DIMENSIONAREA SISTEMULUI RUTIER

Traficul luat în considerare va fi exprimat în osii standard de 115 kN pe o perioadă de perspectivă de 10 ani.

Osia standard 115 kN prezintă următoarele caracteristici:

- sarcina pe roțile duble 57,5 kN;
- presiunea de contact 0,625 Mpa
- raza suprafeței circulare echivalente suprafața de contact pneu-drum 0,171 m

Ncalcul=0.001 (m.o.s) – forte ușor

PRINCIPIUL METODEI

Dimensionarea straturilor sistemului rutier se bazează pe îndeplinirea concomitentă a următoarelor criterii:

- pentru sisteme rutiere suple:
 - deformația specifică de întindere admisibilă la baza straturilor bituminoase;
 - deformația specifică de compresiune admisibilă la nivelul patului drumului;
- pentru sisteme rutiere semirigide:
 - deformația specifică de întindere admisibilă la baza straturilor bituminoase;
 - tensiunea de întindere admisibilă la baza stratului/ straturilor din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici;
 - deformația specifică de compresiune admisibilă la nivelul patului drumului.

Metoda de dimensionare permite stabilirea grosimii totale necesare a straturilor rutiere astfel încât, rata de degradare prin oboseala a straturilor bituminoase să fie subunitară, conform pct. 6.2. din normativ, tensiunea de întindere orizontală la

baza stratului de beton sa nu depășească valoarea admisibilă, deformarea permanentă a pamatului de fundare să nu depășească o valoare admisibilă, pe perioada preluării traficului de calcul, conform pct. 6.3. din normativ.

Se stabilesc sectoarele omogene de drum în funcție de: caracteristicile de deformabilitate ale materialelor din straturile rutiere și ale pământului de fundare (modulul de elasticitate “E” și coeficientul lui Poisson μ) și de sectoarele omogene de trafic.

STABILIREA TRAFICULUI DE CALCUL

Verificarea structurii rutiere sub acțiuni din trafic

Dimensionarea a fost făcută în baza **NORMATIVULUI PD 177-2001**(metoda analitică) pentru sectorul cel mai defavorabil.

1. Stabilirea traficului de calcul

Traficul este exprimat în osii standard de 115 kN, echivalent vehiculelor care vor circula pe drum. Osia standard de 115 kN prezintă următoarele caracteristici:

- ➔ Sarcina pe roțile duble : 57.5 kN;
- ➔ Presiunea de contact : 0.625 Mpa;
- ➔ Raza supraf. circulare echivalente suprafeței de contact pneu-carosabil : 0.171 m.

Dimensionarea sistemului rutier propus s-a făcut conform normativ PD 177-2001 (*Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide – metoda analitică*) pentru un trafic având volumul anual $N_c = 0,30$ m.o.s (milioane osii standard în vehicule grele echivalente). Perioada de perspectiva considerată = 10 ani.

2. Stabilirea capacității portante la nivelul patului drumului

Clasa de trafic: mediu: 0.3 m.o.s. – trafic de perspectivă

Tip pamant:P5

Tip climatic: II

Regim Hidrologic: 2b (conf. STAS 1709/2)

Modul de elasticitate dinamic al pământului – conf. tab. 2 și 3 – PD177-2001

$E_p = 70$ Mpa, coef. Poisson $\mu = 0,42$

3. Modelarea sistemului rutier pentru calculul automat

Determinare modul de elasticitate dinamic pentru fundația de balast:

$$E_b = 0.20 \times h_{balast}^{0.45} \times E_p = 0.20 \times (300)^{0.45} \times 70 = 182.319 \text{ MPa}$$

Pentru reducerea numărului de straturi introduse în programul CALDEROM, se recomandă determinarea unui strat alcătuit din două sau mai multe straturi având caracteristici astfel:

$$E_m = \left[\frac{\sum (E_i^{\frac{1}{3}} \times h_i)}{\sum h_i} \right]^3 \text{ MPa}$$

E_i – modul de elasticitate dinamic al materialului din stratul i MPa

h_i – grosimea stratului de balast i (mm)

$$BA16+BAD22.4 = \left[\frac{(3600^{\frac{1}{3}} \times 4) + (3000^{\frac{1}{3}} \times 6)}{10} \right]^3 = 3235 \text{ MPa}$$

Straturi pentru calcul:

Denumirea materialelor din strat	Grosimea stratului (cm)	E (Mpa)	μ
Strat de uzura din beton asfaltic BA 16	4	3600	0.35
Strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD 22.4	6	3000	0.35
Strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal	20	500	0.27
Strat inferior de fundație din balast	20	183	0.27
Strat de forma din balast	10	183	0.27
Pământ de fundare	∞	70	0.42

4. Verificarea sistemului rutier la solicitarea osiei standard

Analiza sistemului rutier la solicitarea osiei standard implică calculul deformațiilor specifice și al tensiunilor specifice în punctele critice ale sistemului rutier, caracterizat printr-o stare de solicitare maximă.

Rezultatele acestui calcul prin introducerea datelor în programul Calderom2000 sunt prezentate în tabelul următor:

DRUM: Modernizare Strada Tutunului

Sector omogen: km 0+000 - km 0+245.25

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN
Presiunea pneului 0.625 MPa
Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3235. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 10.00 cm
Stratul 2: Modulul 500. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 20.00 cm
Stratul 3: Modulul 183. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 30.00 cm
Stratul 4: Modulul 183 MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 20.00 cm
Stratul 5: Modulul 70. MPa, Coeficientul Poisson .420 și e semifinit

R E Z U L T A T E:

R Z sigma r epsilon r epsilon z
cm cm MPa microdef microdef

.0 -10.00 .736E+00 .188E+03 -.275E+03
.0 10.00 -.906E-02 .188E+03 -.736E+03
.0 -10.00 .736E+00 .188E+03 -.275E+03
.0 10.00 -.906E-02 .188E+03 -.736E+03
.0 -60.00 .342E-01 .178E+03 -.253E+03
.0 60.00 .121E-02 .178E+03 -.413E+03

Criteriul:	Valoarea (microdef.)
Deformația specifică de întindere la baza straturilor bituminoase, ϵ_r	188
Deformația specifică verticală de compresiune la nivelul patului drumului, ϵ_z	413

5. Verificarea comportării sub trafic a sistemului rutier

Verificarea comportării sub trafic a sistemului rutier are drept scop compararea valorilor calculate ale deformațiilor și tensiunilor specifice cu cele admisibile, stabilite pe baza proprietăților de comportare a materialelor.

Note de calcul:

a) Criteriul deformației specifice de întindere admisibilă la baza straturilor bituminoase - Calculul ratei de degradare din oboseala (RDO):

$$N_c = 0.3 \text{ m.o.s.}$$

$$N_{adm} = 24.5 \times 10^8 \times \epsilon_r^{-3.97} = 24.5 \times 10^8 \times 188^{-3.97} = 2.29 \text{ (m.o.s.)}$$

$$RDO = \frac{N_c}{N_{adm}} = \frac{0.3}{2.29} = 0.131 < RDO_{adm}$$

unde $RDO_{adm} = 0.90$ **0.131 < 0.90** Se verifică criteriul deformației specifice la întindere

b) Criteriul deformației specifice verticale admisibile la nivelul terenului de fundare

$$\epsilon_z \leq \epsilon_{z adm}$$

$$\epsilon_{z adm} = 600 \times N_c^{-0.28} = 600 \times 0.3^{-0.28} = 600 \text{ (microdef.)}$$

$$\epsilon_z \leq \epsilon_{z adm} \Leftrightarrow 413 < 840.537$$

$$413 < 840.53$$

Se verifică criteriul deformației specifice vertical la nivelul patului drumului

În care RDO admisibil are următoarele valori:

- max. 0.80 pentru autostrăzi și drumuri expres;

- max. 0.85 pentru drumuri europene;
- **max. 0.90 pentru drumuri naționale principale și strazi;**
- max. 0.95 pentru drumuri naționale secundare;
- max. 1.00 pentru drumuri județene și comunale

Criteriul:	Parametrul	Valoarea
Criteriul deformației specifice de întindere admisibilă la baza straturilor bituminoase: $RDO \leq RDO_{adm}$	N_{adm} (m.o.s.)	2.29
	RDO	0.131
	RDO_{adm}	0.90
Criteriul deformației specifice verticale admisibile la nivelul patului drumului : $\epsilon_z \leq \epsilon_{z adm}$	ϵ_z (microdef.)	413
	$\epsilon_{z adm}$ (microdef.)	840.53

CONCLUZIE :

În concluzie, structura rutieră propusă verifică criteriile prevăzute în normativul de dimensionare PD 177 – 2001 și poate prelua volumele de trafic de calcul pe perioada de perspectiva respectiva avută în vedere.

BREVIAR DE CALCUL – VERIFICAREA LA ÎNGHEȚ – DEZGHEȚ

Calculul gradului de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier (k) și verificarea rezistenței structurii rutiere la îngheț - dezgheț se efectuează conform STAS 1709-90.

Conform recomandărilor Normativului PD 177-2001, pentru amplasamentele în care se întâlnesc la nivelul patului drumului pământuri având $E_p < 80$ Mpa, se vor lua măsuri de îmbunătățire a caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de fundare.

Se va îmbunătăți patul drumului cu strat de forma până la $E_p \geq 100$ Mpa.

DATE PRELIMINARE DE CALCUL

STAS 1709/1-90	Tip climateric	II
STAS 1709/2-90	Regim hidrologic Terenul de fundare	Defavorabil și mediocru tip 2b P5
STAS 6054-84	Adâncimea maxima de îngheț	100-110cm
PD177/2001	Modulul de elasticitate dinamic al terenului de fundare (E_p) Coeficientul lui Poisson (μ) Perioada de perspectiva (p_p)	70 MPa 0,42 10 ani

SISTEM RUTIER PROPUS

Stratul	h,cm	ct	H_i x ct
Strat de uzură BA 16 (cm)	4	0.50	2.00
Strat de legătură BAD 22.4 (cm)	6	0.60	3.60
Piatră spartă – strat superior de fundație 20 cm	20	0.75	15.00
Strat inferior de fundație din balast 20 cm	20	0.80	16.00

Strat de forma din balast 10 cm	10	0.80	8.00
HSR=	60.00	He=	44.60

Grosimea echivalentă a sistemului rutier: $H_e = \sum_{i=1}^n h_i * C_t$

în care: h_i = grosimea stratului rutier luat în calcul (cm);

C_t = coef. de echivalare a capacitații de transmitere a căldurii specifice fiecărui material;

n = nr. de straturi din materiale rezistente la îngheț-dezgheț.

$$H_e = \sum_{i=1}^n h_i * C_t = 4*0.5 + 6*0.60 + 20*0.75 + 20*0.8 + 10*0.8 = 2 + 3.6 + 15 + 16 + 8 = 44.60 \text{ cm}$$

$$\Delta Z = H_{sr} - H_e$$

$$H_{sr} = 4 + 6 + 20 + 20 + 10 = 60$$

$$\Delta Z = 60 - 44.6 = 15.4 \text{ cm}$$

GROSIMEA ECHIVALENTĂ DE CALCUL LA ÎNGHEȚ A SISTEMULUI RUTIER

Adâncimea de îngheț în complexul rutier Z_{cr} , se consideră egală cu adâncimea de îngheț a pământului de fundație Z , în condiții de porozitate și umiditate specifice acestuia, la care se adaugă un spor al adâncimii de îngheț ΔZ (determinat de capacitatea de transmitere a căldurii a straturilor sistemului rutier) și se calculează cu relația:

$$Z_{cr} = Z + \Delta Z$$

$$\Delta Z = H_{sr} - H_e =$$

Adâncimea de îngheț Z , în pământul de fundație este determinată, în principal, de următorii factori: rigorile iernii, definite prin intensitatea și durata temperaturilor negative ale aerului, caracterizate prin indicele de îngheț; caracteristicile termice (căldura specifică, căldura latentă) ale pământului, în condiții de compactare specifice terasamentului rutier și de umiditate caracteristice condițiilor hidrologice ale acestuia.

Adâncimea de îngheț în pământul de fundație se stabilește pe baza curbelor din fig 1 stas 1709-1/90, în funcție de indicele de îngheț I , a cărui valoare se calculează conform pct 2.3.1 din stas 1709-1/90. Numărul curbei din fig 1 stas 1709-1/90, din care rezultă adâncimea de îngheț.

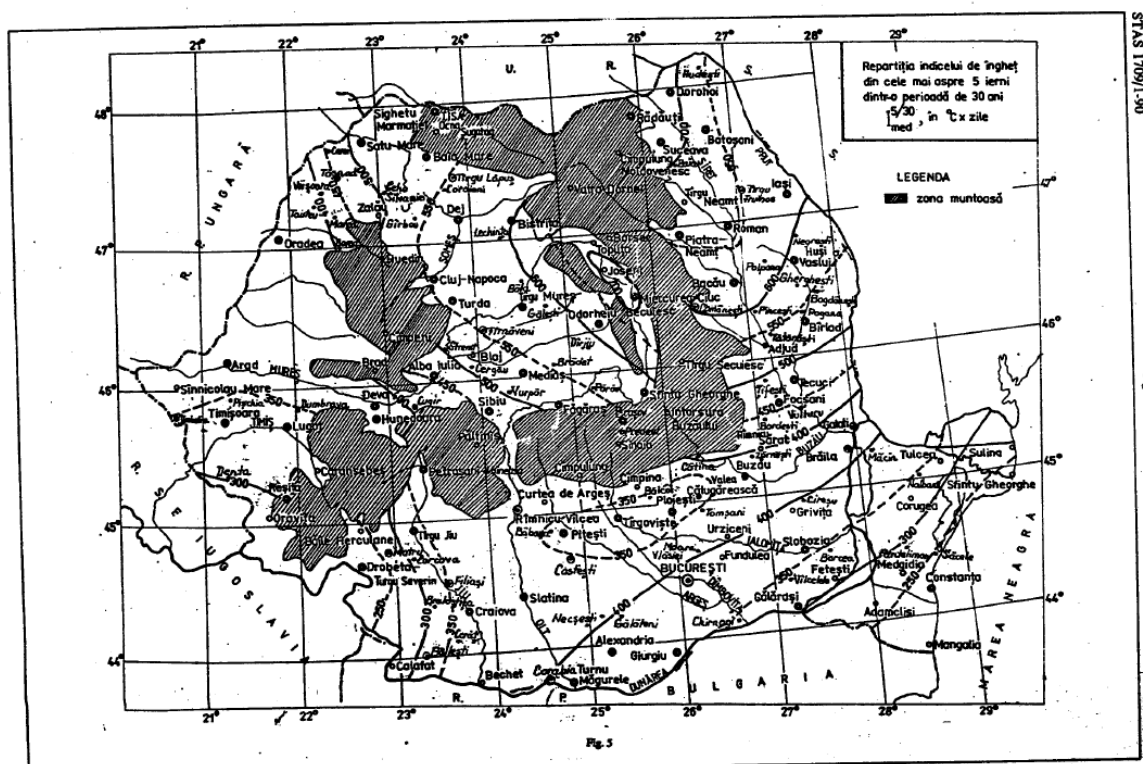
Tip climatic conform hărții	Condiții hidrologice	Tipul de pământ						
		P2	P3		P4	P5		
		Pietris cu nisip	Nisip, Nisip prafos	Nisip argilos	Praf, praf nisipos praf argilos praf nisipos argilos	Argila prafoasa argila nisipoasa argila parafoasa nisipoasa	Argila	Argila grasa
		Numarul curbei din diagrama						
I	Favorabile	1	2	3	4	6	7	9
	Mediocre Defavorabile	1	2	3	4	7	8	10
II	Favorabile	1	2	3	4	6	7	9
	Mediocre Defavorabile	1	2	3	5	7	8	10
III	Favorabile	1	2	4	5	6	7	9
	Mediocre Defavorabile	1	2	4	6	7	8	10

Valorile indicelui de îngheț se determină în funcție de tipul sistemului rutier și de clasa de trafic de dimensionare, stabilite conform reglementărilor tehnice în vigoare, pe baza izoliniilor din hărțile de zonare a teritoriului României date în fig. 3, 4, 5 pentru zona geografică în care este amplasat drumul, astfel:

-valoarea maximă a indicelui de îngheț într-o perioadă de 30 ani I_{max}^{30} la drumurile cu sisteme rutiere rigide, indiferent de clasa de trafic, conform fig 3;

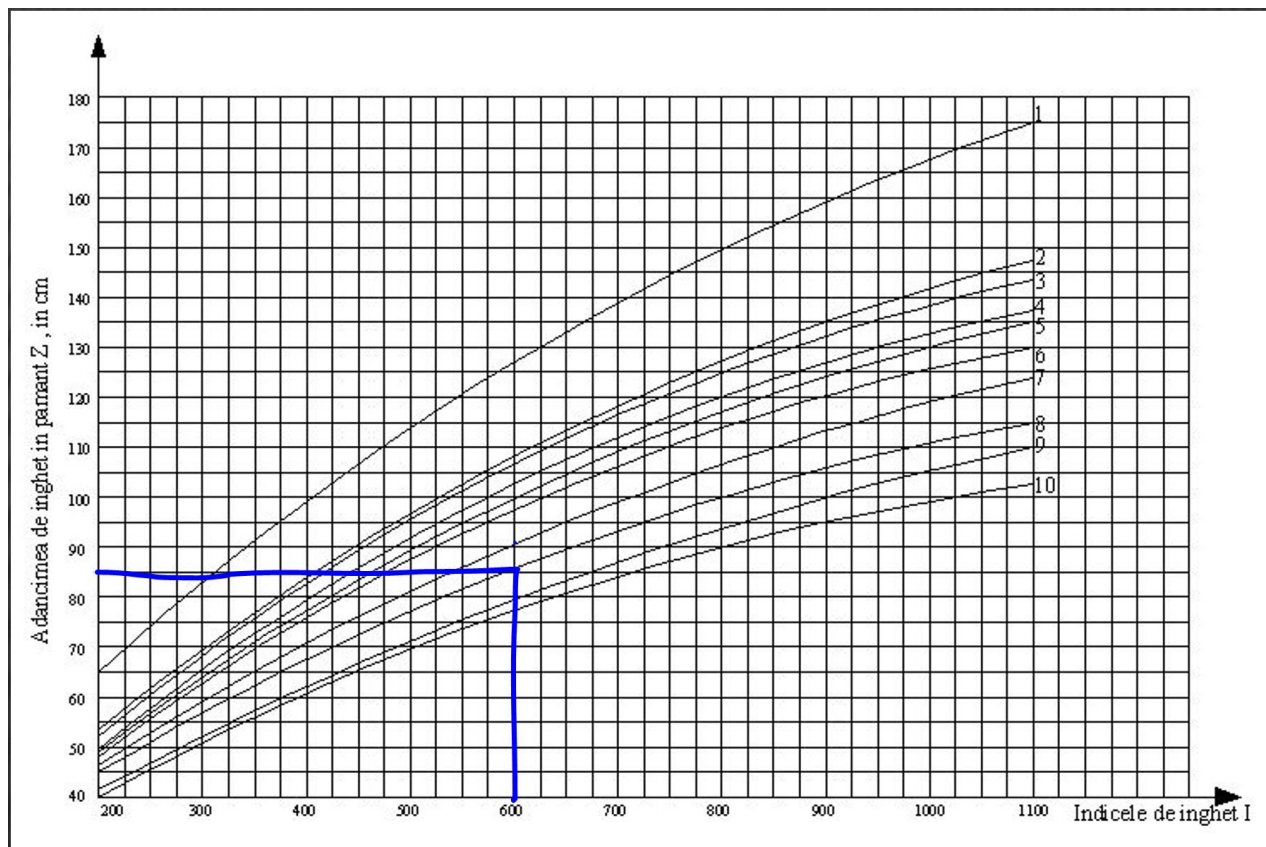
-media aritmetica a valorilor indicelui de îngheț din cele mai aspre trei ierni dintr-o perioadă de 30 ani $I_{med}^{3/30}$, la drumurile cu sisteme rutiere nerigide, pentru clasele de trafic foarte greu și greu, conform fig 4;

-media aritmetica a valorilor indicelui de îngheț din cele mai aspre cinci ierni dintr-o perioadă de 30 ani. $I_{med}^{5/30}$, la drumurile cu sisteme rutiere nerigide, pentru clasele de trafic mediu, ușor și foarte ușor, conform fig 5;



Conform figurei nr. 5 valoarea indicelui de îngheț = 600

Determinarea adancimii de îngheț



$$Z=75\text{cm}$$

$$Z_{cr}=z + \Delta z=85+15.4=100.4 \text{ cm}$$

$$K=H_e/Z_{cr}=44.60/100.4=0.444\text{cm}$$

Nr. Crt	Gradul de sensibilitate la îngheț al pământurilor	Tipul pământul ui	Tipul climatic	Tipul sistemului rutier				
				Nerigid				Rigid
				Cu straturi bitumi-noase cu grosime totală <15cm, fără strat stabilizat cu lianți hidraulici sau puzzolanici	Cu straturi bitumi-noase cu grosime totală ≤15cm, fără strat stabilizat cu lianți hidraulici sau puzzolanici	Cu strat stabilizat cu lianți hidraulici	Cu strat stabilizat cu lianți puzzolanici	Cu strat de beton de ciment in alcătuire
				Gradul de asigurare la patrunderea înghețului , K				
1	Sensibile	P2 , P3	I, II, III	0,40	0,45	0,35 0,40	0,45 0,50	0,25
2	Foarte Sensibile	P3	I, II, III	0,45	0,50	0,40 0,45	0,50 0,55	0,30
		P4	I	0,45				
			II	0,55				
			III	0,40				
		P5	I	0,50				
II	0,55							
	III	0,45						

Conform STAS 1709/2-90 pct. 4.3, $K_{min}=0.55$ deci structura rutieră nu rezistă la acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet.
 $K=0.444 < K_{min}=0.55$.

Conform expertizei tehnice, prin impermeabilizarea suprafeței și ferirea structurii rutiere de acțiunea apei, se poate împiedica acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț, astfel că, structura rutieră este rezistentă la acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț.

IV. CAIETE DE SARCINI

Caietele de sarcini sunt documentele care reglementează nivelul de performanță a lucrărilor, precum și cerințele, condițiile tehnice și tehnologice, condițiile de calitate pentru produsele care urmează a fi încorporate în lucrare, testele - inclusiv cele tehnologice, încercările, nivelurile de toleranțe și altele de aceeași natură, care să garanteze îndeplinirea exigentelor de calitate și performanță solicitate.

În caietele de sarcini sunt prezentate detaliile necesare pentru fiecare tip de lucrare în parte, precum și verificările care se impun la nivelul fiecărei faze de lucru, astfel încât să se asigure o verificare permanentă a lucrării precum și asigurarea unui nivel corespunzător de calitate înainte de trecerea la faza următoare.

Caietele de sarcini cuprind:

- proprietățile fizice, chimice, de aspect, de calitate, toleranțe, probe, teste și altele asemenea, pentru materialele componente ale lucrării, cu indicarea standardelor;
- dimensiunea, forma, aspectul și descrierea execuției lucrării;
- ordinea de execuție, probe, teste, verificări ale lucrării;
- standardele, normativele și alte prescripții, care trebuie respectate la materiale, utilaje, confecții, execuție, montaj, probe, teste, verificări;
- condițiile de recepție, măsurători, aspect, culori, toleranțe și altele asemenea.

V. LISTE CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI

Listele de cantități estimative fac parte integrantă din prezenta documentație.

Listele de cantități se citesc și se interpretează împreună cu părțile scrise și părțile desenate ale proiectului.

VI. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI

Lucrările de execuție se vor realiza conform contractului de prestări servicii.

Nr. Crt.	Capitole și subcapitole de cheltuieli	Luni									
		1		2		3		4		5	
1	3.6.Organizarea procedurilor de achiziție										
2	3.7.Consultanță										
3	3.8.Asistență tehnică + supraveghere										
4	4.1.Construcții și instalații										
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14	5.1.Organizare de șantier										
15	5.2.Comisioane, taxe										

[illegible]

VII. CONCLUZIILE EVALUĂRII IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI

În perioada de execuție a lucrărilor, constructorul va lua toate măsurile pentru:

- respectarea acordului de mediu emis de Agenția regională pentru Protecția Mediului;
 - reducerea noxelor eliminate la funcționarea mijloacelor de transport și a utilajelor ce urmează a fi folosite, prin efectuarea la începerea lucrărilor și nu numai, a reviziei tehnice;
 - menținerea calității aerului în zonele protejate, conform Ordinul 592/2002 pentru aprobarea “Normativului privind stabilirea valorilor limită, a valorilor de prag și a criteriilor și metodelor de evaluare a dioxidului de sulf, dioxidului de azot și oxizilor de azot, pulberilor în suspensie, plumbului, benzenului, monoxidului de carbon și ozonului în aerul înconjurător, și STAS 12574/1987 – „Aer în zonele protejate. Condiții de calitate”;
 - eliminarea pericolului contaminării cu produse petroliere a solului și implicit a apei subterane, prin efectuarea schimburilor de ulei de la utilaje în stații speciale;
 - protecția apei de suprafață și subterane prin respectarea celor prevăzute în Legea nr. 107/1996, modificată și completată prin Legea 310/2004 – “Legea apelor”;
 - eliminarea pierderilor de material (lapte de ciment) care pot duce la alcalinitatea apei prin efectuarea cu atenție a operațiilor de turnare a betoanelor pentru fundații;
 - gestionarea corespunzătoare a deșeurilor rezultate conform H.G nr. 856/2002 – “Hotărâre privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase” și Legii 426/2001 pentru aprobarea “Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor”, prin selectarea și colectarea pe tipuri de deșeuri în locuri amenajate, recuperarea deșeurilor refolosibile și valorificarea acestora (prin integrarea, în măsura posibilităților la alte lucrări), respectiv eliminarea periodică a deșeurilor neutilizabile prin contract cu firme specializate;
 - asigurarea unui sistem de gestionare a materialelor necesare execuției lucrărilor în condiții corespunzătoare (gospodărirea materialelor de construcție se va face numai în limitele terenului deținut de proprietar, fără a deranja vecinătățile);
 - respectarea zonelor de protecție ale conductelor și rețelelor ce traversează amplasamentul lucrării, după caz, precum și condițiile impuse prin avizele obținute;
 - evacuarea din vecinătatea amplasamentului lucrării a tuturor materialelor rămase în urma execuției;
 - respectarea condițiilor de refacere a cadrului natural în zonele de lucru.
- **Protecția calității apei**
- Materialele principale folosite (beton, armături) nu conțin elemente agresive. Nu sunt proiectate lucrări care prin natura lor să afecteze calitatea apei în zonă.
- **Protecția aerului**
- Lucrarea proiectată nu constituie o sursă de poluare a atmosferei. Eventualele particule de praf care pot să apară în timpul execuției se pot stopa prin întreținerea corespunzătoare a șantierului.
- Cele mai importante noxe evacuate în atmosferă sunt gazele de eșapament de la mașini și utilaje. Acestea sunt verificate periodic prin unități de service auto, fiind admise în circulație doar cele corespunzătoare normelor în vigoare.
- **Protecția împotriva zgomotului**
- Sursele de zgomot specifice care se manifestă în timpul execuției lucrării vor dispărea odată cu închiderea șantierului. Se vor lua toate măsurile necesare astfel încât pe durata desfășurării lucrărilor proiectate, poluarea fonică să fie cât mai redusă.
- **Protecția împotriva radiațiilor**
- În structura lucrărilor nu se introduc elemente care produc radiații, materialele utilizate la lucrări vor fi conform standardelor sau vor avea agremente tehnice valabile.
- **Protecția solului și subsolului**

- Ansamblul de lucrări proiectate nu afectează negativ solul și subsolul din zona străzii. Redarea suprafețelor afectate de lucrări sau ocupate temporar de Organizarea de Șantier se face conform tehnologiei impuse de Caietele de Sarcini, cu respectarea precisă a condițiilor cerute de mobilizarea și așternerea pământului vegetal.
- **Protecția sistemelor terestre și acvatice**
- Nu sunt proiectate lucrări care prin natura lor să afecteze eco-sistemele terestre și acvatice.
- **Protecția așezărilor umane și a altor obiective de interes public**
- În zonă nu sunt monumente sau obiective istorice care ar putea fi afectate în timpul lucrărilor. Lucrările se vor desfășura strict în amplasamentul obiectivului.
- **Gospodărirea deșeurilor**
- În urma executării proiectului, nu rezulta deșeuri. Deșeurile menajere din organizarea de șantier, precum și cele inerente rezultate din tehnologiile de execuție, se vor depozita în spații special amenajate, urmând a fi transportate prin intermediul serviciilor specializate la cele mai apropiate platforme de deșeuri.
- **Gospodărirea substanțelor toxice și periculoase**
- Lucrările proiectate nu produc și nu stochează substanțe toxice sau periculoase.
- **Lucrări de reconstrucție ecologică**
- Lucrările proiectate nu sunt poluante, îmbunătățesc condițiile de protecție a mediului în zona studiată. Prin urmare lucrările proiectate sunt ecologice. La finalizarea șantierului, spațiile ocupate temporar vor fi refăcute și redare circuitului inițial.

Întocmit,
Ing. Răzvan MARIN

Modernizare Strada Tutunului

CAIETE DE SARCINI



- DRUMURI -

BENEFICIAR:

Municipiul Sfântu Gheorghe

AMPLASAMENT:

Strada Tutunului, Municipiul Sfântu Gheorghe,
Județul Covasna

PROIECTANT:

S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L.

FAZA:

Proiect Tehnic de execuție

2024

BORDEROU

CAIETE DE SARCINI

<u>CAIET DE SARCINI NR. 1 - LUCRĂRI DE TERASAMENTE</u>	<u>3</u>
<u>CAIET DE SARCINI NR. 2 –STRAT DE FORMA</u>	<u>8</u>
<u>CAIET DE SARCINI NR. 3 – BALAST</u>	<u>24</u>
<u>CAIET DE SARCINI NR. 4 – STRAT DE PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL</u>	<u>30</u>
<u>CAIET DE SARCINI NR. 5 – ÎMBRĂCĂMINTI RUTIERE BITUMINOASE CILINDRATE, EXECUTATE LA CALD</u>	<u>35</u>
<u>CAIET DE SARCINI NR. 6 – MARCAJE RUTIERE</u>	<u>59</u>
<u>CAIET DE SARCINI NR. 7 – SEMNALIZARI RUTIERE (INDICATOARE)</u>	<u>63</u>
<u>CAIET DE SARCINI NR. 8 – BORDURI</u>	<u>66</u>

Întocmit,
Ing. Răzvan MARIN

Verificat,
Ing. Florian Dumitraș

CAIET DE SARCINI NR. 1 - LUCRĂRI DE TERASAMENTE**1. GENERALITATI**

Acest caiet de sarcini cuprinde măsurile ce trebuie respectate la lucrările de terasamente (săpătură, umplutură, compactare și transport pământ) pentru realizarea fundațiilor drumurilor, străzilor, platformelor, parcarilor și trotuarelor.

2. PRINCIPALELE STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINTA

La lucrările de săpătură se vor avea în vedere următoarele standarde și normative de referință:

- CD 182-87 : Normativ privind executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri
- C-169-188 : Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale;
- C-29-85 : Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice (caietele I...VI);
- STAS 6054-77 : Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț;
- STAS 1709/1-90 : Adâncimea de îngheț în sistemul rutier.
- STAS 1709/2-90 : Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț - dezgheț.
- P 10-86: Proiectare și executare lucrări de fundații directe la construcții.
- Ts: Norme de deviz ptr. terasamente.
- C 16-84: Normativ ptr. executare pe timp friguros a lucrărilor de construcții.
- Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții - aprobat prin Ordinul MLPAT 9/N/15.III.1993
- STAS 2914-84 Lucrări de drumuri.Terasamente.
- STAS 2916-87 Lucrări de drumuri și căi ferate. Protejarea taluzurilor și șanțurilor. Prescripții generale de proiectare
- STAS 1913/1-82 Teren de fundație. Determinarea umidității.
- STAS 1913/13-83 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
- STAS 9824/3-74 Măsuratori topografice. Trasarea pe teren a drumurilor publice proiectate.

3. MATERIALE

Pentru execuția lucrărilor de terasamente aferente fundației proiectate se pot folosi materiale existente pe amplasament, rezultate din săpături, după cum urmează:

- pământuri coezive
- pământuri necoezive

4. UTILAJE

În funcție de tipul materialelor, sunt alese utilajele de săpături, terasiere și de compactare, iar politura platformei și finisarea acesteia se va executa manual.

În funcție de natura terenului și de existența apei subterane, se pot folosi utilaje ca:

- Buldozer/buldoexcavator pentru deplasare locală (mișcare de terasamente);
- excavator pentru săparea în spații înguste prin retragere (șanțuri) având lama până la 40 cm lățime, inclusiv depozitarea pământului în mijlocul de transport. Dacă există apă se coboară nivelul freatic prin canale colectoare sau puțuri și pomparea acesteia;
- picamer în teren foarte tare (conglomerat, stâncă, elemente de beton sau zidărie, existente etc.);
- cilindru compresor pentru compactare;
- mai mecanic sau manual;
- autocamioane pentru transport pământ.

5. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

Lucrările de terasamente încep după operația de predare primire a amplasamentului, trasarea axelor și a cotei 0.00; operațiile se consemnează în proces verbal.

Trasarea lucrărilor de terasamente face parte din trasarea lucrărilor de detaliu și se efectuează pe baza planului de trasare/coordoanelor de trasare după fixarea poziției construcției pe amplasamentul proiectat.

Înainte lucrărilor de terasamente propriu zise se vor executa lucrările de:

- demolări specificate în memoriul și planșele proiectului;
- defrișări;
- curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și de adâncime;

Pământul decapat va fi depozitat în depozit definitiv. Pământul vegetal va putea fi pus într-un depozit provizoriu în vederea unei eventuale reutilizări.

Materialele provenite din demolare vor fi strânse cu grija pentru a fi reutilizate conform indicațiilor precizate în caietul de sarcini speciale sau în lipsa acestora evacuate în groapa publică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina antreprenorului.

Se vor examina rețelele subterane ale instalațiilor de apă, de gaze, canalizare, electrice, etc. din zonă, luându-se măsuri de nedistrugere accidentală sau provocare a incendiilor.

În caz de prezență a obiectivelor de interes arheologic lucrările se opresc și se anunță organele competente.

În cazul prezenței unor gropi sau hrube a căror dimensiuni depășesc cota de fundare se vor opri lucrările și se vor solicita proiectantului soluții corespunzătoare.

Scurgerea apelor superficiale, colectarea și evacuarea acestora în perimetrul lucrărilor de săpătura va fi detaliată pentru fiecare situație concretă de anteprenorul lucrării prin măsuri și lucrări de organizare a execuției urmărind ca prezența apelor pluviale să nu înrăutățească starea terenului de fundare și calitatea lucrărilor de betonare.

Înainte de atacarea lucrărilor de sapatură, beneficiarul va elibera terenul din amplasamentul construcției de toate dotările edilitare ce se pot găsi în solul acesteia : rețele de apă, canalizare, gaz, telefonice, electrice, etc. Lucrările se vor ataca după împrejmuirea zonei și semnalizarea pentru circulația rutiera. Lucrările se vor realiza prin sapatură generală cu utilaj adecvat, respectându-se normele de protecție a muncii ptr. taluzurile săpăturii și ptr. lucrul cu utilajul. Se admit săpături manuale numai în spații înguste și ptr. corectarea taluzurilor și fundului săpăturii.

Când executarea săpăturilor ptr. fundații implică dezvelirea unor rețele de instalații subterane ce rămân în funcțiune, trebuie luate măsuri ptr. protejarea acestora împotriva deteriorării, aceste măsuri vor fi prevăzute în proiect iar executarea săpăturilor se va face numai după obținerea aprobării de la instituțiile care exploatează instalațiile respective.

Când existența rețelelor de instalații subterane nu este prevăzută în proiect dar pe parcursul executării lucrărilor apar indicii asupra existenței lor, se vor opri lucrările de săpături și se va anunța beneficiarul lucrărilor, proiectantul și unitatea ce exploatează rețelele.

În cazul în care pe amplasamentele pe care urmează a se executa lucrări de terasamente, sunt informații asupra posibilității existenței unor corpuri explozibile, se va solicita în prealabil concursul organelor de specialitate pentru intervenție iar dacă în timpul executării sapaturilor se întâlnesc corpuri explozibile, se vor opri imediat lucrările, anunțându-se de urgență beneficiarul și proiectantul lucrării ptr. adoptarea de măsuri corespunzătoare.

Suprafața terenului pe care se executa terasamentele va fi pregătită în prealabil prin tăierea arborilor, tufișurilor, scoaterea butucilor și rădăcinilor, îndepărtarea bolovanilor mari, extragerea și depozitarea separată a pământului vegetal, în vederea folosirii lui ulterioare și astuparea gropilor existente sau a celor rezultate în urma lucrărilor pregătitoare arătate mai sus. Depresiunile care mai rămân după operațiile de mai sus vor fi nivelate prin adăugarea de pământ în straturi uniforme de 15...20 cm grosime, bine compactate folosind același material ca al stratului în care se afla depresiunea .

Executarea rambleelor pe terenuri înclinate se face fără măsuri deosebite până la înclinații ale terenului de 20%.

La declivități mai mari ale terenului se vor executa trepte de înfratire conform proiectului.

6. EXECUTAREA SĂPĂTURILOR ȘI SPRIJINIRILOR

În timpul executării lucrărilor de terasamente executantul are obligația să urmărească atât stabilitatea masivelor de pământ, cât și stabilitatea construcțiilor și a instalațiilor învecinate.

Când turnarea betonului în fundație nu se face imediat după executarea săpăturii în terenurile sensibile la acțiunea apei săpătura va fi oprită la o cota mai ridicată decât cota finală pentru a evita modificarea caracteristicilor geo-morfologice ale terenului de sub talpa fundației.

Săpăturile pe lungimi mari (cazul canalizării pentru evacuarea scurgerilor de pe platformă), vor asigura o cota înclinată în orice moment spre unul sau mai multe puncte pentru asigurarea colectării apelor.

În cazul terenurilor nesensibile la acțiunea apei (pietrișuri, terenuri stâncoase) săpătura mecanizată se poate executa de la început la cota prevăzută în proiect, în celelalte cazuri oprindu-se la 20 - 30 cm deasupra cotei de fundare, continuându-se cu utilaje mecanice de finisare (buldozere, gredere) sau manual.

În cazul terenurilor sensibile la acțiunea apei sapatura de fundatie se va opri la un nivel superior cotei de proiect astfel:

- nisipuri fine : 20 -30 cm,
- pământuri argiloase : 0,15 -0,25 cm,
- pământuri sensibile la umezire : 40 -50 cm.

Schimbarea cotei fundului gropii de fundație în timpul execuției se poate face numai cu acordul proiectantului.

Săpăturile deasupra nivelului apelor subterane se vor executa astfel :

- cu pereți verticali nesprijiniți până la o adâncime de :

- 0,75 m	În cazul terenurilor necoezive și slab coezive
- 1.25 m	În cazul terenurilor cu coeziune mijlocie
- 2,00 m	În cazul terenurilor cu coeziune foarte mare

- cu pereți verticali sprijiniți când :

- adâncimea săpăturii depășește condițiile indicate anterior;
- nu este posibilă desfășurarea taluzului săpăturii;
- când calculul economic prezintă eficiența sprijinirilor comparativ cu săpătura efectuată în taluz.

- cu pereți în taluz, în orice fel de taluz cu respectarea următoarelor condiții :

- pământul are o umiditate naturală de 12-18 % și se asigură condiții ca aceasta să nu crească;
- săpătura de fundație nu stă deschisă mult timp;
- panta taluzului săpăturii să nu depășească valorile indicate :

	Pana la 3 m	Peste 3 m
Nișip (pietris)	1/1,25	1/1,50
Nișip argilos	1/1,67	1/1
Argila nisipoasă	1/1,067	1/0,75
Argila	1/0,50	1/0,67
Loess	1/0,50	1/0,75

Săpăturile de sub nivelul apelor subterane se vor efectua respectându-se prevederile proiectului tehnic.

7. EXECUTAREA UMPLUTURILOR

Pentru începerea execuției rambleelor se va face compactarea terenului de la baza rambleului, gradul de compactare admis fiind pentru terenul până la 30cm adâncime de 100 pentru terenuri necoezive și 97 pentru cele coezive.

La ramblee, pământurile se vor pune în operă la umiditatea optimă de compactare. Determinarea umidității optime de compactare se face în laborator prin metoda Proctor normal, prin care se stabilește un grafic al densității aparente în funcție de umiditate. Umiditatea corespunzătoare densității maxime este umiditatea optimă de compactare. Materialele utilizate se aștern în straturi uniforme pe toată lățimea rambleului.

Pentru compactarea materialului rezultat din săpătura se recomandă utilizarea cilindrilor pe pneuri. Straturile vor avea grosimea maximă de 20 cm înainte de compactare. Numărul de treceri este de 12...16, iar viteza de lucru este de 2...3 km/h.

Nivelarea straturilor cu buldozerul se va face în pantă de 3% spre taluzuri, această pantă păstrându-se și după compactarea fiecărui strat.

În cursul zilei sau la întreruperea de pe o zi pe alta a execuției rambleelor, se va asigura scurgerea apelor de pe suprafața terasamentelor, pentru a nu se forma pungi de apă.

În acest scop, suprafețele straturilor intermediare vor fi cilindrate neted, imediat pentru ca apa de ploaie să se poate scurge fără împiedicare și ca rambleul să nu poată fi umezit în interiorul lui.

În dreptul văilor, se vor lua măsuri ca să se evite revărsarea și pătrunderea în terasamente a apelor pluviale care vin de pe văi, colectându-se apele prin șanțuri și conducându-le la locurile de scurgere naturală sau spre podete.

Pământul coeziv, care după punerea în operă a fost înmuiat prin ploaie sau circulație, nu trebuie acoperit cu un alt strat de pământ. În acest caz, continuarea lucrărilor de terasamente pe acel loc trebuie oprită până ce acest pământ s-a uscat la limita conținutului de apă stabilit ca necesar pentru al compacta din nou. Dacă nu se poate aștepta acest interval de timp, pământul înmuiat trebuie să fie îndepărtat în întregime.

La punerea în operă a pământurilor argiloase cu umiditate mare se recomandă a se intercala la fiecare 0.8 ... 1.00 m înălțime straturi filtrante de circa 20 cm grosime cu înclinare spre taluzuri.

În deblee, atacarea și executarea lucrărilor trebuie făcută astfel încât stabilitatea taluzurilor și evacuarea apelor de ploaie de pe suprafețele săpate să fie în continuu asigurate.

Pe porțiunile în care sunt prevăzute lucrări de consolidare și în special drenaje, acestea se vor executa înaintea terasamentelor, dinspre aval înspre amonte și fără a se afecta stabilitatea terenurilor. În spatele lucrărilor de artă, în golul creat prin săpăturile executate, umpluturile se vor executa din pământ necoeziv. La fel se va proceda și cu golul rămas între terasament și spatele lucrărilor de artă. Pământul pentru executarea umpluturilor în spatele lucrărilor de artă va fi pus în operă în straturi de 20 cm grosime și va fi compactat cu utilaje usoare.

Pământul din umpluturile din spatele lucrărilor de artă se va compacta pe întreaga înălțime până la 97% din compactarea Proctor.

Cei 50 cm de la partea superioară a acestor umpluturi se vor compacta la un grad de compactare de 100 %.

În caz că se executa un dren de piatră spartă în spatele culeelor sau al zidurilor de sprijin, se va interpune între piatra și zidurile de sprijin un filtru invers.

La executarea umpluturilor deasupra podețelor boltite și circulare, terasamentele se vor executa în același timp din ambele părți, de preferință cu pământ necoeziv, respectându-se condițiile statice ale structurii, iar compactarea se va face cu utilaje usoare.

8. FINISAREA PLATFORMEI

Stratul superior al platformei va fi îngrijit nivelat și compactat respectând cotele în profil longitudinal și în profil transversal, declivitățile și lățimea prevăzută în proiect.

Antreprenorul va trebui să supună acordului inspectorului de șantier cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ pentru a obține după compactare gradul de compactare de 100% cu utilajele folosite pe șantier.

În acest scop înainte de începerea lucrărilor se va realiza câte un tronson de încercare de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pământ. Dacă compactarea prescrisă nu poate fi obținută antreprenorul va trebui să realizeze o nouă planșă de încercare după ce va aduce modificările necesare grosimii straturilor și utilajul folosit.

Rezultatele acestor încercări trebuie să fie menționate în registrul de șantier.

În cazurile când nu se va putea să fie satisfăcută aceasta obligație grosimea straturilor succesive nu va putea depăși 20 cm după compactare.

Antreprenorul va trebui în timp oportun să solicite instrucțiunile inspectorului de șantier asupra tipului de finisare adoptat ce vor fi consemnate în caietul jurnalului de dispozitive a șantierului.

9. CONTROLUL CALITĂȚII

La controlul calității privind lucrările de săpături se vor verifica dimensiunile, cotele profilelor, corespondența cu proiectul de execuție, iar constatările se vor stipula în procesul verbal de lucrări ascunse, ce se anexează la cartea construcției.

În ce privește lățimea platformei și cotele de execuție abaterile limită sunt:

- la lățimea platformei : $\pm 0,05$ m față de ax; $\pm 0,10$ m la lățimea întreagă;
- la cotele proiectului : $\pm 0,05$ m față de cotele de nivel ale proiectului.

Gradul de compactare pentru patul fundației va fi de 100%

Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3 % și se acceptă în max. 10% din numărul punctelor de verificare.

Verificarea compactării se va face de către personal atestat aparținând unui laborator atestat, autorizat pentru profilul geotehnic și teren de fundare. Verificările compactării se fac în următoarele faze :

- înaintea începerii lucrărilor
- pe parcursul execuției
- verificările privind compactarea umpluturilor se face pe baza „normativului pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalațiilor aferente” C56-85 și a normativului C29-85.

Compactarea se consideră a fi operațiune extrem de importantă în ce privește comportarea ulterioară a terasamentelor.

Prin operația de compactare trebuie realizat gradul de compactare prevăzut în STAS 2914-84.

GRADUL DE COMPACTARE ADMISIBIL - Fata de gradul de compactare stabilit prin proiect conform STAS 2914-84

Nr crt	Zone de terasament, la care se prescrie gradul de compactare în % fata de cel din proiect	Gradul de compactare admisibil, in functie de natura pamantului.			
		Necoeziv		Coeziv	
		Imbracaminti permanente	Imbracaminti semi-permanente	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semi-permanente
1.	Primii 30 cm ai terasamentului natural de sub un rambleu cu Inaltimea (h) de: $h \leq 2.00$ m $h > 2.00$ m	100	95	97	93
		95	92	92	90
2.	In corpul rambleelor, cu adancimea (h) sub patul drumului: $h \leq 0.50$ m	100	97	100	97
	$0.5 < h \leq 2.00$ m	100	97	97	94
	$h > 2.00$ m	95	92	92	90

3.	În deblee, pe adâncimea de 0.30 m sub patul drumului	100	100	100	100
----	--	-----	-----	-----	-----

Nota: Gradul de compactare este raportul dintre densitatea aparentă în stare uscată (p_{ef}) a materialului din terasament și densitatea aparentă în stare uscată (p_{max}) a materialului obținută în laborator prin metoda Proctor normal.

* Se va evita fenomenul de înfiorare superficială.

Elementele care condiționează compactarea sunt umiditatea, granulozitatea și plasticitatea pământurilor. Compactarea straturilor se execută de la margine către ax. Primele 2-3 treceri se execută cu viteza I, iar celelalte cu viteza III sau IV. Urmele compresorului se vor suprapune una peste alta pe 20 - 50 cm. Controlul compactării se execută prin verificarea gradului de compactare obținut care este raportul între greutatea volumetrică a pământului din lucrare și greutatea volumetrică maximă determinată în laborator.

Determinările pentru stabilirea gradului de compactare se fac pe câte 3 probe prelevate de la suprafața, din mijlocul și de la baza stratului respectiv.

Numărul minim de verificări asupra gradului de compactare este de 3 puncte repartizate pe o suprafață de 2000 mp. Verificarea compactării se execută în puncte aflate la maxim 200 m unul față de altul în lungul drumului, acolo unde se constată porțiuni slabe. Porțiunile slabe se constată foarte ușor prin observarea urmelor lăsate de o autobasculantă sau cilindrul compresor.

Porțiunile cu urme, vâlcuri sau deformații mari sunt fie prea umede, fie insuficient compactate.

10. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Pentru controlul calității și recepția lucrărilor executate se vor avea în vedere următoarele acte normative, ce reglementează această activitate :

- Normativ pentru verificarea și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente, C56-85;
- Instrucțiuni pentru verificarea calității și recepția lucrărilor ascunse la construcții și instalații aferente, C56-85;
- Legea 10/1995.

La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei parti din aceasta se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor verificându-se :

- concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și a proiectului de execuție ;
- natura pământului din corpul drumului ;
- concordanța gradului de compactare realizat cu prevederile caietului de sarcini. Lucrările nu se vor recepționa dacă :
 - nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect ;
 - nu este realizat gradul de compactare la nivelul patului fundației parcarii;
 - nu s-au respectat pantele transversale și suprafața platformei ;

Defecțiunile se vor consemna și se va stabili modul și termenul de remediere.

11. MASURI NTS ȘI PSI

La executarea lucrărilor se vor avea în vedere următoarele acte normative ce reglementează aceste cerințe:

- Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții Ordin MLPAT 9/N/15.03.1993;
- Norme tehnice de proiectare și realizarea construcțiilor privind protecția la acțiunea focului P118-99;
- Norme generale de prevenirea și stingere a incendiilor : MI 381/93, MLPAT 7/N/93;
- Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații C300-94;
- Orice alt act, normativ sau protocol legal în vigoare care reglează și stabilesc măsuri NTS și PSI, sau stabilite între anteprenor și investitor pentru lucrările ce se execută în zona drumurilor publice.

12. NOTA IMPORTANTĂ

Proiectantul își rezervă dreptul completării și modificării prezentului caiet. În condițiile oferirii unor soluții din partea executantului propuse spre abordare și însușite, precum și în cazul implementării în timp util a unor soluții noi eficiente economic.

Întocmit,
Ing. Răzvan MARIN

CAIET DE SARCINI NR. 2 –STRAT DE FORMA**1. GENERALITATI****1.1.Obiect si domeniu de aplicare**

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice generale de calitate, prevăzute în STAS 12253, pe care trebuie să le îndeplinească straturile de formă din alcătuirea complexelor rutiere, situate la partea superioară a terasamentelor drumurilor publice.

Caietul de sarcini se aplică la construcția și modernizarea drumurilor publice și la construcția drumurilor de exploatare cu trafic greu și foarte greu.

Straturile de formă care fac obiectul prezentului caiet de sarcini sunt realizate din:

a. materiale necoezive:

- pământuri necoezive;
- împietruiri existente sau suprafețe de teren cu pietriș în grosime de minimum 10 cm;

b. materiale coezive:

- pământuri coezive stabilizate mecanic (STAS 8840);
- pământuri coezive tratate cu var;
- pământuri coezive stabilizate cu zgură granulată și var;
- pământuri coezive stabilizate cu var-ciment.

Când terasamentele sunt realizate din pământuri necoezive (deșuri de carieră, material pietros de balastieră), straturile de formă vor fi alcătuite de regulă din aceste materiale.

Straturile de formă din pământuri coezive stabilizate mecanic sau tratate cu var se vor utiliza la terasamentele din pământuri coezive.

Stratul de formă din pământuri coezive stabilizate cu zgură și cu var sau cu var-ciment se aplică de regulă la drumurile de clasă tehnică I și II.

Stratul de formă din împietruiri existente se aplică la modernizările de drumuri existente, dacă sunt îndeplinite condițiile de la cap. 2.1.

1.2.Prevederi generale

Antreprenorul este obligat să asigure adoptarea tuturor măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin laboratorul propriu sau al altor laboratoare autorizate, efectuarea tuturor încercărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

De asemenea este obligat să efectueze, la cererea Inginerului și alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a condițiilor de execuție a straturilor de formă, a probelor prelevate, a încercărilor efectuate și a rezultatelor obținute.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Beneficiarul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

La execuția stratului de formă se va trece numai după ce se constată, în urma verificărilor, că sunt asigurate gradul de compactare și capacitatea portantă a terasamentelor și că lucrările respective au fost recepționate pe faze de execuție.

CONDITII TEHNICE

Elemente geometrice și abateri limită

Grosimea stratului de formă este cea prevăzută în proiect sau în caietul de sarcini speciale.

Împietruirea existentă poate alcătui stratul de formă, dacă este pe toată lățimea patului drumului și dacă are grosimea de min. 10 cm sau dacă prin scarificare și reprofilare pe toată lățimea patului drumului se obține o grosime minimă de 10 cm.

Straturile de formă se prevăd pe toată lățimea terasamentelor.

Pantele în profil transversal, ale suprafeței straturilor de formă sunt aceleași ca ale suprafeței îmbrăcămintilor, admitându-se aceleași toleranțe ca ale acestora.

La drumuri cu mai mult de două benzi de circulație și la autostrăzi, pantele în profil transversal trebuie să fie de 3,5-4%.

Suprafața straturilor de formă trebuie să aibă pante transversale de 10-12% pe ultimii 80 cm până la taluzurile drumului, în vederea evacuării rapide a apelor.

Declivitățile în profil longitudinal ale suprafeței straturilor de formă sunt aceleași ca ale îmbrăcămintelor sub care se execută, prevăzute în proiect.

Abaterile limită la lățimea stratului de formă sunt de $\pm 0,05$ m față de axă și de $\pm 0,10$ m la lățimea întreagă; la cotele de nivel ale proiectului toleranțele sunt tot de $\pm 0,05$ m. Abaterile limită se admit în puncte izolate, care nu sunt situate în același profil transversal sau în profiluri consecutive.

MATERIALE FOLOSITE

Pământuri

Pământurile necoezive și coezive care se folosesc la realizarea straturilor de formă se clasifică și se identifică, conform SR EN ISO 14688-2, în funcție de compoziția granulometrică și de indicii de plasticitate, așa cum se indică în tabelele 1 și 2.

În categoria pământurilor coezive se mai cuprind și pământurile macroporice, și anume:

Loess cu fracțiunea 0,01 ... 0,1 mm > 60% și greutate volumică de 12-16 KN/mc;

Pământ loessoid cu fracțiunea 0,01 ... 0,1 mm < 60%.

Atât loessul cât și pământul loessoid au în general aceleași însușiri și caracteristici; acestea diferă numai prin compoziția granulometrică.

Pământuri coezive și slab coezive

Tabelul 1

DENUMIREA PĂMÂNTURILOR		CLASIFICAREA DUPA COMPOZIȚIA GRANULOMETRICĂ			I.P.
		Argilă % < 0,005 mm	Praf % 0,005...0,05m m	Nisip % 0,05...2 mm	
2		3	4	5	6
Foarte coezive	Argilă groasă	< 60	variabil	variabil	> 35
	Argilă	35...60	< decât argila	< 30	25...35
Coezive	Argilă prăfoasă	35...50	> decât argila	< decât praf	15...35
	Argilă nisipoasă	30...60	< decât argila	> 30	15...35
	Argilă praf nisipoasă	30...35	> decât argila	> 30	15...25
Slab coezive	Praf argilos	15...30	> decât nisip	< 30	10...25
	Praf argilos nisipos	15...30	> decât nisip	> 30	5...20
	Praf	0...15	> decât argila	< 30	5...15
	Praf nisipos	0...15	> decât nisip	> 30	0...10
	Nisip argilos	15...30	< decât nisip	> decât praf	5...20
	Nisip prăfos	0...15	< decât nisip	> decât praf	0...10

Pământul loessoid diferă de loess prin granulozitate, având un conținut mai mare de argilă sau nisip.

Pământuri necoezive

Tabelul 2

DENUMIRE PĂMÂNT NECOEZIV	Dimensiunea preponderentă a fragmentului solid - mm
Bolovăniș	70...200
Pietriș mare	20...70
Pietriș mic	2...20
Nisip mare	0,5...2
Nisip mijlociu	0,25...0,5
Nisip fin	0,05...0,25

Caracteristica	Conditii de admisibilitate
Sort	0-63
Continut de fractiuni:Pietris mic	
- sub 0.02mm	max. 3
- 0....8mm	40...80
Granulozitate	Continua
Coeficient de neuniformitate (Un), min	15
Inaltimea capilara maxima (H) cm, max	Grosimea stratului

La realizarea straturilor de formă pot fi folosite si deseurile de carieră precum si materialele granulare aluvionare.

Aceste materiale trebuie să îndeplinească condițiile arătate în tabelul nr.3.

Tabelul 3

DENUMIREA CARACTERISTICII	VALOAREA LIMITĂ
Dimensiunea maximă a granulei	100 mm
Granulozitate	continua
Rezistenta la sfărâmare prin compresiune pe piatră spartă în stare uscată - min.	60 %
Coeficient de calitate - min.	7
Coeficient de gelivitate max.	3 %

Pământurile coezive sau slab coezive folosite la realizarea straturilor de formă prin tratare cu var, stabilizare cu zgură granulată si var sau prin stabilizare mecanică, trebuie să nu contină materii organice în procent mai mare de 5%.

Var

Pentru tratare sau pentru stabilizare cu var se pot folosi următoarele tipuri de var:

- var nehidratat măcinat, conform STAS 9310
- var pentru constructii, tip CL 90 sau CL 80, conform SR ENV 459-1.

Condițiile de calitate pe care trebuie să le îndeplinească aceste materiale, conform prevederilor standardelor respective, sunt arătate în tabelul nr.4.

Transportul varului nehidratat măcinat si a varului hidratat în pulbere se face cu vagoane cisternă sau cu cisterne auto, iar transportul varului bulgări se face cu mijloace de transport acoperite, ferite de umezeală.

Depozitarea varului nehidratat măcinat si a varului hidratat în pulbere se face în silozuri metalice, iar varul bulgări se depozitează în spatii acoperite, ferit de umezeală, pe platforme curate.

Fiecare lot de livrare, indiferent de tipul varului, va fi însoțit de un document de certificare a calității care se va păstra în registrul de santier.

Tabelul 4

CARACTERISTICI	Var nestins, măcinat		Var pentru constructii				Metoda de încercare
			Nestins, bulgări		Stins, pulbere		
	Tipuri de var						
	CL 90	CL 80	CL 90	CL 80	CL 90	CL 80	
Oxid de calciu si magneziu (CaO + MgO) totali, %, min.	90	80	90	80	90	80	SR EN
Oxid de magneziu (MgO), %, max.	< 101)						196-22)
Dioxid de carbon (CO2), %, max.	5		4	7	4	7	SR ENV
Trioxid de sulf (SO2), %, max.	2						459-23)
Durata de stingere determinată pe probe luate în timpul încărcării lotului, (tu), minute	< 15		< 15		-		SR EN
Temperatura finală de stingere determinată pe probe luate în timpul încărcării lotului, (Tmax), °C	> 60	> 50	> 60	> 50	-	-	
Finetea de măcinare, rest pe sitele: - 0,09 % - 0,20 %	< 7 < 2		- -	- -	< 7 < 2		
Densitate aparentă, kg/dm3	-		-		0,3...0, 6		
Randament în pastă, dm3/10 kg	-		-		> 26		
Apă liberă, %	-		-		< 2		459-2

1) Vezi tabelul 1 din SR DNV 459-1

2) La var nestins măcinat (SR 9310:2000, pct. 2)

3) La var pentru constructii (SR ENV 459-1).

În caietul de sarcini speciale se va specifica în mod obligatoriu tipul de var ce se va utiliza la realizarea stratului de formă.

Zgura granulata

Pentru stabilizarea stratului de formă din pământuri coezive, se va putea folosi si zgura granulată de furnal înalt, care însă trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate prevăzute în SR 648, arătate în tabelul 5.

Tabelul 5

CHARACTERISTICI FIZICE	CHIMICE	SI	Conditii de admisibilitate	Metoda de verificare
Reziduul nesolubil, în HCl, %, max.			1,5	SR EN 196-2
Oxid de magneziu (MgO), %, max.			7,0	
Oxid de mangan (Mn2O3), %, max.			2,0	
Modul chimic CaO + MgO -----, min. SiO2			1	
Modul chimic CaO -----, min. SiO2			1,10	
Densitate aparentă în grămadă, în stare uscată, kg/dm3 max			1,1	SR 648 pct.5.2
Umiditate de referință, %			16,0	SR 648
Structura			granule sticloase	
Impurități			nu se admite prezenta bucăților compactate: pământ, pietre, nisip, etc., zgura va fi lipsită de incluziuni metalice	

Aprovizionarea zgurii granulate se va face astfel încât procesul de execuție a stratului de formă să se desfășoare fără întreruperi.

Se va solicita furnizorului ca fiecare lot de zgură granulată să fie însoțit de un certificat de calitate care va atesta conformitatea caracteristicilor chimice si fizice menționate în tabelul 5 în condițiile SR 648. Certificatul de calitate se va păstra în dosarul șantierului.

Se interzice folosirea zgurei granulate aprovizionată pentru o campanie de lucru, într-o altă campanie de lucru viitoare.

Este indicat ca șantierul să fie aprovizionat de la o singură sursă. Dacă Antreprenorul propune utilizarea zgurii din mai multe surse, pentru această soluție este necesară obținerea aprobării Inginerului si luarea măsurilor necesare pentru stabilirea de rețete distincte pentru fiecare sursă în parte si pentru folosirea lor pe sectoare de drum diferite.

Depozitarea zgurii granulate se va face în depozite deschise, separate de restul materialelor din depozitele vecine pentru a evita amestecarea zgurii granulate cu alte materiale.

Zgura granulată va fi utilizată în ordinea aprovizionării ei, în care scop se va evita la depozitare acoperirea zgurii mai vechi existentă în depozit.

Scurgerea apelor de pe platforma depozitului trebuie să fie asigurată în conditii optime pentru a preîntâmpina degradarea zgurii granulate.

Ciment

La stabilizarea pământurilor coezive cu var si ciment se vor utiliza lianti hidraulici rutieri, care trebuie să îndeplinească, condițiile prevăzute în SR EN 13282.

Depozitarea lianților hidraulici rutieri se va face în saci, în încăperi aerisite si ferite de umezeală sau în vrac în silozuri închise si ferite de umezeală.

Controlul calității lianților hidraulici rutieri pe șantier se va face în conformitate cu prevederile din tabelul 6.

Apa

Apa utilizată la realizarea straturilor de formă poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 1008:2003.

În timpul utilizării pe santier se va evita poluarea apei cu detergenți, materii organice, uleiuri, argile, etc.

Controlul calitatii materialelor

Controlul calității materialelor înainte de punerea lor în operă se face în conformitate cu prevederile tabelului 6.

Tabelul 6

1	Materia	Actiunea, procedeul de Verificare sau caracteristicile ce se verifică	FRECVENTA MINIMĂ		Metode de determinare conform
			La aprovizionarea materialelor	Înainte de utilizare	
1	2	3	4	5	
Pământuri coezive	Compozitia granulometrică	În functie de heterogenitatea pământului însă cel puțin o încercare la 1000 mc	-	STAS 1913/5	
	Indice de plasticitate		-	STAS 1913/4	
	Continutul de substante organice si humus	Preliminar si la schimbarea sursei de aprovizionare	-	SR EN ISO 14688-2	
	Umiditate	-	O probă pe schimb	STAS 1913/1	
Pământuri necoezive sau deseuri carieră	Compozitia granulometrică	O probă la fiecare lot aprovizionat	-	STAS 933	
	Rezistenta la sfărâmare prin compresiune pe piatră spartă în stare uscată	O probă pe fiecare furnizor	-		
	Coeficient de gelivitate pe piatră	Din buletinul de la furnizor	-		
	Umiditate	-	O probă pe schimb	STAS 4606	
Pământuri necoezive sau material pietros aluvionar	Compozitia granulometrică	O probă pe fiecare lot aprovizionat	-	STAS 933	
	Echivalentul de nisip		-		
	Umiditate	-	O probă pe schimb	STAS 4606	
Var	Examinarea datelor înscrise în cartificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	SR EN 459-2	
	Finetea	La fiecare lot aprovizionat si la expirarea termenului de garantie	-		
	Densitatea aparentă a varului hidratat în pulbere		-		
	Durata de stingere		-		

Zgura granulată	Examinarea datelor înscrise în cartificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
Ciment	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
	Constanta de volum/stabilitate	O determinare la fiecare loc aprovizionat, dar nu mai	-	SR EN
	Timpul de priză	putin de o determinare la 100 t, pe o probă medie	-	196-3
	Rezistente mecanice la 7 zile	O probă la 100 t sau la fiecare siloz în care s-a	-	SR EN
	Rezistente mecanice la 28 zile	depozitat locul aprovizionat	-	196-1
	Prelevarea de contra-probe care se păstrează minim 45 zile (păstrate în cutii metalice sau pungi de polietilenă sigilate)	La fiecare lot aprovizionat probele se iau împreună cu delegatul Inginerului	-	-
	Starea de conservare numai dacă s-a depășit termenul de depozitare sau au intervenit factori de alterare	O determinare la fiecare lot aprovizionat sau la fiecare siloz în care s-a depozitat lotul aprovizionat (pe o probă medie)	Două determinări pe siloz (sus și jos)	SR EN 196-6

EXECUTIA STRATULUI DE FORMA

Pregatirea stratului suport

Executia stratului de formă va începe numai după terminarea executiei terasamentului pe toată lățimea platformei drumului și recepționarea preliminară a acestora, conform prescripțiilor caietului de sarcini pentru terasamente.

Terasamentele în rambleu se vor executa și recepționa la cota patului minus grosimea stratului de formă când acesta este realizat din pământuri necoezive, la cota patului când stratul de formă este realizat, într-o singură repriză, din pământ coeziv stabilizat mecanic, cu var sau zgură granulată și var, sau la cota patului minus jumătate din grosimea stratului de formă din pământ coeziv stabilizat, când acesta se execută în două reprize.

Straturile de formă se execută conform profilului transversal tip proiectat, pe toată lățimea platformei drumului sau autostrăzii.

Executia stratului de forma din pamanturi necoezive

În zonele de ramblee, deseurile de carieră sau materialul pietros aluvionar din care se realizează stratul de formă este asternut în straturi uniforme, paralele cu linia rosie a proiectului pe întreaga lățime a rambleului. Suprafata fiecărui strat intermediar va fi plană cu înclinări de 3...5% spre exterior, iar suprafata patului la drumurile de clasa tehnică III - V va avea aceeași înclinare transversală ca și îmbrăcămintea drumului. Pentru clasele tehnice I și II înclinarea transversală a patului drumului va fi de 3,5...4,0%.

Grosimea straturilor din care se realizează stratul de formă se alege în funcție de mijlocul de compactare, astfel încât să se asigure gradul de compactare prescris pe toată grosimea lui.

În funcție de grosimea prevăzută pentru stratul de formă și de grosimea optimă de compactare, stratul de formă se realizează într-o repriză sau în două reprize de lucru.

În cazul debleelor, săpăturile pentru realizarea stratului de formă se vor executa pe tronsoane limitate, imediat înainte de executia acestuia, luându-se măsuri pentru a se evita acumularea apei pe suprafața patului.

Materialul se aterne la profil și se adaugă apa necesară realizării umidității optime de compactare.

Stratul asternut trebuie compactat până la realizarea unui grad de compactare de min. 98% din densitatea în stare uscată maximă, determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13, în cel puțin 95% din punctele de măsurare și de min. 95% în toate punctele de măsurare.

La lucrări importante, înainte de începerea lucrărilor de executie a stratului de formă se va realiza o planșă de încercare pe un tronson experimental lung de min. 30 m și pe toată lățimea platformei, prin care se vor stabili:

- grosimea optimă de compactare
- umiditatea optimă de compactare
- componenta atelierului de compactare
- numărul optim de treceri și intensitatea de compactare (Q/S), care să conducă la obținerea gradului de compactare menționat.

Rezultatele încercărilor, consemnate în registrul de șantier și aprobate de Inginer se vor respecta întocmai la executia lucrărilor.

Stratul de formă se lasă în circulație pe o perioadă de min. 7 zile după care eventualele denivelări sunt remediate (prin completarea cu material sau îndepărtare de material, umectare și recompactare).

Executia stratului de formă din împietruirea existentă

Stratul de formă din împietruiri existente, în cadrul lucrărilor de modernizări de drumuri se execută prin scarificarea și reprofilarea împietruirii pe toată lățimea platformei.

Grosimea stratului de formă care se realizează, este în funcție de grosimea și lățimea împietruirii existente, însă nu trebuie să fie mai mică de 10 cm.

Compactarea se face cu adaos de apă necesară realizării umidității optime de compactare până la realizarea unui grad de compactare de min. 98% din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13 în cel puțin 95% din punctele de măsurare și de min. 95% în toate punctele de măsurare.

Executia stratului de formă din pământ stabilizat mecanic

Prin stabilizare mecanică a pământurilor se înțelege complexul de operațiuni prin care se realizează îmbunătățirea granulozității acestora. Stratul de formă din pământ stabilizat mecanic este un strat din pământ coeziv amestecat cu materiale granulare provenite din împietruiri existente, balasturi ori pietrisuri concasate sau resturi de carieră.

Amestecul realizat trebuie să aibă următoarele caracteristici:

indicele de plasticitate I_p 6 ... 8%

echivalentul de nisip EN > 30%

granulozitatea între 0-63 mm conform limitelor din tabelul 7

umiditatea optimă de compactare W_{opt} conform STAS 1913/13

conținutul în elemente moi și gelive, max 5%

să nu conțină bulgări de argilă, resturi organice sau alte impurități.

Tabelul 7

Domenii de granulozitate	Limita	Treceri prin site sau ciururi în % din masă							
		Ochiuri pătrate conform SR EN 933-2 (tabelul 2)							
		0,063	0,16	0,5	2	6,3	16	25	63

0 - 63	min	6	8	12	18	31	53	65	100
	max	12	20	28	43	67	98	100	100

Reteta de lucru (procentele de amestec a materialelor) si caracteristicile de compactare conform STAS 1913/13 prin încercarea Proctor modificat se vor stabili, înainte de începerea lucrărilor, de către un laborator de specialitate.

Executia stratului de formă se va desfășura pe tronsoane de min. 500 m lungime de drum, în vederea asigurării unei productivități corespunzătoare.

Executia se va putea face într-o repriză sau în două reprize de lucru, în functie de grosimea stratului de formă prevăzut în proiect si de grosimea optimă de executie corespunzătoare utilajului folosit.

Grosimea optimă de compactare, componenta atelierului de compactare si numărul de treceri se va stabili de către Antreprenor la începutul lucrărilor, pe un tronson experimental.(vezi 4.2)

Materialele componente se vor aterne în straturi cu grosime uniformă pe patul drumului, cu ajutorul autogrederului.

Materialele se vor amesteca până la completa lor omogenizare, cu freze rutiere, cu autogredere sau cu grapa cu discuri însoțită de plug; concomitent, Antreprenorul va controla permanent umiditatea amestecului pe care o va corecta până la realizarea umidității optime de compactare, după caz, fie prin stropire cu apă, fie prin întreruperea lucrărilor lăsând să se reducă continutul de apă prin zvântare.

Nivelarea amestecului se face în lung si în profil transversal cu autogrederul si cu rectificare manuală la sablon.

Compactarea se va face cu compactori cu pneuri si cilindrul compresor cu rulouri netede, cu sau fără vibrație, respectând parametrii stabiliți pe tronsonul experimental, până la realizarea unui grad de compactare de minim 98% din densitate în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13, în cel puțin 95% din punctele de măsurare si de min. 95% în toate punctele de măsurare.

Repriza a doua, în cazul straturilor de formă executate în două reprize de lucru, se va realiza în aceleasi conditii ca si prima repriză, luându-se măsuri ca pe ultimii 80 cm până la taluze să se realizeze o pantă transversală de 10-12%.

În zonele din vecinătatea taluzurilor umpluturii, unde din motive de stabilitate, utilajul nu poate fi folosit, compactarea stratului de formă se va face cu maiul mecanic portabil sau cu placa vibratoare.

Executia stratului de forma din pamant tratat cu var

Dozajul de var pentru tratarea pământurilor coezive este de 2...4% raportat la masa pământului uscat. Alegerea tipului de var si a dozajului se efectuează conform tabelului 8, în functie de umiditatea pământului în comparatie cu umiditatea optimă de compactare Wopt determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13, corespunzătoare domeniului umed.

Valorile date în tabelul nr.8 sunt orientative, dozajele de var, precum si tipul de var se vor stabili de către un laborator de specialitate, prin încercări, conform STAS 10473/2 pe epruvete cilindrice confectionate din amestecuri de pământ si var nestins măcinat sau var stins în pulbere.

Tabelul 8

Denumirea pământurilor	Umiditatea pământului	Dozaj in % din masa		
		var bulgări	var nestins măcinat	var stins pulbere
Pământuri foarte coezive si coezive	De la Wopt + 4...7 % până la Wopt +12...15%	4	4	-
	Sub Wopt + 4...7 %	3	3	4
Pământuri slab coezive	De la Wopt + 4...7 % până la Wopt +12...15%	3	3	-
	Sub Wopt + 4...7 %	2	2	3

Dozajul de var nestins, bulgări sau măcinat, poate fi mărit față de cel prevăzut în tabelul de mai sus în cazul tratării unor pământuri cu umiditate naturală mai mare decât umiditatea optimă de compactare $W_{opt} + 10...15\%$ contându-se pe o reducere a umidității de $1...2\%$ pentru fiecare procent suplimentar de var nestins utilizat.

Se interzice executia stratului de formă în perioadele cu precipitații și cu temperaturi atmosferice negative.

În cazul în care executia stratului de formă se face în perioada imediat premergătoare înghețului, sectoarele respective vor fi astfel alese încât acestea să nu fie date circulației de santier decât după o perioadă de minim 14 zile cu temperaturi pozitive ale aerului.

Executia stratului de formă se face prin amestecarea în situ a pământului cu var și prin compactarea amestecului astfel realizat până la obtinerea gradului de compactare prescris.

În funcție de utilajele folosite și de grosimea stratului de formă prevăzută în proiect, Antreprenorul va stabili pe baza unei experimentări dacă executia se face într-o repriză sau mai multe reprize de lucru.

Experimentarea se va face pe un tronson de drum de cel puțin 30 m lungime și pe toată lățimea drumului și care va avea ca scop determinarea în condițiile executiei pe santier a următoarelor:

- dozajul de var pentru diversele tipuri de pământ
- grosimea optimă de execuție într-o repriză a stratului stabilizat
- umiditatea optimă de compactare
- componenta atelierului de compactare
- intensitatea de compactare (numărul optim de treceri a atelierului de compactare).

Rezultatele obținute pe porțiunea de drum realizată experimental, cu caracteristici corespunzătoare prevederilor prezentului caiet de sarcini, după aprobarea de către Inginer, se înscriu în registrul de santier, respectarea lor fiind obligatorie pe tot parcursul executiei lucrărilor.

La executia stratului de formă, Antreprenorul va efectua în mod obligatoriu următoarele operațiuni:

a. scarificarea sau după caz, așternerea pământului și răspândirea varului cu ajutorul repartizatorului de fondanți chimici pe suprafața stratului, astfel încât să se asigure dozajul de var stabilit în laborator și confirmat de experimentarea pe teren;

b. realizarea amestecului de pământ și var, prin treceri succesive ale utilajelor specifice (malaxor rotativ, freză rutieră sau grăpă polidisc), până se realizează o fărâmitare corespunzătoare a pământului și un amestec cât mai omogen de pământ și var. Dacă se utilizează var bulgări, se continuă amestecarea până la stingerea totală a varului;

Se consideră că fărâmitarea pământului este corespunzătoare dacă gradul de fărâmitare al acestuia este, în minimum 95% din determinări, mai mare de 70%. Gradul de fărâmitare se determină conform STAS 10473/2.

c. se determină umiditatea amestecului W_a și în funcție de valoarea acesteia se iau următoarele măsuri:

$W_a < W_{opt} - 3\%$, se adaugă cantitatea de apă necesară și se efectuează încă 2-3 treceri

$W_{opt} - 3\% < W_a < W_{opt} + 3\%$, se trece la operațiunea următoare

- $W_a > W_{opt} + 3\%$, se continuă operația de amestecare sau se lasă

pământul

tratată să se usuce până când umiditatea acestuia devine $W_{opt} \pm 3\%$.

d. se nivelează cu lama autogrederului la profilul necesar;

e. în intervalul 8...28 h de la sfârșitul operației de amestecare, se efectuează compactarea amestecului de pământ cu var, cu ajutorul atelierului de compactare stabilit. Se recomandă compactori cu pneuri statici autopropulsati.

Compactarea se va face până la realizarea, în cel puțin 95% din punctele de măsurare, a unui grad de compactare de minimum 98% din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13, și de minimum 95% în toate punctele de măsurare.

La executia stratului de formă în repriza a doua, pământul adus de la sursă cu autobasculanta, se descarcă, se împrăstie cu lama autogrederului, în strat continuu și uniform și se repetă operațiunile arătate mai sus.

Se corectează micile denivelări apărute pe suprafața stratului de formă în urma compactării, prin tăieri cu lama autogrederului pentru a nu depăși toleranțele admise.

Execuția stratului de formă din pământ coeziv stabilizat cu zgură granulată și cu var

Dozajele de zgură granulată și de var pentru stabilizarea pământurilor coezive se vor stabili de către un laborator de specialitate prin încercări, conform STAS 10473/2 pe epruvete cilindrice, confectionate din amestecuri de pământ, zgură granulată în proporții de 10...30% și var nestins măcinat sau var stins pulbere, în proporție de 3...4%.

Rezistența la compresiune R_c la vârsta de 14 zile a pământurilor stabilizate cu zgură granulată și var trebuie să corespundă valorilor din tabelul 9.

Tabelul 9

Denumirea pământurilor conform SR EN ISO 14688-2-88	R_c la 14 zile în N/mm^2 min
Foarte coezive (argilă groasă, argilă)	1,2
Coezive (argilă prafoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă)	1,0
Slab coezive (praf argilos, praf argilos nisipos, praf)	0,35
Slab coezive (praf nisipos, nisip argilos, nisip prăfos)	0,50

Caracteristicile de compactare ale stratului de formă (densitatea uscată maximă și umiditatea optimă de compactare) vor fi determinate prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13 și sunt corespunzătoare domeniului umed al curbei Proctor.

Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să execute experimental un strat de formă din pământ stabilizat cu zgură granulată și cu var pe un tronson de drum de circa 30 m lungime și pe întreaga platformă a drumului.

Încercările au drept scop de a verifica folosirea utilajelor de răspândire, amestecare și compactare, personalul santierului și materialele aprovizionate, dozajul optim de zgură și var, umiditatea și grosimea optimă de compactare privind atingerea caracteristicilor cerute prin prezentul caiet de sarcini.

Încercările trebuie repetate până la obținerea rezultatelor satisfăcătoare pentru următoarele caracteristici:

- umiditatea optimă
- omogenitatea amestecului
- rezistența la compactare.

Cu ocazia acestor verificări se va stabili:

- numărul de treceri succesive necesare pentru obținerea unui amestec omogen și un grad de fărâmitare de minimum 70% în 95% din determinări efectuate conform STAS 10473/2;
- dacă stratul de formă prevăzut în proiect se poate realiza cu utilajele cu care se lucrează într-o singură repriză de lucru sau în două și care este grosimea optimă de compactare în acest din urmă caz
- eventualele corectii care trebuie aduse dozajului de zgură sau var stabilit în laborator
- natura și componenta atelierului de compactare precum și numărul de treceri necesar pentru obținerea gradului de compactare cerut de caietul de sarcini.

Se vor recolta probe din amestecul realizat în timpul experimentării în vederea verificării obținerii caracteristicilor cerute.

Rezultatele obținute pe porțiunea realizată experimental, cu caracteristici corespunzătoare prevederilor prezentului caiet de sarcini, după aprobarea de către Inginer, se înscriu în registrul de santier, respectarea lor fiind obligatorie pe tot parcursul execuției lucrărilor.

Se interzice execuția stratului de formă în perioadele cu precipitații și cu temperaturi atmosferice negative.

În cazul în care execuția stratului de formă se face în perioada imediat premergătoare înghețului, sectoarele respective vor fi astfel alese încât acestea să nu fie date circulației de santier decât după o perioadă de minim 14 zile cu temperaturi pozitive ale aerului.

Execuția stratului de formă se face într-o repriză de lucru sau două în funcție de rezultatele obținute pe tronsonul experimental cu utilajele care se folosesc pe santier.

La execuția stratului de formă, Antreprenorul va efectua în mod obligatoriu următoarele operațiuni:

a. scarificarea sau după caz, asternerea pământului și răspândirea varului cu ajutorul repartizatorului de fondanți chimici pe suprafața stratului, astfel încât să se asigure dozajul de var stabilit în laborator și confirmat de experimentarea pe teren;

b. se transportă cu autobasculante zgura granulată și se așază în grămezi, astfel încât, prin împrăștierea acestora să se realizeze dozajul prescris;

c. se împrășteie zgura granulată, cu lama autogrederului, pe suprafața stratului de pământ și apoi se amestecă prin treceri succesive ale utilajelor specifice (malaxor, freză rutieră sau grapă polidisc) până se realizează o fărâmitare corespunzătoare a pământului și un amestec cât mai omogen posibil de pământ, zgură granulată și var;

Se consideră că fărâmitarea pământului este corespunzătoare, dacă gradul de fărâmitare al acestuia, este, în minimum 95% din determinări, mai mare de 70%. Gradul de fărâmitare se determină conform STAS 10.473/2.

d. se determină umiditatea amestecului W_a și în funcție de valoarea acesteia se iau următoarele măsuri:

dacă: $W_a < W_{opt} - 3\%$, se adaugă cantitatea de apă necesară și se efectuează încă 2-3 treceri pentru omogenizare

$W_{opt} - 3\% < W_a < W_{opt} + 3\%$, se trece la operațiunea următoare

$W_a > W_{opt} + 3\%$, se continuă operațiunea de amestecare sau se lasă pământul tratat să se usuce până când umiditatea acestuia devine $W_{opt} \pm 3\%$.

e. se nivelează amestecul cu lama autogrederului la profilul necesar;

f. în intervalul 8...28 h de la sfârșitul operațiunii de amestecare, se efectuează compactarea amestecului de pământ cu zgură și cu var, cu ajutorul atelierului de compactare stabilit. Se recomandă compactori cu pneuri statici autopropulsati.

Compactarea se va face până la realizarea, în cel puțin 95% din punctele de măsurare, a unui grad de compactare de min. 98% din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13, și de minimum 95% în toate punctele de măsurare.

La executia stratului de formă în repriza a doua, pământul adus de la sursă cu autobasculanta, se descarcă, se împrășteie, cu lama autogrederului, în strat continuu și uniform și se repetă operațiile arătate mai sus.

Se corectează micile denivelări apărute pe suprafața stratului de formă în urma compactării, prin tăieri cu lama autogrederului pentru a nu depăși toleranțele admise.

Executia stratului de forma din pamant stabilizat coeziv stabilizat cu var-ciment

Stabilizarea pământului cu var și ciment se face în două reprize și anume:

- tratarea inițială cu var, în vederea obținerii unui indice de plasticitate redus (10-14%) și pentru a obține un amestec lucrabil;
- amestecarea pământului tratat cu var, cu un liant hidraulic rutier.

Tratarea cu var se va face conform prevederilor cap. 4.5.

Amestecarea pământului tratat cu var, cu cimentul se efectuează cu ajutorul echipamentelor specializate (freze de amestec, reciclatoare) pentru obținerea unui amestec cât mai omogen posibil.

Alegerea tipului de liant hidraulic rutier ce va fi folosit se va face în funcție de natura și umiditatea amestecului de pământ și var, după efectuarea unor teste preliminare de laborator.

Dozajele finale de var și de liant hidraulic rutier va fi stabilit după executia unui sector de probă cu liant în procente de 2-6% din masa pământului cu var, și interpretarea rezultatelor obținute.

Umiditatea de amestec (pământ + var + ciment + apă) trebuie să se situeze în intervalul 1,15 W_{OPT} ...1,30 W_{OPT} .

Pentru alegerea atelierului de compactare și a numărului de treceri corespunzătoare pentru realizarea gradului de compactare minim se va executa un sector de probă.

Compactarea se va face până la realizarea, în cel puțin 95% din punctele de măsurare, a unui grad de compactare de minimum 98% din densitatea în stare uscată maximă, determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13, și de minimum 95% în toate punctele de măsurare.

Controlul calitatii executiei

Operațiunile de verificare a calității lucrărilor pe parcursul executiei și frecvența cu care se efectuează acestea sunt arătate, pentru fiecare tip de strat de formă, în tabelul 10.

Tabelul 10

Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă	Metoda de verificare conform	Tipul stratului de formă care se verifică					
			A	B	C	D	E	F
Respectarea proceselor tehnologice	permanent	-	x	x	x	x	x	x
Umiditatea materialelor granuloase	zilnic și ori de câte ori este necesar	1913/1	x					
Umiditatea pământului după împrăștiere	zilnic și ori de câte ori este necesar	1913/1			x	x	x	x
Umiditatea amestecului de pământ cu material granular	zilnic și ori de câte ori este necesar	1913/1		x	x			
Granulozitatea amestecului de pământ cu material granular	cel puțin 3 probe la 1000 mc	1913/5		x	x			
Dozajul de var și de ciment	zilnic și ori de câte ori este necesar	-				x	x	x
Umiditatea amestecului de var, ciment și pământ	zilnic	1913/1				x		x
Gradul de sfărâmare al pământului după amestecare cu var- ciment și omogenizare a amestecului	în cel puțin două puncte la 1000 mp	10473/2				x		x
Dozajul de zgură granulată	zilnic și ori de câte ori este necesar	-					x	

Gradul de sfârâmare al pământului după amestecarea cu zgură granulată si var	în cel puțin două puncte la 1500 mp	10473/2						x	
Gradul de sfârâmare al pământului după amestecarea cu var-ciment	în cel puțin două puncte la 1500 mp	10473/2							x
Umiditate a amestecului de pământ cu zgură granulată si var	zilni c si ori de câte ori este necesar	1913/1						x	
Umiditate a amestecului de pământ cu var-ciment	zilni c si ori de câte ori este necesar	1913/1							x
Gradul de compactare al stratului de formă	în cel puțin două puncte la 1500 mp	10473/2 1913/1	x	x	x	x	x	x	x
Respectarea uniformității grosimii stratului de formă	prin sondaj, cel puțin unul la 200 m de drum	-	x	x	x	x	x	x	x
Rezistența la compresiune la vârsta de 14 zile a pământului stabilizat	în cel puțin două serii a trei epruvete la 1500 mp	10473/2						x	x

A- strat de formă din pământuri necoezive - deseuri de carieră, material pietros de balastieră

B- strat de formă din împietruiri existente

C- strat de formă din pământuri coezive stabilizate mecanic

D- strat de formă din pământuri coezive tratate cu var

E- strat de formă din pământuri coezive stabilizate cu zgură granulată si var

F- strat de formă din pământuri coezive stabilizate cu var-ciment

Verificarea capacității portante la nivelul straturilor de formă si a uniformității executiei acestora se efectuează prin măsurari cu deflectometrul cu pârghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD 31.

Conform Normativului CD 31, capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de formă se consideră corespunzătoare dacă valoarea admisibilă a deflexiunii (dadm 0,01 mm), corespunzătoare

vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 kN) are valori mai mari de 200 în cel mult 10% din punctele de măsurare.

Uniformitatea executiei se consideră satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variatie este sub 40%.

Toate operatiunile efectuate zilnic de laborator se vor înscrie într-un registru de laborator, care în afară de descrierea determinărilor si rezultatelor obtinute va include si:

- datele meteorologice privind temperatura aerului si prezenta precipitatiilor
- măsurile tehnologice luate de constructor.

Masuri dupa executia stratului de forma

Straturile de formă se dau circulatiei de santier, cu exceptia sectoarelor cu straturi de formă din pământuri coezive tratate cu var sau stabilizate cu zgură granulată si var, sau cu var-ciment, care au fost executate în perioada imediat premergătoare înghetului.

În cazul în care prin circulatie se produc denivelări accentuate ale stratului de formă care permite stagnarea apei din precipitatii pe suprafata stratului, acestea vor fi remediate prin tăierea cu lama autogrederului, iar eventualele zone necompactate se compactează cu placa vibratoare sau cu maiul mecanic.

În perioadele de timp nefavorabile, caracterizate prin precipitatii abundente si care au determinat supraumezirea terasamentului, este contraindicată darea circulatiei de santier a stratului de formă proaspăt executat. Acesta va fi supus numai circulatiei strict necesare executiei stratului de fundatie.

În cazul straturilor de formă din pământ tratat cu var sau stabilizat cu zgură granulată si var, sau cu var-ciment, stratul de fundatie se va executa după minim 14 zile de la executia stratului de formă si numai după verificarea portantei terasamentului rutier la nivelul stratului de formă după receptia pe fază a acestuia.

La straturile de formă din pământ stabilizat cu zgură granulată si var suprafata stratului se va mentine în permanentă în stare umedă prin stropire cu apă, până la executia stratului de fundatie sau cel puțin 14 zile dacă executia stratului de fundatie se face mai târziu.

RECEPTIA LUCRARILOR

Receptia pe faze de executie

Receptia pe fază a stratului de formă se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentatie sunt complet terminate si toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile tehnice în vigoare.

Comisia de receptie examinează lucrările si verifică îndeplinirea conditiilor de executie si calitatile impuse de proiect si caietul de sarcini, precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de către organele de control.

În urma acestei receptii se încheie "Proces verbal de receptie pe fază" în care sunt specificate remedierile care sunt necesare, termenul de executie a acestora si eventualele recomandări cu privire la modul de continuare a lucrărilor.

Receptia preliminara la terminarea lucrarilor

Receptia preliminară a stratului de formă se face odată cu receptia preliminară a întregii lucrări conform normelor legale în vigoare.

Comisia de receptie va examina lucrările față de prevederile documentatiei tehnice aprobate, față de documentatia de control si procesele verbale de receptie pe faze, întocmite în timpul executiei lucrărilor.

Receptia finala

Receptia finală a stratului de formă se face odată cu îmbrăcăminte, după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia.

Receptia finală se va face conform prescriptiilor legale în vigoare.

**ANEXĂ
REFERINTE NORMATIVE****I. ACTE NORMATIVE**

- Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de publicat în MO 397/24.08.2000 circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
- NGPM/1996 - Norme generale de protecția muncii.
- NSPM nr. 79/1998 - Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
- Ordin MI nr. 775/1998 - Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
- Ordin AND nr. 116/1999 - Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

II. REGLEMENTARI TEHNICE

- CD 31 - Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.

III. STANDARDE

- SR EN 196-2 - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor.
- SR EN 459-2 - Var pentru construcții. Partea 2. Metode de încercare.
- SR 648 - Zgură granulată de furnal pentru industria cimentului.
- STAS 730 - Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri.
- Metode de încercare.
- SR EN ISO 14688-2 - Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.
- STAS 1913/1 - Teren de fundare. Determinarea umidității.
- STAS 1913/4 - Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
- STAS 1913/5 - Teren de fundare. Determinarea granulozității.
- STAS 1913/13 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
- STAS 1913/15 - Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren.
- SR 648 - Zgură de furnal. Indicații generale pentru efectuarea analizei chimice și determinarea umidității.
- STAS 4606 - Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.
- STAS 8840 - Lucrări de drumuri. Straturi de fundații din pământuri stabilizate mecanic. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 10473/2 - Lucrări de drumuri. Straturi rutiere din agregate naturale sau pământuri, stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici. Metode de determinare și încercare.
- STAS 12253 - Lucrări de drumuri. Straturi de formă. Condiții tehnice generale de calitate.
- SR EN 13282 - Lianți hidraulici rutieri. Compoziție, specificații și criterii de conformitate.

Întocmit,
Ing. Răzvan MARIN

CAIET DE SARCINI NR. 3 – BALAST**GENERALITĂȚI****ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE**

Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia si receptia straturilor de fundatie din balast sau balast amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice si ale străzilor.

El cuprinde conditiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de constructie folosite, prevăzute în SR EN 12620+A1:2008 si de stratul de fundatie realizat conform STAS 6400-84.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Stratul de fundatie din balast sau balast optimal se realizează într-unul sau mai multe straturi, în functie de grosimea stabilită prin proiect si variază conform prevederilor STAS 6400-84, între 15 si 30 cm.

2.2. Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice si tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor si determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.4. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea "Inginerului", verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

2.5. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, "Inginerul" va dispune întreruperea executiei lucrărilor si luarea măsurilor care se impun.

Cap. 1 - MATERIALE**ART.3. AGREGATE NATURALE**

3.1. Pentru executia stratului de fundatie se vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granula maximă de 63 mm.

3.2. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau înghet, nu trebuie să contină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

3.3. În conformitate cu prevederile SR EN 12620+A1:2008 balastul si balastul amestec optimal, pentru a fi folosite în stratul de fundatie, trebuie să îndeplinească caracteristicile calitative arătate în tabelul 1.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE		
	AMESTEC OPTIM	FUNDATII RUTIERE	COMPLETAREA SISTEMULUI RUTIER LA ÎNGHET-DEZGHET -STRAT DE FORMĂ-
Sort	0-63	0-63	0-63
Continut de fractiuni %			
Sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3
Sub 0,2 mm	4-10	3-18	3-33
0-1 mm	12-22	4-38	4-53
0-4 mm	26-38	16-57	16-72
0-8 mm	35-50	25-70	25-80
0-16 mm	48-65	37-82	37-86
0-25 mm	60-75	50-90	50-90
0-50 mm	85-92	80-98	80-98
0-63 mm	100	100	100
Coeficient de neuniformitate (Un) minim	-	15	15
Echivalent de nisip (EN) minim	30	30	30
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	30	50	50

3.4. Balastul amestec optimal se poate obtine fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-63, fie direct din balast, dacă îndeplinește conditiile din tabelul 1.

3.5. Limitele de granulozitate ale agregatului total în cazul balastului amestec optimal sunt arătate în tabelul 2.

Tabel 2

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ... în mm						
		0,02	0,2	1	4	8	25	63
0-63	Inferioară	0	4	12	28	35	60	100
	superioară	3	10	22	38	50	75	100

3.6. Agregatul (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea și constanta calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea Inginerului.

3.7. Laboratorul Antreprenorului va tine evidenta calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

3.8. Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor.

3.9. În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

3.10. În cazul în care la verificarea calității balastului sau a balastului amestec optimal aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din tabelul 1 aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

ART.4. APA

Apa necesară compactării stratului de balast sau balast amestec optimal poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să contină nici un fel de particule în suspensie.

ART.5. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

Controlul calității se face de către Antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 3.

Tabel 3

	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de verificare
		La aprovizionare	La locul de punerea în operă	
0	1	2	3	4
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	
2	Determinarea granulometrică. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 tone, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	STAS 4606 SREN 13242+A1
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606
4	Rezistente la uzura cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 tone	-	SREN 13242+A1

Cap. II - STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale balastului amestec optimal se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83 se stabilește:

- $du_{max.P.M.}$ = greutatea volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cmc
- $W_{opt} P.M.$ = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

7.1. Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul santierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

- du_{ef} = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cmc
- W_{ef} = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %
în vederea stabilirii gradului de compactare gc .
d.u.ef.

$$gc. = \frac{du_{ef}}{du_{max.PM}} \times 100$$

7.2. La executia stratului de fundatie se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art.13.

Cap. III - PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

ART.8. MĂSURI PRELIMINARE

8.1. La executia stratului de fundatie din balast sau balast amestec optimal se va trece numai după receptionarea lucrărilor de terasamente, sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

8.2. Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regula utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului sau balastului amestec optimal.

8.3. Înainte de așternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundatii: drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordurile stratului de fundatie la acestea, precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

8.4. În cazul straturilor de fundatie prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra santului sau în cazul rambleelor deasupra terenului.

8.5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast, se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în functie de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de santier.

ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

9.1. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, în conditii de executie curentă pe santier, a componentei atelierului de compactare și a modului de actionare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii din proiect și pentru o suprafață corectă.

9.2. Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezenta Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate.

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în operă;
- conditiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

$$\text{Intensitatea de compactare} = Q/S$$

- Q = volumul de balast pus în operă, în unitatea de timp (oră, zi, schimb), exprimat în mc
- S = suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp.

În cazul folosirii de utilaje de același tip, în tandem, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

9.3. Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrării.

Caracteristicile obținute pe acest tronson se vor consemna în registrul de santier, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

ART.10. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

10.1. Pe terasamentul receptionat se așterne și se nivelează balastul sau balastul amestec optimal într-unul sau mai multe straturi, în functie de grosimea prevăzută în proiect și de grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental.

Asternerea si nivelarea se face la sablon, cu respectarea lătimilor si pantelor prevăzute în proiect.

10.2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de santier ținând seama de umiditatea agregatului si se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

10.3. Compactarea straturilor de fundatie din balast sau balast amestec optimal se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia si intensitatea Q/S de compactare.

10.4. Pe drumurile pe care stratul de fundatie nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează si se compactează odată cu stratul de fundatie, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată si măsurile de evacuare a apelor, conform pct. 8.3.

10.5. Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundatie, sau care rămân după compactare, se corectează cu materiale de aport si se recompactează. Suprafetele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează si apoi se compactează din nou.

10.6. Este interzisă folosirea balastului înghețat.

10.7. Este interzisă asternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghită de gheață.

ART.11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

11.1. În timpul executiei stratului de fundatie din balast sau balast amestec optimal se vor face, pentru verificarea compactării, încercările si determinările arătate în tabelul 4.

Tabel 4

Nr	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica, care se verifică	Frecvente minime la locul de punere in operă	Metode de verificare
1	Încercare Proctor modificată	-	STAS 1913/13-83
2	Determinarea umidității de compactare si corelatia umidității	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de banda de circulatie	STAS 4606-80
3	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafată de 2.000 mp de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateii volumice în stare uscată	zilnic în minim 3 puncte pentru suprafete < 2.000 mp si minim 5 puncte pentru suprafete > 2.000 mp de strat	STAS 1913/15-75 STAS 12.288-85

11.2. Laboratorul Antreprenorului va tine următoarele evidente privind calitatea stratului executat:

- compozitia granulometrică a balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare, obtinute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate).

Cap. IV - CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE

12.1. Grosimea stratului de fundatie din balast sau din balast amestec optimal este cea din proiect. Abaterea limită la grosime poate fi de maximum +/- 20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de strat executat. Grosimea stratului de fundatie este media măsurătorilor obtinute pe fiecare sector de drum prezentat receptiei.

12.2. Lățimea stratului de fundatie din balast sau balast amestec optimal este prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi +/- 5 cm. Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

12.3. Panta transversală a fundatiei de balast sau balast amestec optimal este cea a îmbrăcămintii sub care se execută, prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu +/- 0,5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă si se măsoară la fiecare 25 m distantă.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului. Abaterile limită la cotele fundatiei din balast, față de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

ART.13. CONDITII DE COMPACTARE

Straturile de fundatie din balast sau balast amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare, minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13-83:

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II si III

- 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
- 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;
- pentru drumurile din clasele tehnice IV și V
 - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
 - 95%, în toate punctele de măsurare.

ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de $\pm 2,0$ cm;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeței fundației.

Cap. V - RECEPTIA LUCRĂRILOR**ART.15. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTĂ**

Receptia pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinate, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile ART. 5, 11, 12, 13, și 14.

Comisia de receptie examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse de proiect și caietul de sarcini precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie "Proces verbal" în registrul de lucrări ascunse.

ART.16. RECEPTIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Receptia preliminară se face odată cu receptia preliminară a întregii lucrări, conform Regulamentului de receptie a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

ART.17. RECEPTIA FINALĂ

Receptia finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile prevederilor Regulamentului.

ANEXĂ - Referinte normative**I. ACTE NORMATIVE**

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
NGPM/1996	Norme generale de protecția muncii.
NSPM nr. 79/1998	Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
Ordin MI nr. 775/1998	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
Ordin AND nr. 116/1999	Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

II. NORMATIVE TEHNICE

CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
------------	--

III. STANDARDE

SR EN 13242	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri
SR EN 12620+A1:2008	Agregate pentru beton.
STAS 1913/1-82	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/5-85	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/13-83	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-75	Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren.

TOTAL BUSINESS LAND S.R.L.*Proiect 27840/2022 "Modernizare Strada Tutunului" – P.T.*

STAS 4606-80	Agregate naturale grele pentru mortare si betoane cu lianti minerali. Metode de încercare.
STAS 6400-84	Lucrări de drumuri. Straturi de bază si de fundatie. Conditii tehnice generale de calitate.
STAS 12.288-85	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con si nisip

Întocmit,
Ing. Răzvan MARIN

CAIET DE SARCINI NR. 4 – STRAT DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL**OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE**

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din piatră spartă amestec optimal din sistemul rutier.

El cuprinde condițiile tehnice prevăzute în SR EN 12620/1:2008, SR EN 13043:2003 și SR EN 13242:2003 care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite și în STAS 6400 de stratul de piatră executat.

Fundația din piatră spartă sau piatră spartă amestec optimal 0-63 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect.

Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de formă sau realizarea unor măsuri de îmbunătățire a protecției patului, iar acesta este constituit din pământuri coezive, stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 se va realiza în mod obligatoriu pe un substrat de fundație care poate fi:

- substrat izolator de nisip de 7 cm grosime după cilindrare;
- substrat anticapilar;
- substrat antigel;
- substrat drenant din balast de minim 10 cm grosime după cilindrare.

Când stratul inferior al fundației rutiere este alcătuit din balast, acesta preia și funcția de substrat izolator și drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuare a apei.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea Inginerului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Inginerul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

MATERIALE**AGREGATE NATURALE**

Pentru execuția fundațiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

a. Pentru fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm:

- nisip 0-4 mm pentru realizarea substratului, în cazul când pământul din patul drumului este coeziv și nu se prevede execuția unui strat de formă sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;
- piatră spartă amestec optimal 0-63 mm.

Nisipul grăunțos sau savura ca material de protecție nu se utilizează când stratul superior este de macadam sau de beton de ciment.

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

Agregatele folosite la realizarea straturilor de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate arătate în tabelele 1, 2 și 3 și nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Tabel 1 - NISIP - Condiții de admisibilitate

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate pentru strat izolant
Sort (ochiuri pătrate)	0-4
Granulozitate	14
- conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	
- conținut de fracțiuni sub 0,02 mm, %, max.	
- condiții de filtru invers	5 d15 p < d15 f < 5 d85 p
Coefficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6 x 10 ⁻³

Tabel 2 - BALAST - Condiții de admisibilitate pentru fundații

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate
Sort (ochiuri patrate)	0-63
Conținut de fracțiuni, %, max.:	
- sub 0,02 mm	3
- 0...63 mm	100
Coefficient de neuniformitate (Un), min.	15
Echivalent de nisip (EN), min.	30
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) %, max.	50

Piatra spartă amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 și 40-

63, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 3 și granulozitatea conform tabelului 4.

Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip/balast stabilizat prevăzută cu predozor cu patru compartimente.

Tabel 3 - PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL - Condiții de admisibilitate

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate	
Sort	0 - 40	0 - 63
Conținut de fracțiuni, %, max.:		
- sub 0,02 mm	3	3
- sub 0,2 mm	3...14	2...14
- 0...8 mm	42...65	35...55
- 16...40 mm	20...40	-
- 25...63 mm	-	20...40
Granulozitate	să se înscrie între limitele din tabelul 4	
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min.	30	
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) %, max.	30	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63	

Tabel 4 PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL - Granulozitate

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de in mm									
		0,02	0,1	0,2	1	4	8	16	25	40	63
0 40	infer.	0	2	3	12	28	42	60	75	90	-
	super.	3	10	14	30	50	65	80	90	100	-
0 63	infer.	0	1	2	8	20	31	48	60	75	90
	super.	3	10	14	27	42	55	70	80	90	100

Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestora.

Aprovizionarea agregatelor la locul punerii în operă se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea au calitatea corespunzătoare.

În timpul transportului de la Furnizor la șantier și al depozitării, agregatele trebuie ferite de impurificări. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecare.

Controlul calității agregatelor de către Antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului 6.

Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de Furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laboratorul șantierului.

În cazul în care la verificarea calității amestecului de piatră spartă amestec optimal aprovizionată, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul nr.5, acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

APA

Apa necesară realizării straturilor de fundație poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

Controlul calității se face de către Antreprenor prin laboratorul său în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 5.

Tabel 5 - Agregate

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de confirmare
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: - argilă bucăți - argilă aderentă - conținut de cărbune	În cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	
Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 1097-2/2002
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	O probă la max. 500 t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 1097-2/2002
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastieră)	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 1097-2/2002
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	STAS 4606
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort de piatră spartă și sursă	-	SR EN 1097-2/2002
Uzura cu mașina tip Los Angeles	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 1097-2/2002

Stabilirea caracteristicilor de compactare pentru stratul realizat din piatră spartă amestec optimal **CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE**

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale amestecului optimal de piatră spartă se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13 se stabilește: du max. P.M.- greutate volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cm³ Wopt P.M. - umiditatea optimă de compactare, exprimată în %

CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

du_{ef}- greutatea volumică în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm³

W_{ef} - umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare, gc.

du_{ef}

gc = ----- x 100

du_{max} P.M.

Execuție straturi de fundație din piatră spartă amestec optimal

Pe terasamentele recepționate, realizate din pământuri coezive și pe care nu se prevăd în proiecte îmbunătățiri ale patului sau realizarea de straturi de formă, se va executa în prealabil un substrat de nisip de 7 cm sau un strat drenant din balast sau fundația din balast.

Pe stratul de fundație din balast, piatra spartă amestec optimal se așterne cu un repartizor-finișor de asfalt, cu o eventuală completare a cantității de apă, corespunzătoare umidității optime de compactare.

Așternerea și nivelarea se fac la șablon cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire uniformă evitându-se supraumezirea locală.

Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

La drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor conform pct.8.3.

Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundație din piatră spartă mare sau din piatră spartă amestec optimal se corectează cu material de aport și se recompactează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu același tip de material, se renivelează și apoi se cilindrează din nou.

Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghețată.

Este interzisă de asemenea așternerea pietrei sparte amestec optimal, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDAȚIE

Tabel 6

Nr	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în lucru	Metode de verificare
1.	Încercarea Proctor modificată - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	-	STAS 1913/13
2.	Determinarea umidității de compactare - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	STAS 1913/1
3.	Determinarea grosimii stratului compactat - toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	-
4.	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S - toate tipurile de straturi	zilnic	-
5.	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatea volumice pe teren - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 pct. ptr. suprafețe < 2000 mp și minim 5 pct. pt. suprafețe > 2000 mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12288
6.	Verificarea compactării prin încercarea cu p.s. în fața compresorului	minim 3 încercări la o suprafață de 2000 mp	STAS 6400
7.	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație - toate tipurile de straturi de fundație	în câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pt. fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31

CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

ELEMENTE GEOMETRICE

Grosimea stratului de fundație este cea din proiect. Abateră limită la grosime poate fi de maximum ± 20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1500 mp suprafață de drum.

Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

Lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm.

Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

Panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămînții sub care se execută, prevăzută în proiect.

Abateră limită la pantă este $\pm 4\%$, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

Declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași ca și cele ale îmbrăcămînților sub care se execută.

Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

CONDIȚII DE COMPACTARE

Straturile de fundație din piatră spartă amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13:

- pentru drumurile din clasele tehnice IV și V
 - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
 - 95%, în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundație, din piatră spartă, se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice corespunzătoare tehnicii de măsurare cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile din tabelul de mai jos:

Clasa de trafic	Nc m.o.s. -perioada de perspectivă	Dadm 0,01 mm
Foarte ușor	sub 0,03	170
Ușor	0,03 – 0,10	160
Mediu	0,10 – 0,30	150
Greu	0,30 – 1,00	140
Foarte greu	1,00 – 3,00	130
Excepțional	> 3,00	120

CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDAȚIE

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul dreptarului de 3,00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal verificarea se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 2,0$ cm, față de cotele proiectate;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 1,0$ cm, față de cotele proiectate.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini, se va face corectarea suprafeței fundației.

Întocmit,
Ing. Răzvan MARIN

CAIET DE SARCINI NR. 5 – ÎMBRĂCĂMINȚI RUTIERE BITUMINOASE CILINDRATE,
EXECUTATE LA CALD

1. GENERALITĂȚI**1.1. Obiect, domeniu de aplicare, prevederi generale**

1.1.1. Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare, controlul calitatii materialelor componente, preparare, transport, punere în opera, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi, în vederea realizării sistemului rutier.

1.1.2. Prezentul caiet de sarcini se aplică la construcția, modernizarea, reabilitarea și întreținerea strazilor, drumurilor și a altor structuri realizate cu mixturi asfaltice la cald.

1.1.3. Mixtura asfaltică utilizată la executia straturilor rutiere va îndeplini condițiile de calitate din acest caiet de sarcini și va fi stabilită în funcție de clasa tehnică a drumului, zona climatică și studiul tehnico – economic.

1.1.4. La execuția structurilor rutiere din mixturi asfaltice realizate la cald se vor utiliza mixturi asfaltice ce respectă cerințele din prezentul normativ și sunt în concordanță cu cerințele standardelor din seria SR EN 13108 în vigoare.

1.2. Definiții și terminologii

1.2.1. Mixtura asfaltică preparată la cald este un material de construcție realizat printr-un proces tehnologic ce presupune încălzirea agregatelor naturale și a bitumului, malaxarea amestecului, transportul și punerea în operă, prin compactare la cald.

1.2.2. Mixturile asfaltice prezentate în acest caiet de sarcini se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder) precum și pentru stratul de bază.

Îmbrăcămintele bituminoase cilindrate sunt alcătuite în general, din două straturi:

- stratul superior, denumit strat de uzură
- stratul inferior, denumit strat de legătură

1.2.3. Stratul de bază din mixturi asfaltice intră în componența sistemelor rutiere la strazi și drumuri, peste care se aplică îmbrăcămintele bituminoase.

1.2.4. La execuția stratului de uzură se vor utiliza mixturi asfaltice performante care să confere rezistența și durabilitatea necesară îmbrăcămintei, precum și o suprafață de rulare cu caracteristici corespunzătoare care să asigure siguranța circulației și protecția mediului înconjurător, conform prevederilor legale în vigoare. Caracteristicile acestor mixturi vor satisface cerințele din acest caiet de sarcini.

Pentru execuția straturilor de uzură se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice :

- beton asfaltic cu criblură, beton asfaltic cu pietriș concasat, conform SR EN 13108-1;
- mixturi asfaltice stabilizate, cu schelet mineral robust, cu conținut ridicat de bitum și aditivi de stabilizare - conform SR EN 13108-5;
- mixturi asfaltice poroase, cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei și reducerea nivelului de zgomot - conform SR EN 13108-7.

Tabelul 1. Sinteza mixturilor asfaltice fabricate în România

Nr. Crt.	Denumire și simbol	Notare*	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 engleza (franceza)	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnică a strazii	Tip mixtura în funcție de dimensiunea maximă a granulei
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BA Φ	BA Φ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	III, IV, V/ III, IV	8** 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC Φ	BAPC Φ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	IV, V/ IV	8** 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MASΦ	MASΦ rul liant	SMA Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III, IV/ I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică poroasă MAPΦ	MAP Φ rul liant	PA (ED, BBD) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III / I, II, III	16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BADΦ	BADΦ leg liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4

6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPCΦ	BADPCΦ leg. liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS Φ	BADPS Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	V / IV	22,4
8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC Φ	ABPC Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 31,5
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPC Φ	ABPSΦ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V / IV	31,5
* Notarea va fi urmată de date referitoare la eventuali aditivi **BA 8 nu se utilizează ca strat de rulare/uzură în zona carosabilă a drumurilor naționale						

Tabelul 2. Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură (rulare)

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 16mm
1	I, II	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată
			Mixtură asfaltică poroasă
2	III	III	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Mixtură asfaltică poroasă
3	IV	IV	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat
4	V	-	Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat

1.2.4. La execuția stratului de legătură se vor utiliza mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini.

Pentru execuția stratului de legătură, prezentul caiet de sarcini prevede betoane asfaltice deschise de tip BAD, conform SR EN 13108 – 1.

Pentru execuția straturilor de legătură (binder) se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, conform SR EN 13108-1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (tabelul 3):

Tabelul 3. Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 22,4 mm
1	I, II	I	Beton asfaltic deschis cu criblură
2	III, IV	II, III	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
3	V	IV	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
			Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat

1.2.5. Pentru execuția stratului de bază se vor avea în vedere următoarele tipuri de betoane asfaltice (anrobate bituminoase), conform SR EN 13108-1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (tabelul 4).

Tabelul 4. Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 22,4 mm
1	I, II	I	Anrobat bituminos cu criblură
2	III, IV	II, III	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
3	V	IV	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
			Anrobat bituminos cu pietriș sortat

1.2.6. Mixturile asfaltice se aplică pe:

- straturi de fundație;
- straturi de bază;
- îmbrăcămînți rutiere existente.

1.2.7. În cazul îmbrăcămînților bituminoase cilindrate aplicate pe strat de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, pe îmbrăcămînța din beton de ciment sau pe îmbrăcămînța bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul-suport.

1.2.8. Mixturile asfaltice poroase se aplică pe un strat- suport impermeabil (etanș).

1.2.9. Pentru aplicarea acestui caiet de sarcini se utilizează termenii și definițiile corespunzătoare din: SR 4032-1, SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 și SR EN 13108-20, SR EN 13043/2003+AC/2004, dintre care, în principal:

- criblura: agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granulara și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a rocilor dure, de regulă magmatice, bazice și semibazice;
- pietriș concasat: agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granulara și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastieră;
- pietriș sortat: agregat natural de balastieră sortat în clase de granulozitate;
- nisip natural: agregat natural de balastieră, neprelucrat sau prelucrat prin sortare și spălare, cu dimensiunile 0 ... 2 mm;
- nisip de concasaj: agregat natural de carieră/balastieră sfărâmat artificial cu dimensiunile 0 ... 2 mm.

2. MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

2.1. Agregate

2.1.1. Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt conform specificațiilor SR EN 13043. Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urma de degradare, rezistente la îngheț – dezgheț și să nu conțină corpuri străine.

2.1.2. Cerințele privind valorile limită ale caracteristicilor fizico – mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt prezentate în tabelele 5...8.

Tabelul 5. Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. Crt.	Caracteristica determinată		Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Continut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max		1-10 ($G_{c90/10}$) 10	SR EN 933-1
2. ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, % max.		25 (A_{25})	SR EN 933-3
3. ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max		25 (SI_{25})	SR EN 933-4
4.	Continut de impurități – corpuri străine		nu se admit	vizual
5.	Continut în particule fine sub 0.063 mm, %, max.		1.0 ($f_{1,0}$)*0,5($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6.	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	clasa tehnică dr. I – III	Cat.th.str. I-III 20 (LA_{20})	SR EN 1097 – 2
		clasa tehnică dr. IV – V	Cat.th.str. IV 25 (LA_{25})	
7.	clasa tehnică dr. I – III		Cat.th.str. I-III 15 (M_{DE15})	SR EN 1097 – 1

	Rezistentă la uzura (coeficient micro – Deval), %, max	clasa tehnica dr. IV – V	Cat.th.str. IV	20 (M _{DE} 20)	
8. ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț – dezgheț la 10 cicluri de îngheț – dezgheț - pierdere de masă (F), %, max. - pierdere de rezistență (ΔS_{LA}), %, max.			2 (F ₂) 20	SR EN 1367 – 1
9. ⁽²⁾	Rezistentă la acțiunea sulfatului de magneziu, %, max.			6	SR EN 1367 – 2
10.	Conținutul de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)			95 (C95/1)	SR EN 933 – 5
* Agregate cu granula de max 8mm ⁽¹⁾ Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă, încercarea de referință fiind indicele de formă. ⁽²⁾ rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SR EN 1367-2					

Tabelul 6. Nisip de concasaj sau sort 0-4mm de concasaj, utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate nisipul obținut prin concasarea pietrei	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d _{max}), %, max.	10	SR EN 933 - 1
2	Granulozitate	continua	SR EN 933 - 1
3	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	vizual
4	Conținut de particule fine sub 0.063 mm, %, max.	10 (f ₁₀)	SR EN 933 - 1
5	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933 - 9
*Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a căror fracțiune 0-2 mm prezintă un conținut de granule fine mai mare sau egal cu 3%			

Tabelul 7. Pietrisuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Pietris sortat	Pietris concasat	Metoda de încercare
1	Conținutul de granule în afara sortului: - rest pe sita superioară (d _{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d _{min}), %, max.	1-10 10(G _C 90/100)	1-10 10(G _C 90/100)	SR EN 933 – 1
2	Conținut de particule sparte, %, min.	-	90 (C90/1)	SR EN 933 – 5
3 ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, %, max.	25 (A ₂₅)	25 (A ₂₅)	SR EN 933 – 3
4 ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max.	25 (SI ₂₅)	25 (SI ₂₅)	SR EN 933 – 4
5	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	nu se admit	SR EN 933 – 7 și vizual
6	Conținut în particule fine sub 0.063 mm, %, max.	1.0(f _{1,0})*/ 0,5(f _{0,5})	1.0(f _{1,0})*/ 0,5(f _{0,5})	SR EN 933 – 1
7	Rezistentă la fragmentare coeficient LA, %, max.	Clasa tehnica I-III Cat.th.str. I-III	-	SR EN 1097 – 2
		Clasa tehnica IV-V Cat.th.str. IV	25 (LA ₂₅)	
8	Rezistentă la uzura coeficient micro – Deval, %, max.	Clasa tehnica I-III Cat.th.str. I-III	-	SR EN 1097 - 1
		Clasa tehnica IV-V Cat.th.str. IV	20 (M _{DE} 20)	
9 ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț – dezgheț pierdere de masă (F), %, max.	2 (F ₂)	2 (F ₂)	SR EN 1367 – 1

10 ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %	6	6	SR EN 1367 - 2
<p>* Agregate cu granula de max 8mm</p> <p>⁽¹⁾ Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de forma, încercarea de referință fiind indicele de forma.</p> <p>⁽²⁾ rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SR EN 1367-2</p>				

Tabelul 8. Nisip natural sau sort 0-4 natural utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica determinanta	Conditii de calitate pentru nisipul natural	Metoda de incercare
1	Continut de granule in afara sortului - rest pe sita superioara (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933 – 1
2	Granulozitate	continua	SR EN 933 – 1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Continut de impuritati: - corpuri straine, %, max. - Continut de humus (culoarea solutiei de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933 – 7 si vizual SR EN 1744
5	Echivalent de nisip pe sort 0 – 4 mm, %, min.	85	SR EN 933 – 8
6	Continut de particule fine sub 0.063 mm, %, max.	10 (f_{10})	SR EN 933 – 1
7	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933 – 9
<p>* Coeficientul de neuniformitate se determina cu relatia: $U_n = d_{60}/d_{10}$ unde: d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii; d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii;</p>			

Note:

1. Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 5.

2.1.3. Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri / padocuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 4.

2.1.4. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform din SR EN 933-2, sitele utilizate trebuie să aparțină seriei de bază plus seria 1 - conform SR EN 13043, la care se adaugă sitele 0,063 mm și 0,125 mm.

2.1.5. Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Se vor lua măsuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

2.1.6. Fiecare lot de materiale aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică;

sau

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

2.1.5. În șantier, se vor efectua verificări pentru caracteristicile prevăzute în tabelele 5, 6, 7 și 8, la fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maximum:

- 1000 t pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
- 500 t pentru agregate cu dimensiunea ≤ 4 mm. În cazul criburilor, verificarea rezistenței la îngheț-dezghet se va efectua pe loturi de max. 3000 t.

2.2. Filer

2.2.1. Filerul (filer de calcar, filer de creta sau filer de var stins) trebuie să corespundă prevederilor SR EN 13043. Este interzisă utilizarea, ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi.

2.2.2. Caracteristicile fizico-mecanice ale filerului trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelul 9.

Tabelul 9. Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de carbonat de calciu	≥90% categorie CC ₉₀	SR EN 196-2
2	granulometrie	Sita (mm) treceri (%) 2.....100 0,125.....min.85 0,063.....min.70	SR EN 933-1-2
3	Conținut de apă	Max. 1%	SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	Valoarea vb _f g/kg Categorie ≤ 10 Vb _f 10	SR EN 933-9

2.2.3. Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

2.2.4. Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică,
- sau

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate / acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

2.2.5. În santier se vor efectua verificări privind granulometria și conținutul de apă la fiecare max.100 t aprovizionate.

2.3. Lianți

2.3.1. Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

- bitum clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 și art. 31, respectiv art.32 din prezentul normativ;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) sau clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 și art.32, din prezentul normativ.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice din anexa A, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile clasa de penetrație 35/50 sau clasa de penetrație 50/70 și bitumurile modificate clasa 3 sau clasa 4;
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile clasa de penetrație 50/70 sau clasa de penetrație 70/100 și bitumurile modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5 dar cu penetrație mai mare de 70 (1/10 mm);
- pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zonă, se utilizează bitumurile clasa de penetrație 50/70 sau bitumuri modificate clasa 4.

2.3.2. Față de cerințele specificate în SR EN 12591 și SR EN 14023 bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25 °C (determinată conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 și 70/100;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);
- mai mare de 75 cm pentru bitumul clasa de penetrație 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);
- mai mare de 25 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1).

2.3.3. Bitumul și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se va aditua cu agenți de adezivitate.

2.3.4. Adezivitatea se va determina prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și/sau prin una dintre metodele calitative - conform SR EN 12697-11. În etapa inițială de stabilire a amestecului, se va utiliza obligatoriu metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și se va adopta soluția de ameliorare a adezivității atunci când este cazul (tipul și dozajul de aditiv).

2.3.5 Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se va depozita separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiile tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare vor fi alese în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări până la momentul preparării mixturii.

2.3.6. Pentru amorsare se vor utiliza emulsiile bituminoase cationice cu rupere rapidă realizate cu bitum sau bitum modificat.

2.3.7. Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit de declarația de performanță sau alte documente (marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică).

2.3.8. La aprovizionare se vor efectua verificări ale caracteristicilor bitumului sau bitumului modificat, conform art. 30, la fiecare 500 t de liant aprovizionat. Pentru emulsiile bituminoase aprovizionate sau fabricate în

santier se vor efectua determinarile din tabelul nr.10 la fiecare 100 t de emulsie. Verificarea adezivitatii, conform art.33, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat dupa aditivare atunci când se utilizeaza aditiv pentru imbunatatirea adezivității.

Tabelul 10. Caracteristicile fizico – mecanice ale emulsiei bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținutul de liant rezidual	Min.58%	SR EN 1428
2	Omogenitate, rest pe sita de 0,5mm	≤0,5%	SR EN 1429

2.4. Aditivi

2.4.1. Pentru atingerea performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor din prezentul caiet de sarcini se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, fie în mixtura asfaltică.

2.4.2. Conform SR EN 13108-1, paragrafului 3.1.12 aditivul este “un material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice”. În acest caiet de sarcini au fost considerați aditivi și produsele (agenți de adezivitate) care se adaugă direct în bitum pentru îmbunătățirea adezivității acestuia la agregate.

2.4.3. Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat/acreditat, pentru indeplinirea cerințelor de performanță specificate.

2.4.4. Fiecare lot de aditiv aprovizionat va fi însoțit de documente de conformitate potrivit legislației de punere pe piață, în vigoare.

3. PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDITII TEHNICE

3.1. Compoziția mixturilor asfaltice

3.1.1. Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt cele precizate în capitolul 2. Materiale

3.1.2. Materialele granulare (agregate naturale și filer) care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri, sunt prezentate în tabelul 11.

Tabelul 11. Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1	Mixtură asfaltică stabilizată	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
2	Mixtură asfaltică poroasă	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
3	Beton asfaltic cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
4	Beton asfaltic cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
5	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip natural sau sort 0-4 natural Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
8	Anrobat bituminos cu criblură	Criblură

		Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer

3.1.3. La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la mixturile asfaltice deschise destinate stratului de legătură și de baza se folosește nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj sau amestec de nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj cu nisip natural sau sort 0-4 natural . Din amestecul total de nisipuri sau sorturi 0-4, nisipul natural sau sortul 0-4 natural este în proporție de maximum:

- 25% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de uzură;
- 50% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de legătură și de bază.

Pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos cu pietriș sortat, destinate stratului de bază, se folosește nisip natural sau sort 0-4 natural sau amestec de nisip natural sau sort 0-4 natural cu nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj în proporție variabilă, după caz.

3.1.4 Limitele conținutului de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate sunt conform:

- tabelului 12 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 14 - pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Tabelul 12. Limitele procentelor de agregate naturale si filer

Nr. Crt.	Fractiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzura			Strat de legatura	Strat de baza	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA16 BAPC16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
1.	Filer si fractiuni din nisipuri sub 0.125mm, %	9...18	8...16	8...15	5...110	3...88	3...12
2.	Filer si fractiunea (0.125...4) mm, %	Diferența până la 100					
3.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4mm, %	22...44	34...48	36...61	55...72	57...73	40...63

Tabelul 13. Zona granulometrica a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

Marimea ochiului sitei, conform SR EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA16 BAPC16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
45	-	-	-	-	-	100
31.5	-	-	-	100	100	90...100
22,4	-	-	100	90...100	90...100	82...94
16	-	100	90...100	73...90	70...86	72...88
11,2	100	90...100	-	-	-	-
8	90...100	75...85	61...82	42...61	38...58	54...74
4	56...78	52...66	39...64	28...45	27...43	37...60
2	38...55	35...50	27...48	20...35	19...34	22...47
0.125	9...18	...106	8...15	5...10	3...8	3...12
0.063	7...11	5...10	7...11	3...7	2...5	2...7

3.1.4. Zonele granulometrice reprezentand limitele impuse pentru curbele granulometrice ale amestecurilor de agregate naturale și filer sunt conform:

- tabelului 13 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;

- tabelului 14 – pentru mixturile asfaltice stabilizate;
- tabelului 15 - pentru mixturile asfaltice poroase.

Tabelul 14 – Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixturile asfaltice stabilizate

Nr. Crt.	Caracteristica	Strat de uzura	
1	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total	MAS 11,2	MAS 16
1.1	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...13	10...14
1.2	Filer și fracțiunea 0,125 ...4 mm, %	Diferența până la 100	
1.3	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58...70	63...75
2	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei	trecheri, %	
	22,4	-	100
	16	100	90...100
	11,2	90...100	71...81
	8	50...65	44...59
	4	30...42	25...37
	2	20...30	17...25
	0,125	9...13	10...14
	0,063	8...12	9...12

Tabelul 15 – Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase MAP 16*

Site cu ochiuri pătrate, mm	Trecheri, %
22,4	100
16	90...100
2	8...12
0,063	2...4

*Limitele sunt orientative, se va urmări respectarea condițiilor din tabelele 18 și 22.

3.1.5. Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat / acreditat ținând cont de valorile precizate în tabelul 16. În cazul în care, din studiul de dozaj rezultă un procent optim de liant în afara limitei din tabelul 16, acesta va putea fi acceptat cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Tabelul 16. Conținut recomandat de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant, % în mixtura
Uzura (rulare)	MAS 11,2	6,0
	MAS 16	5,9
	BA 8 / BAPC 8	6,3
	BA 11,2 / BAPC 11,2	6,0
	BA 16	5,7
	BAPC 16	5,7
	MAP 16	4,0
Legătură (binder)	BAD 22,4/ BADPC 22,4 /BADPS 22,4	4,2
Bază	AB 22,4 / ABPC 22,4 / AB 31,5 / ABPC 31,5 / ABPS 31,5	4,0

3.1.6. Valorile minime pentru conținutul de liant prezentate în tabelul 16 au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m³. Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient $a = 2.650 / d$, unde "d" este masa volumică reală (declarată de producător și verificată de laboratorul antreprenorului) a agregatelor inclusiv filerul (media ponderată conform fracțiunilor utilizate la compoziție), în kg/m³ și se determină conform 20 SR EN 1097-6.

3.1.7. În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceștia se utilizează conform legislației și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

3.1.8. Studiul preliminar pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform art.51, pentru cinci conținuturi diferite de liant.

3.1.9. Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabricație se va efectua pe baza prevederilor acestui normativ. Studiul de dozaj va cuprinde obligatoriu:

- verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de încercare);
- procentul de participare al fiecărui component în amestecul total;
- stabilirea dozajului de liant funcție de curba granulometrică aleasă;
- validarea dozajului optim pe baza testelor inițiale de tip conform tabelului 30 nr.crt.1.

Un nou studiu de dozaj se va realiza obligatoriu de fiecare dată când apare cel puțin una din situațiile următoare:

- schimbarea sursei de liant sau a tipului de liant/calității liantului;
- schimbarea sursei de agregate;
- schimbarea tipului mineralogic al filerului;
- schimbarea aditivilor.

3.1.10. Validarea în producție a mixturii asfaltice în santier se va efectua, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe stație și verificarea cerințelor acestuia conform tabelului 30, nr. crt. 2.

3.1.11. Mixtura asfaltică va fi însoțită, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică;
- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate / acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului, inclusiv documentele privind dozajele și conformitatea pentru materialele componente care vor respecta cerințele din prezentul caiet de sarcini.

3.2. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

3.2.1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determina pe corpuri de proba confectionate din mixturi asfaltice preparate in laborator pentru stabilirea dozajelor optime (incercari initiale de tip) si pe probe prelevate de la malaxor sau de la asternere pe parcursul executiei, precum si din straturile imbracamintilor gata executate.

3.2.2. Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul executiei lucrarilor, precum si din stratul gata executat, se efectueaza conform SR EN 12697 – 27.

3.2.3. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie sa se incadreze in limitele din tabelele 17, 18, 19 si 20.

3.2.4. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determina conform SR EN 12697 – 6 si SR EN 12697 – 34 si vor respecta conditiile din tabelul 17.

Absortia de apa se va efectua conform metodei din anexa B la Normativ AND 605 revizuit.

Tabelul 17. Caracteristici fizico-mecanice determinate prin incercari pe cilindri Marshall

Nr. Crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate la 60°C, KN	Indicele de curgere, mm	Raport S/I, min, KN/mm	Absorbția de apă, %vol.	Sensibilitate la apă, %
1.	Beton asfaltic	6.5...13	1.5...4.0	1.6	1.5...5	min. 80
2	Mixtură asfaltică poroasă	5...15	1.5...4.0	2.1	-	min. 60
3.	Beton asfaltic deschis	5.0...13	1.5...4.0	1.2	1.5...6.0	min. 80
4.	Anrobat bituminos	6.5...13	1.5...4.0	1.6	1.5...6.0	min. 80

3.2.5. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin incercari dinamice se vor incadra in valorile limita din tabelele 18, 19, 20, 21 si 22.

Incarcarile dinamice care se vor efectua in vederea verificarii caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul caiet de sarcini sunt urmatoarele :

- **Rezistenta la deformatii permanente** (incercarea la compresiune ciclica si incercarea la ornieraj) reprezentata prin :

• *Viteza de fluaj si fluajul dinamic* al mixturii asfaltice, determinate prin incercarea la compresiune ciclica triaxiala pe probe cilindrice din mixtura asfaltica, conform SR EN 12697 – 25, metoda B ;

• *Viteza de deformatie si adancimea fagasului*, determinate prin incercarea de ornieraj pe epruvete confectionate in laborator sau prelevate prin taiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697 – 22, dispozitiv mic in aer, procedeul B ;

- **Rezistenta la oboseala**, determinata conform SR EN 12697 – 24, fie prin incercarea la intindere indirecta pe epruvete cilindrice – anexa E, fie prin celelalte din cadrul metodelor reglementate de SR EN 12697 – 24 ;
- **Modulul de rigiditate**, determinat prin incercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtura asfaltica, conform SR EN 12697 – 26, anexa C ;
- **Volumul de goluri** al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confectionate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697 – 31.

Tabelul 18. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzura determinate prin incercari dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de uzura/clasa tehnica drum	
		I-II	III-IV
	Clasa tehnică drum	I	II-III
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindri confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 giratii, % maxim	5.0	6.0
1.2.	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) <ul style="list-style-type: none"> - deformatia la 50°C, 300 KPa si 10000 impulsuri, µm/m, maxim - viteza de deformatie la 50°C, 300KPa si 10000 impulsuri, µm/m/ciclu, maxim 	20 000 1	30000 2
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	4200	4000
2.	Caracteristici pe placi confectionate in laborator sau pe carote din imbracaminte		
2.1.	Rezistenta la deformatii permanente, 60°C (ornieraj) <ul style="list-style-type: none"> - Viteza de deformatie la ornieraj, mm/1000 cicluri - Adancimea fagasului, % din grosimea initiala a probei 	0.3 5.0	0.5 7.0

Tabelul 19. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legatura determinate prin incercari dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de legatura/clasa tehnica drum	
		I-II	III-IV
	Clasa tehnică drum	I	II-III
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindri confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giratii, % maxim	9.5	10.5
1.2.	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) <ul style="list-style-type: none"> - deformatia la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, µm/m, maxim - viteza de deformatie la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, µm/m/ciclu, maxim 	20 000 2	30 000 3
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	5000	4500
1.4.	Rezistenta la oboseala, proba cilindrica solicitata la intindere indirecta : Numar minim de cicluri pana la fisurare la 15°C	400 000	300 000
2.	Rezistenta la oboseala , epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	100	150

Tabelul 20. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de baza determinate prin incercari dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de baza/clasa tehnica drum	
		I-II	III-IV
	Clasa tehnică drum	I	II-III
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindri confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giratii, % maxim	9	10
1.2.	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) <ul style="list-style-type: none"> - deformatia la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, µm/m, maxim 	20 000	30 000

	- viteza de deformatie la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m/ciclu}$, maxim	2	3
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	6000	5600
1.4.	Rezistenta la oboseala, proba cilindrica solicitata la intindere indirecta : Numar minim de cicluri pana la fisurare la 15°C	500 000	400 000
2.	Rezistenta la oboseala , epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	100	150

Nota :

1) Valorile modulilor de rigiditate determinați în laborator, prevăzuți în tabelele 18, 19 și 20 sunt stabilite ca nivel de performanță minimală pentru mixturile asfaltice analizate în condiții de laborator.

2) La proiectarea structurilor rutiere se utilizează valorile modulilor de elasticitate dinamică din reglementările tehnice în vigoare, privind dimensionarea structurilor rutiere suple și semirigide.

3.2.6. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 18 și 21, volumul de goluri se va determina prin metoda densităților aparente și maxime astfel cum sunt precizate în SR EN 12697-8.

3.2.7. Epruvetele Marshall pentru analiza mixturilor asfaltice stabilizate se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se va determina conform SR EN 12697-8. Sensibilitatea la apă va determina conform SR EN 12697-12, metoda A.

Testul Shellenberg se va efectua conform SR EN 12697-18.

Tabelul 21. Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. Crt.	Caracteristica	
1	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %	3...4
2	Volum de goluri umplut cu bitum, %	77...83
3	Test Shellenberg, %, max.	0,2
4	Sensibilitate la apă, % min.	80

3.2.8. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură poroasă, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 17 și 22.

Tabelul 22. Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

Nr. Crt.	Caracteristica	
1	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %, min.	12 – 20
2	Pierdere de material, SR EN 12697-17, %, max.	30

3.3. Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt :

- gradul de compactare, și absorbția de apă ;
- rezistența la deformatii permanente ;
- elementele geometrice ale stratului executat ;
- caracteristicile suprafeței îmbracamintilor bituminoase executate.

3.3.1. Gradul de compactare și absorbția de apă

3.3.1.1. Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică, prelevată de la așternere, sau din aceeași mixtură provenită din carote.

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul caiet de sarcini, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

3.3.1.2. Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători în situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate. Notă: Densitatea maximă se va determina conform SR EN 12697-5, iar densitatea aparentă se va determina conform SR EN 12697-6.

3.3.1.3. Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm, netulburate (media a trei determinari).

3.3.1.4. Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul 23.

Tabelul 23. Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbție de apă*, % vol.	Grad de compactare, %, minim
1	Mixtură asfaltică stabilizată	2...6	97
2	Mixtură asfaltică poroasă	-	97
3	Beton asfaltic	2...5	97
4	Beton asfaltic deschis	3...8	96
5	Anrobat bituminos	2...8	97

3.3.2. Rezistența la deformatii permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

3.3.2.1. Rezistența la deformatii permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se va verifica pe minimum două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin două zile după așternere.

3.3.2.2. Rezistența la deformatii permanente pe carote se va determina prin măsurarea vitezei de deformare la orieraj și adâncimii făgașului, la temperatura de 60 °C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile pentru aceste caracteristici, sunt prezentate în tabelul 18.

3.3.3. Elemente geometrice

3.3.3.1. Condițiile de admisibilitate și abaterile limită locale admise la elementele geometrice sunt cele prevăzute în tabelul 24.

3.3.3.2. La stabilirea grosimii straturilor realizate din mixturi asfaltice se va avea în vedere asigurarea unei grosimi minime de 2,5 x dimensiunea maximă a granulei de agregat utilizată. Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.

Tabelul 24. Elementele geometrice și abaterile limita pentru straturile bituminoase executate

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate (min., cm)	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697-36 - strat de uzură - strat de legătură - strat de baza 22,4 - strat de baza 31,5	4,0 cm 5,0 cm 6,0 cm 8,0 cm	Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	±20 mm
3	Profilul transversal : - drumuri • în aliniament • în curbe și zone aferente • cazuri speciale	sub formă de acoperiș conform STAS 863 pantă unică	±5.0 mm, față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea, % maxim - autostrăzi - DN - drumuri/strazi	- Conform PD 162 - Conform STAS 863 - Conform STAS 10144/3	±5.0 mm, față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

* Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor [pct. 2.3 din Normele tehnice](#) privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobate prin [Ordinul ministrului transporturilor nr. 1.296/2017](#), publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 746 din 18 septembrie 2017.

3.3.3.3. Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 25.

3.3.3.4. Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice, se efectuează, pentru:

- strat uzură (rulare) - cu maxim 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și la sfârșitul perioadei de garanție;
- strat de legătură și strat bază - înainte de așternerea stratului următor (superior).

Tabelul 25. Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

Nr. Crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate*		Metoda de încercare
	Strat	Uzură (rulare)	Legătură, Bază	
1	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	$\leq 2,5$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	$\leq 4,0$	SR EN 13036-7
3	Planeitatea în profil transversal, mm/m	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	SR EN 13036-8
4.1	Aderența suprafeței– unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	-	Încercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
4.2	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	-	Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1
4.3.	Coeficient de frecare (μ GT): - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ $\geq 0,57$	-	AND 606
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		
* Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor pct. 2.3 din Normele tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobate prin Ordinul ministrului transporturilor nr. 1.296/2017 , publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 746 din 18 septembrie 2017.				

Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția fâgașelor și se va determina cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

Pentru verificarea rugozității se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT cât și adâncimea medie a macrotexturii.

Aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând minim 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la distanța de 5...10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se va efectua în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

4. PREPARAREA SI PUNEREA IN OPERA A MIXTURILOR ASFALTICE

4.1. Prepararea si transportul mixturilor asfaltice

Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se va efectua în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de

întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic a dispozitivelor de măsură și control.

Certificarea conformității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate, se va efectua cu respectarea procedurii PCC 019.

Controlul producției în fabrică se va efectua conform cerințelor standardului SR 13108- 21.

Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din 27 malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 26 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de preparare mixturi asfaltice și temperaturile minime se aplică la livrare.

Tabel 24. Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	Mixturi asfaltice stabilizate	Mixturi asfaltice poroase
			Mixtura asfaltica la iesirea din malaxor		
			Temperatura, °C		
35/50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
50/70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
70/100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare conform tabelului 27.

Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 26, cu scopul de a evita modificarea caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară verificarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

Durata de malaxare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a filerului cu liantul bituminos.

Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate, imediat după încărcare, urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului, să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena acoperită cu prelată.

4.2. Lucrări pregătitoare

Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat.

În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță și se mătură.

În cazul stratului suport din mixturi asfaltice degradate reparațiile se realizează conform prevederilor reglementarilor tehnice în vigoare privind prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămintile bituminoase.

Când stratul suport este realizat din mixturi asfaltice deschise, se va evita contaminarea suprafeței acestuia cu impurități datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă imediat cu stratul următor se impune curățarea prin periere mecanică și spălare.

După curățare se vor verifica cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție.

În cazul în care stratul suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

Stratul de reprofilare / egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestuia va fi determinată în funcție de preluarea denivelărilor existente.

4.2.1. Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru. Amorsarea se realizează uniform, cu un dispozitiv special care poartă regula cantitatea de liant. În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum rămasă după aplicarea amorsajului trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/m².

4.3. Așternerea mixturii asfaltice

Așternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului suport și temperatura exterioară de minimum 10°C, pe o suprafață uscată.

În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri, aşternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului suport şi temperatura exterioară de minimum 15°C, pe o suprafaţă uscată.

Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie şi se reiau numai după uscarea stratului suport.

Aşternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare – finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepţia lucrărilor în spaţii înguste în care repartizoarele - finisoarele nu pot efectua această operaţie. Mixtura asfaltică trebuie aşternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat şi pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă. Certificarea conformitatii echipamentelor de asternere a mixturilor asfaltice la cald se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămasă necompactată, aceasta va fi îndepărtată. Această operaţie se va executa în afara zonelor pe care există, sau urmează a se aşterne, mixtură asfaltică. Capătul benzii întrerupte se va trata ca rost de lucru transversal.

Mixturile asfaltice trebuie să aibă la aşternere şi compactare, în funcţie de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 27. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilităţii mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute acestia vor avea la bază specificaţii tehnice conform legislaţiei şi reglementărilor în 29 vigoare.

Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 100C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr. 27.

Tabelul 27. Temperaturile mixturii asfaltice la aşternere şi compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la aşternere [°C, min.]	Temperatura mixturii asfaltice la compactare [°C, min]	
		inceput	sfarsit
bitum rutier: 35/50 50/70 70/100	150	145	110
	145	140	110
	140	135	100
bitum modificat cu polimeri: 25/55 45/80 40/100	165	160	120
	160	155	120
	155	150	120

Aşternerea se va executa pe întreaga lăţime a căii de rulare, ceea ce impune echiparea repartizatorului-finishor cu grinzi de nivelare şi precompactare de lungime corespunzătoare.

Grosimea maximă a mixturii aşternute printr-o singură trecere nu poate depăşi 10 cm.

Viteza optimă de aşternere se va corela cu distanţa de transport şi capacitatea de fabricaţie a staţiei, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuţiei stratului şi apariţia crăpăturilor / fisurilor la suprafaţa stratului proaspăt aşternut. În funcţie de performanţele finisorului, viteza la aşternere poate fi de 2,5...4 m/min.

În buncărul utilajului de aşternere, trebuie să existe în permanenţă suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenţie deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale şi transversale, care trebuie să fie foarte regulate şi etanşe.

La reluarea lucrului pe aceeaşi bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal şi/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală. În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeaşi zi, tăierea nu mai este necesară, cu excepţia stratului de uzura(rulare).

Rosturile de lucru longitudinale şi transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm faţă de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

Atunci când există şi strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întreţesut. Art.95. Legătura transversală dintre un strat rutier nou şi un strat rutier existent al drumului se va executa după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcţie de grosimea noului strat, astfel încât să se obţină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%.

În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45° . Completarea zonei de unire se va efectua prin amorsarea suprafeţei, urmată de aşternerea şi compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou şi existent).

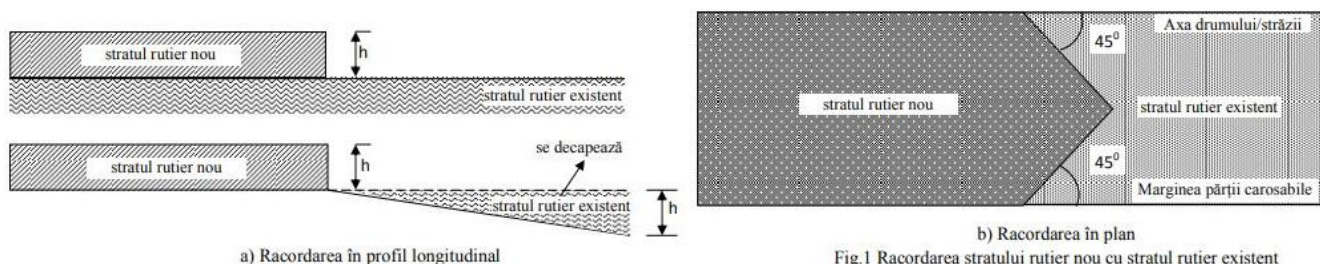


Fig.1 Racordarea stratului rutier nou cu stratul rutier existent

Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcămintii bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.

Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit în anotimpul rece pentru evitarea apariției degradărilor.

4.4. Compactarea mixturii asfaltice

Compactarea mixturilor asfaltice se va realiza prin aplicarea unor tehnologii care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a mixturilor asfaltice se va realiza cu compactoare cu rulouri netede, cu sau fără dispozitive de vibrare, și/sau cu compactoare cu pneuri, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 23.

Certificarea conformității compactoarelor se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, se va executa un sector de probă și se va determina numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcție de performanțele acestora, tipul și grosimea straturilor executate.

Sectorul de probă se va realiza înainte de începerea așternerii stratului în lucrare, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Alegerea numărului de treceri optim și a atelierului de compactare are la bază rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de probă, de către un laborator autorizat / acreditat, în conformitate cu prevederile prezentului normativ.

Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă, pe sectorul de probă, se obține gradul de compactare minim menționat în tabelul 23.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 28. La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului, se va ține seama de valorile afișate la postul de comandă. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte.

Tabelul 26. Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
	Număr de treceri minime		
Strat de uzură	10	4	12
Strat de legătură	12	4	14
Strat de bază	12	4	14

Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.

Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic.

Suprafața stratului se controlează în permanentă, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

5. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează în etapele de mai jos:

Controlul calității materialelor

Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice constă în următoarele operații:

Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: la începutul fiecărei zile de lucru;
- funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: zilnic.

Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

- temperatura liantului la introducerea în malaxor: permanent;
- temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: permanent;
- temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: permanent.

Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
- temperatura exterioară: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
- temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu

respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;

- modul de execuție a rosturilor: zilnic;
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): zilnic.

Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referință) se va efectua după cum urmează:

• granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă) conform SR EN 12697-2: zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;

- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: la începutul fiecărei zile de lucru;
- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică - conform SR EN 12697-2 și conținutul de bitum - conform SR EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate 33 de la malaxor sau așternere: zilnic.

Verificarea calității mixturii asfaltice se va realiza prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică, astfel:

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
- caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul normativ (vezi tabelul 30)

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 21 și 22, în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate.

Abaterile compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) sunt indicate în tabelul 29.

Tabelul 29. Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absoluta		
Agregate Treceri pe sita de,mm	31,5	±5
	22,4	±5
	16	±5
	11,2	±5
	8	±5
	4	±4
	2	±3
	0.125	±1.5
	0.063	±1.0
Bitum		±0.2

Tipurile de încercări și frecvența acestora, funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 28, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabelul 30. Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate si limite de incadrare	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări initiale de tip (validarea în laborator)	conform tabel 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabel 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
		conform tabel 19 și tabel 20	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest 34 normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
		conform tabel 21	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabel 22	Mixturile asfaltice poroase, indiferent de clasa tehnică a drumului
2.	Încercări initiale de tip (validarea în producție)	Idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevăzute la punctul 1 din acest tabel.
		Compoziția mixturii conform caiet de sarcini	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, se va verifica respectarea dozajului de referință.
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 to/oră, dar cel puțin o dată pe zi.	Compoziția mixturii conform caiet de sarcini	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabel 21	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17 și volum de goluri pe cilindri Marshall - conform tabel 22	Mixturi asfaltice poroase
4.	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 10 000 m ² executați, - min.1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m ²	conform tabel 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
5.	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat: - o verificare	conform tabel 18 pentru rata de orniere și/sau adâncime fâgaș,	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III

	pentru fiecare 20 000 m2 executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de 2 benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult de 2 benzi pe sens; - min.1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m2 .		
6.	Verificarea modulului de rigiditate: - o verificare pentru fiecare 20 000 m2 executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de 2 benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult de 2 benzi pe sens; - min.1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m2 .	conform tabel 20	Strat de baza
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabel 24	Toate straturile executate
8.	Verificarea suprafeței stratului executat	conform tabel 25	Toate straturile executate
9.	Verificari suplimentare in situatii cerute de comisia de receptie (beneficiar): -frecventa: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție	

Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

Verificarea calității stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, astfel:-

- carote Φ 200 mm pentru determinarea rezistenței la orniaraj

- carote Φ 100 mm sau plăci de min.(400 x 400) mm sau carote de Φ 200 mm (în suprafață echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare și absorbției, precum și a compoziției – la cererea beneficiarului.

Epruvetele se prelevează în prezența delegaților antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintei, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal în care se va nota-informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SR EN 12697-29 se va înscrice în raportul de încercare.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către delegații antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintei din sectoarele cele mai defavorabile.

Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare în situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 23.

Alte verificări, în caz de litigiu, constau în măsurarea grosimii stratului și a compoziției (granulometrie SR EN 12697-2 și conținut de bitum solubil conform SR EN 12697-1.).

Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de mixturi asfaltice realizate se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272 / 1994 și conform Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența

mecanică și stabilitatea construcțiilor, indicativ PCF 002, aprobată prin Ordinul MDRAP nr.1370/2014, publicat în Monitorul Oficial, Partea I, nr.576 din 01.08.2014

Verificarea elementelor geometrice

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței, constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;

- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului asfaltic executat; verificarea se va efectua pe probe recultate pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform tabel 23 și conform tabel 24;

- verificarea profilului transversal: - se va efectua cu echipamente adecvate, omologate;

- verificarea cotelor profilului longitudinal: - se va efectua în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

Nu se admit abateri în minus față de grosimea stratului prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip, condiție obligatorie pentru promovarea lucrărilor la recepție. În situația în care grosimea proiectată nu este respectată stratul se reface conform proiectului.

6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform [Regulamentului](#) de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin [Hotărârea Guvernului nr. 343/2017](#), cu modificările și completările ulterioare.

Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitate cu documentația tehnică aprobată, proiect de execuție, caiet de sarcini, precum și determinări necesare în vederea realizării recepției la terminarea lucrării, după cum urmează:

- verificarea elementelor geometrice - conform tabelului 24:
 - grosimea;
 - lățimea părții carosabile;
 - profil transversal și longitudinal;
- planeitatea suprafeței de rulare - conform tabelului 25;
- rugozitate - conform tabelului 25;
- capacitate portantă - conform normativului CD 155;
- rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform tabelului 30.

Recepția finală

Recepția finală se va efectua conform [Regulamentului](#) de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin [Hotărârea Guvernului nr. 343/2017](#), cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.

Antreprenorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în anexa nr. 2, precum și a remedierii neconformităților cuprinse în anexa nr. 3 la Procesul-verbal de recepție la terminarea lucrărilor, în termenele prevăzute în acestea.

În perioada de garanție, toate eventualele defecțiuni vor fi remediate corespunzător de către antreprenor.

În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri, autostrăzi și străzi, se vor prezenta măsurători de planeitate, rugozitate și capacitate portantă efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.

În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de întreținere periodică, se vor prezenta măsurători de planeitate și rugozitate efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.

NORMATIVE DE REFERINȚĂ

SR EN 13043:2003	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic;
SR EN 13043:2003/AC:2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic;
SR EN 13808:2013	Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice;
SR EN 14023:2010	Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri;
SR EN 1428:2012	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope;
SR 61:1997	Bitum. Determinarea ductilității;
SR EN 1429:2013	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea reziduului pe sită al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitare prin cernere;
SR EN 12607-1:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT;
SR EN 12607-2:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT;
SR EN 12591:2009	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere;
SR EN 13036-1:2010	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei, prin tehnica volumetrică a petei;
SR EN 13036-4:2012	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul;
SR EN 13036-7:2004	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor: încercarea cu dreptar;
SR EN 13036-8:2008	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală;
SR EN ISO 13473-1:2004	Caracterizarea texturii îmbrăcămintei unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii;
SR EN 933-1:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere;
SR EN 933-2:1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor;
SR EN 933-3:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare;
SR EN 933-4:2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă;
SR EN 933-5:2001	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregate grosiere;
SR EN 933-5:2001/A1:2005	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe sparte în agregate;
SR EN 933-7:2001	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate;
SR EN 933-8+A1:2015	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip;
SR EN 933-9 + A1:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Evaluarea părților fine. Încercare cu albastru de metilen;
SR EN 1097-1:2011	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval);

SR EN 1097-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare;
SR EN 1097-5:2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuva ventilată;
SR EN 1097-6:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor;
SR EN 1367-1:2007	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet;
SR EN 1367-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu;
SR EN 1744-1+A1:2013	Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiza chimică;
SR 10969:2007	Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică;
STAS 863:1985	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare;
STAS 10144/3-1991	Elemente geometrice ale străzilor. Prescripții de proiectare;
SR 4032-1:2001	Lucrări de drumuri. Terminologie;
SR EN 196-2:2013	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimentului;
SR EN 12697-1:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil;
SR EN 12697-2:2016	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității;
SR EN 12697-6:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-8:2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-11:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum;
SR EN 12697-12:2008	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-12:2008/C91:2009	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-13:2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii;
SR EN 12697-17+A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă;
SR EN 12697-18:004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului;
SR EN 12697-22+A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj;
SR EN 12697-23:2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-24:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală;
SR EN 12697-25:2006	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică;
SR EN 12697-26:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate;
SR EN 12697-27:2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor;

SR EN 12697-29:2003	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-30:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact;
SR EN 12697-31:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie;
SR EN 12697-33+A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placă;
SR EN 12697-34:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall;
SR EN 12697-36:2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor îmbrăcăminții asfaltice;
SR EN 13108-1:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice;
SR EN 13108-1:2006/C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice;
SR EN 13108-5:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic;
SR EN 13108-5:2006/AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic;
SR EN 13108-7:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante;
SR EN 13108-7:2006/AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante;
SR EN 13108-20:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip;
SR EN 13108-20:2006/AC:2009	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip;
SR EN 13108-21:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică;
SR EN 13108-21:2006/AC:2009/C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
CD 155-2001	Reglementarea tehnică „Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne“, aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 625/2003, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;
PD 162-2002	Reglementarea tehnică „Normativ privind proiectarea autostrăzilor extraurbane“, aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 622/2003, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;
PCC 022-2015	Reglementarea tehnică „Procedură pentru inspecția tehnică a echipamentelor pentru punerea în operă a mixturilor asfaltice la lucrări de drumuri și aeroporturi“, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 821/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 341 din 19 mai 2015;
PCC 019-2015	Reglementarea tehnică „Procedură pentru inspecția tehnică a stațiilor pentru prepararea mixturilor asfaltice pentru lucrări de drumuri și aeroporturi“, indicativ PCC 019-2015, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 91/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 485 și 485 bis din 2 iulie 2015.

Întocmit,
ing. Răzvan MARIN

CAIET DE SARCINI NR. 6 – MARCAJE RUTIERE**I. GENERALITĂȚI**

Prezentul caiet de sarcini tehnice cuprinde condiții obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, în conformitate cu prevederile legislației în vigoare, privind circulația pe drumurile publice precum și a standardelor din colecția Siguranța Circulației.

II. CONDIȚII TEHNICE PENTRU MATERIALELE UTILIZATE**II.1. Condiții tehnice pentru materialele cu care se vor executa marcajele**

Se pot utiliza următoarele tipuri de materiale pentru marcaj rutier:

Vopsea de marcaj ecologică, albă, tip masă plastică, monocomponentă, solubilă în apă (fără solvenți organici) cu uscare la aer, pentru marcaje profilate, în peliculă continuă sau în model structurat, asigurând vizibilitatea marcajului ziua și noaptea, pe timp uscat sau ploios. Vopseaua se aplică, ca atare sau pe amorsă.

Marcajul se aplică cu mașina echipată cu dispozitive speciale de aplicat vopsea, amorsă și bile de sticlă sau manual, în funcție de tipul marcajului.

Durata de serviciu a marcajului trebuie să fie de minim 18 luni.

Calitatea vopselei se apreciază pe baza datelor din "Fișa tehnică" prezentată în Anexa 1, iar calitatea amorsei se apreciază pe baza datelor din "Fișa tehnică" prezentată în Anexa 2.

Se pot executa și marcaje termoplastice sau cu benzi autoadezive de culoare albă, cu aplicare la cald sau la rece, care să îndeplinească aceleași condiții tehnice de exploatare ca vopseaua de tip masă plastică de la paragraful anterior.

Durata de serviciu a acestora trebuie să fie de minim 36 luni.

Tehnologia de aplicare și fișele tehnice ale materialelor pentru execuția marcajelor termoplastice vor fi prezentate Beneficiarului spre aprobare.

Materialele folosite trebuie agrementate de o instituție agreată de Beneficiar.

De asemenea vor fi prezentate pentru materialele folosite certificate de atestare a calității, eliberate de laboratoare recunoscute pe plan internațional (de preferință BAST și LGA).

II.2. Controlul vopselei de marcaj

Vopseaua de marcaj destinată efectuării marcajelor rutiere, se va analiza pe bază de probe, prelevate din recipiente originale, închiși ermetic și sigilați.

Prelevarea probelor se face conform prescripțiilor emise de către Laboratorul de Siguranța Circulației (AND).

În cazul obținerii unor rezultate necorespunzătoare, se va anunța urgent antreprenorul, iar Administrația Națională a Drumurilor va trimite pentru analiză la LGA, vopsea în ambalaje originale.

L.G.A (Landesgewerbeanstalt Bayern) este laboratorul autorizat care asigură și confirmă calitatea vopselei de marcaj rutier.

Costul transportului și al analizelor va fi suportat de către antreprenor. În cazul confirmării de către LGA a unor rezultate necorespunzătoare, antreprenorul este obligat să înlocuiască acest lot de vopsea.

II.3. Condiții tehnice pentru microbile și bile mari de sticlă

Fiecare tip de vopsea de marcaj, utilizează un anumit tip de microbile sau bile mari de sticlă. Tipul și dozajul de microbile sau bile mari de sticlă vor fi recomandate de fabricantul de vopsea de marcaj, conform buletinului BAST. Ambalarea microbilor sau a bilelor mari de sticlă se face în saci etanși. Calitatea lor trebuie să corespundă datelor din fișele tehnice.

III. TIPURI DE MARCAJE**III.1. Marcajele longitudinale** care la rândul lor se subdivid în marcaje pentru:

- separarea sensurilor de circulație;
- delimitarea benzilor;
- delimitarea părții carosabile.

Toate aceste marcaje executate sunt reprezentate prin:

- linie simplă sau dublă;
- linie discontinuă simplă sau dublă;
- linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă.

Dimensiunile și modurile de pozare a marcajelor longitudinale, funcție de diverse situații sunt prezentate în planșele nr. 1a, 1b, 1c, 1d.

Marcajele longitudinale de separare a sensurilor de circulație se execută de regulă din linie discontinuă simplă, iar în unele cazuri se folosesc linii formate dintr-o linie continuă, mod prezentat în planșele nr. 1a, 1c.

Pe sectoarele de drum cu obstacole pe partea carosabilă marcajele se execută conform planșei nr. 1b.



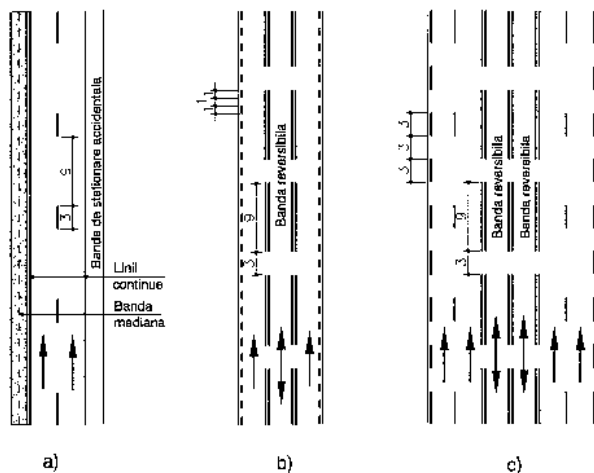


Fig. 3

Tabelul 1

Viteza de apropiere, *) km/h	d min, m
100	280
80	200
60	150
40	100

PLANSA NR. 1c

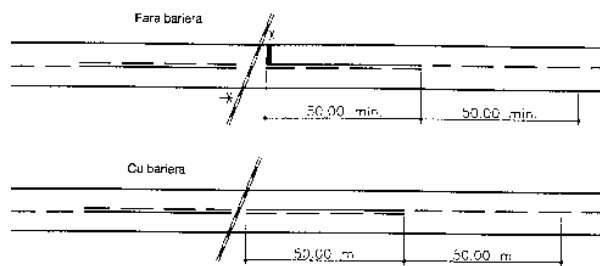
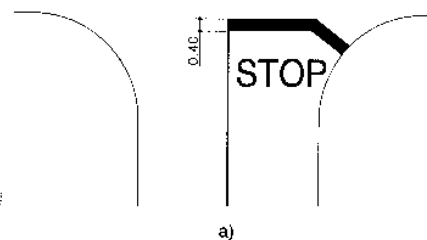


Fig. 22

Tabelul 1

Locul	Distanța de vizibilitate, m	
	spre stanga	spre dreapta
În localități	50	80
În afara localităților	80	120



a)

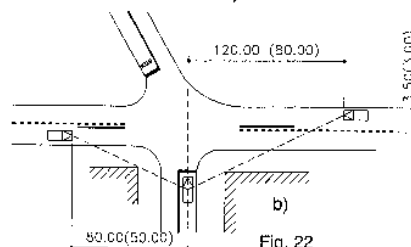


Fig. 22

PLANSA NR. 1d

IV. CONDIȚII DE REALIZARE A MARCAJELOR

IV.1. Tipul și tipodimensiunile marcajului

Marcajele rutiere cu vopsea ecologică, albă, diluabilă cu apă, tip masă plastică, care asigură vizibilitate în condiții de ceață, ploaie atât pe timp de zi cât și de noapte. Vopseaua se aplică la rece, ca atare sau pe amorsă, în grosime de peliculă udă de 200 microni.

Marcajele rutiere termoplastice trebuie să asigure vizibilitate în condiții de ceață, ploaie, atât pe timp de zi, cât și pe timp de noapte.

Marcajele termoplastice se aplică conform tehnologiei Producătorului, după aprobarea acestora de către Beneficiar.

IV.2. Execuția marcajului rutier

IV.2.1. Specificații generale

Se face cu respectarea prescripțiilor prezentului caiet de sarcini, în ceea ce privește:

- calitatea vopselei conform prevederilor din Anexa 1;
- tipul îmbrăcămînții rutiere, rugozitatea suprafeței, condiții de mediu și locale;
- filmul marcajului;
- execuția premarcajului;
- pregătirea suprafeței pe care se aplică marcajul;
- stabilirea dozajului ud de vopsea;
- dozaj de microbule, bile de sticlă de alte dimensiuni;
- metodologia de control a calității;
- norme de Protecția Muncii, Prevenirea și stingerea incendiilor.

IV.2.2. Execuția premarcajului

Se face prin trasarea unor puncte de reper, pe suprafața părții carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corectă a marcajelor;

Premarcajul se execută cu aparate topografice sau manual, marcându-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinate;

Corectitudinea realizării premarcajului de către executant, va fi verificată cu ocazia supravegherii realizării lucrărilor, înainte de aplicarea marcajului definitiv. În cazul respingerii premarcajului, executantul va reface lucrarea pe cheltuiala sa.

Marcajul rutier se aplică numai pe suprafețe curate și uscate.

Pe sectoare de drum unde suprafața nu este corespunzătoare, aceasta se curăță prin suflare cu aer comprimat sau periere cu mijloace mecanizate;

Pe suprafețe mici, grase, acestea se curăță prin frezare, fără degradarea suprafeței drumului sau prin spălare cu detergent sau solvent organic;

Îndepărtarea prin frezare a unor suprafețe marcate, în următoarele situații:

1. Când modificările impuse de condițiile de teren necesită ștergerea marcajului existent;
2. Când modificarea elementelor geometrice ale unui sector de drum impune ștergerea marcajului existent și executarea noului marcaj pe alt amplasament.

Execuția marcajului rutier, cu ajutorul eșalonului de lucru, poate demara în următoarele condiții:

- executantul a obținut aprobarea administratorului drumului și acordul poliției rutiere pentru instituirea restricțiilor de circulație pe drumul public, în vederea executării lucrărilor;
- executantul este dotat cu indicatoare rutiere și panouri mobile de avertizare, pentru presemnalizarea și semnalizarea lucrării;
- executantul a obținut dispoziție de lucru din partea administratorului drumului;
- s-a încheiat procesul verbal de recepționare a premarcajului.

Semnalizarea pe timpul execuției lucrărilor:

- presemnalizarea și semnalizarea lucrărilor prin indicatoare rutiere și mijloace de avertizare;
- pozarea cu conuri pentru protecția vopselei ude;
- autovehicul de încheiere a eșalonului, care are rolul de a proteja vopseaua aplicată până la darea în circulație și de a recupera conurile.

V. CONTROLUL CALITĂȚII MARCAJULUI

V.1. Specificații generale

În timpul executării marcajului rutier se va avea în vedere:

- dacă executantul efectuează omogenizarea vopselei în ambalaj;
- dacă se fac determinări periodice ale grosimii filmului ud de vopsea și a dozajelor de vopsea și microbule;
- banda de marcaj să aibă un contur clar delimitat, având microbule sau bile mari repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea;
- la controlul vizual, marcajul rutier să prezinte rezistență la uzură, luminanță și retroreflexie uniform distribuite pe toată suprafața marcajului;
- în cazul nerespectării prescripțiilor caietului de sarcini de către aplicator, acesta este obligat să refacă marcajul pe cheltuială proprie, în condițiile impuse de responsabilul desemnat să supravegheze și să îndrume în permanentă execuția lucrărilor de marcaje rutiere.

VI. Referințe normative

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
NGPM/1996	Norme generale de protecția muncii.
Ordin MI nr. 775/1998	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

II. STANDARDE

STAS 1848/7	Siguranța circulației. Marcaje rutiere
-------------	--

Întocmit,
ing. Răzvan MARIN

CAIET DE SARCINI NR. 7 – SEMNALIZARI RUTIERE (INDICATOARE)**I. GENERALITĂȚI****INSTALAREA INDICATOARELOR PE DRUM**

Indicatoarele se instalează pe partea dreaptă a drumului în sensul de mers, astfel încât să se asigure o bună vizibilitate a acestora.

OBS. În cazuri speciale când siguranța circulației o impune, indicatoarele se pot repeta și pe partea stângă a drumului sau pe console.

Indicatoarele reflectorizante se vor instala astfel încât să aibă o înclinare de 80° față de axa căii cu excepția indicatoarelor fig. F29, F30, F31, F32, F33, F34, F35, F36, F37, F38, și G5 din SR 1848/1 care se instalează perpendicular sau paralel cu axa căii în funcție de configurația intersecției.

Indicatoarele din fig. C38, C39, C40, C41, G34 și G35 se instalează perpendicular sau paralel cu axa drumului, după caz.

La instalarea indicatoarelor cu folie reflectorizantă se vor respecta următoarele:

- unghiul în plan format de fața indicatorului cu perpendiculara la axa drumului este de 5° la indicatoarele de avertizare și de 10° la cele de orientare și de presemnalizare.
- înclinarea (în față) a indicatorului în raport cu verticala este de 2°.

Înălțimea până la marginea inferioară a indicatorului este:

- la 1,30-1,80 m față de cota căii în ax, în afara localităților, cu excepția panourilor suplimentare la trecerile la nivel cu calea ferată, pentru care înălțimea este de 0,50 m
- la 1,80-2,20 m față de cota trotuarului în orașe
- la 0,60-1,20 m pentru indicatoarele instalate pe spații verzi centrale, pe insule de dirijare în localități sau în afara acestora precum și pe refugiile din stațiile de tramvai.

Indicatoarele prevăzute cu folie reflectorizantă se instalează astfel încât partea lor inferioară față de cota căii în ax să fie:

- de 1,50 m pentru indicatoare triunghiulare, rotunde, de orientare și indicatoare diverse.
- de 1,30 m pentru indicatoarele de localitate și presemnalizare pentru orientare în intersecții importante pe drumuri de continuare a direcției spre localități importante.
- de 0,60 m pentru indicatoare instalate pe spații verzi centrale sau pe insule de dirijare.

Fac excepție indicatoarele instalate pe portale sau console care trebuie să asigure înălțimea de liberă trecere a autovehiculelor de min. 5,50 m.

Distanța de instalare a indicatorului în profilul transversal al drumului de la marginea platformei sau bordurii trotuarului până la marginea indicatorului este de cel puțin 0,50 m și cel mult 2,00 m. Amplasarea stâlpilor se face în afara marginii exterioare a șanțurilor sau rigolelor.

În cazul rambleelor înalte, stâlpii se montează la marginea exterioară a acostamentului stabilind în mod corespunzător lungimea lor.

Montarea în ramblee înalte a indicatoarelor care necesită 2 stâlpi se face începând de la marginea exterioară a acostamentului, completându-se în acest scop rambleul cu o platformă corespunzătoare sau folosind stâlpi mai lungi pe taluz.

PLANTAREA STÂLPILOR

Lungimea stâlpilor se stabilește astfel încât să fie încastrați min. 40 cm în fundația de beton de clasă C8/10(Bc 10), respectiv min. 80 cm când sunt plantați direct în pământ.

Montarea indicatoarelor se face, de regulă, pe stâlpi speciali destinați în acest scop, confecționați conform pct. 3.4 din SR 1848/2, sau pe stâlpii semafoarelor luminoase pentru dirijarea circulației, pe stâlpii cu alte destinații, pe console montate pe stâlpi sau pe console încastrate în construcțiile existente precum și pe portale sau console special proiectate pentru panourile de presemnalizare a intersecțiilor.

Dispozitivele și modul de prindere a indicatoarelor metalice sunt exemplificate în anexă.

II. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Verificarea calității indicatoarelor se face în timpul execuției, precum și cu ocazia recepției.

Verificările ce se efectuează sunt:

- forma și dimensiunile, în conformitate cu SR 1848/1. La dimensiuni se admit toleranțe de + 1% pentru indicatoarele metalice.
- planeitatea feței, toleranța admisă fiind de 1 mm la indicatoarele metalice.
- verificarea rezistenței și nedeformabilității dispozitivelor de prindere pe stâlpi.
- aspectul și exactitatea executării simbolului.
- aplicarea corectă a foliei reflectorizante, care trebuie să prezinte o bună aderență, să nu aibă încrețituri și umflături.

- aspectul și exactitatea inscripțiilor, fiind admisă toleranța de + 1 mm pentru înălțimi ale literelor până la 130 mm și o toleranță de + 2 mm pentru înălțimi mai mari; la grosimi ale literelor până la 18 mm, se admite o toleranță de + 0,5 mm iar pentru grosimi mai mari se admite o toleranță de + 1 mm.

Verificarea după montare a indicatoarelor constă în:

- respectarea prescripțiilor de instalare, ținând seama de distanțele și înălțimile prevăzute.
- modul de prindere pe stâlpi.
- este interzisă montarea reclamelor și a altor panouri pe suprafața de teren cuprinsă între marginea platformei drumului și linia indicatoarelor, spre a nu afecta vizibilitatea acestora și a nu distrage atenția conducătorilor de autovehicule.

Dispozitivele și modul de prindere a indicatoarelor pe stâlpi se va face conform anexei.

III. INSTALAREA STÂLPILOR DE GHIDARE ȘI A CATADIOPTRIILOR PE DRUM

Stâlpii de ghidare și catadioptrii se amplasează pe drumuri pentru ghidarea optică a vehiculelor, în special în timpul nopții, prin dispozitive reflectorizante (conform STAS 1948/1).

Montarea stâlpilor de ghidare se face pe acostamente în poziție verticală, aliniați pe platformă la distanța de 0,25 m de la marginea exterioară a acesteia, astfel încât dispozitivele reflectorizante să fie vizibile din ambele sensuri de circulație.

Amplasarea stâlpilor de ghidare se face pe ambele părți ale platformei, în toate cazurile când nu sunt necesari parapete. În acest caz, stâlpii se dispun de-a lungul drumului alternativ, de o parte și de cealaltă, în profile transversale diferite (în zig-zag).

Amplasarea stâlpilor de ghidare se face numai pe o parte a platformei sectorului de drum atunci când pe cealaltă parte a platformei sunt necesari parapete montându-se pe aceștia catadioptrii la aceleași distanțe ca și stâlpii de ghidare.

IV. Referinte normative

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
NGPM/1996	Norme generale de protecția muncii.
Ordin MI nr. 775/1998	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
Ordin AND nr. 116/1999 -	Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

II. STANDARDE

STAS 1848/7	Siguranța circulației. Marcaje rutiere
SR 1848/1:2011	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de Semnalizare rutieră. Clasificare, Simboluri și amplasare.
SR 1848/2:2011	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Prescripții tehnice.
SR 1848/3:2011	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Scriere, mod de alcătuire.
SR 1848/4:1995	Siguranța circulației. Semafoare pentru dirijarea circulației. Amplasare și funcționalitate.
SR 1848/5: 1982	Semnalizare rutieră. Indicatoare luminoase pentru circulație. Condiții tehnice de calitate.

DISPOZITIVE SI MODUL DE PRINDERE A INDICATOARELOR PE STALPI

B.1 Stâlpi metalici de susținere a indicatoarelor se prevăd cu găuri astfel încât să permită prinderea indicatoarelor instalate individual sau cuplate câte două pe același stâlp precum și a semnelor adiționale.

Poziția și numărul găurilor se aleg din schema fig.129, în funcție de indicatoarele ce urmează a fi montate pe stâlpi.

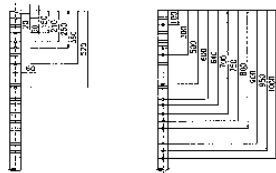


Fig. 129

B.2 Dispozitivele de prindere a indicatoarelor sunt alcătuite din corniere L30x30x3 sudate pe spatele indicatoarelor și din plăci prevăzute cu găuri pentru suruburi, îndoit în mod special pentru a permite sudarea de aripile orizontale ale cornierilor conform fig.130.

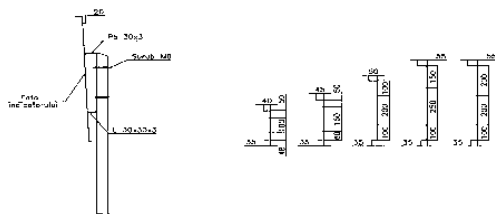
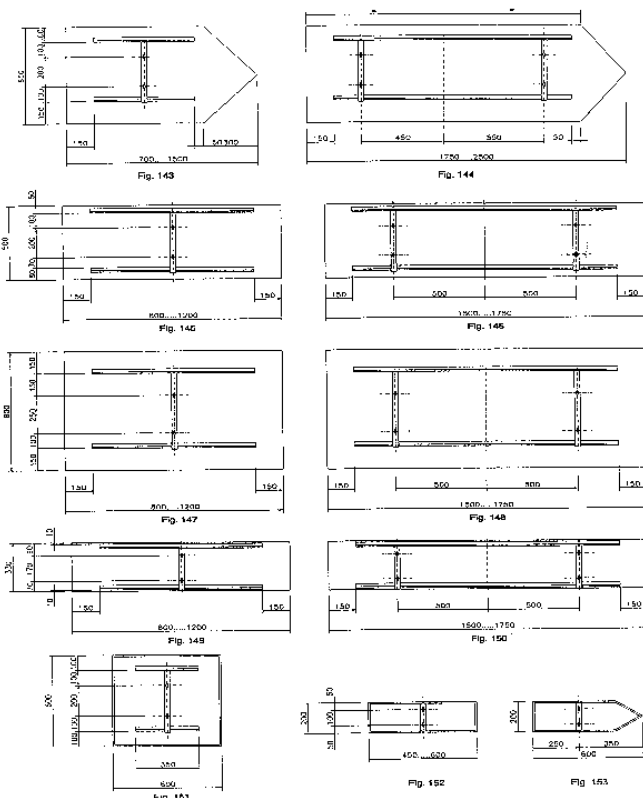


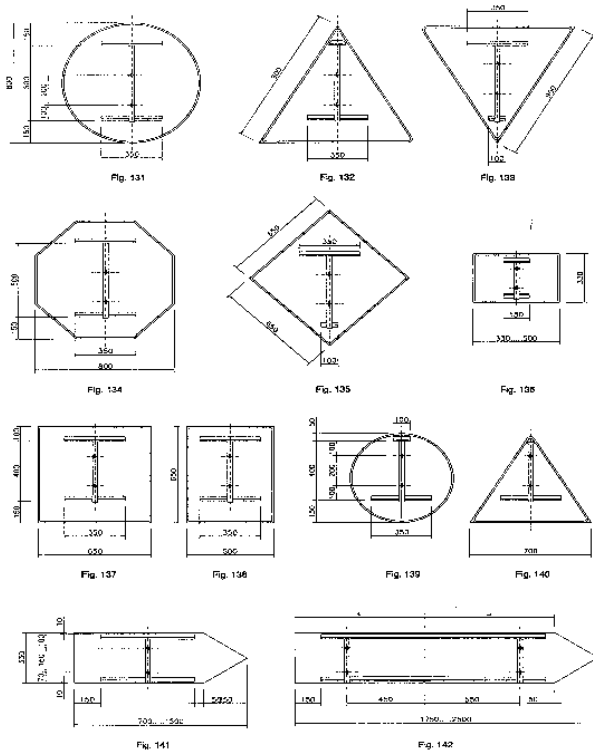
Fig. 130

B.3 Modul de realizare a dispozitivelor de prindere pe spatele indicatoarelor sunt exemplificate în fig.131...153, pentru indicatoarele curente și în fig.154 pentru panourile de presemnalizare instalate pe console.

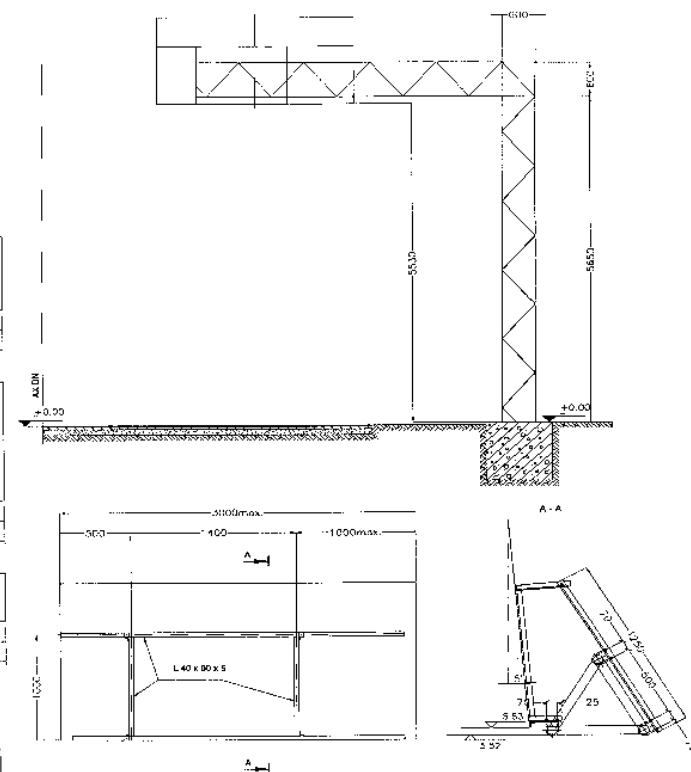
ANEXA B planșa nr.1



ANEXA B planșa nr.3



ANEXA B planșa nr.2



ANEXA B planșa nr.4

Întocmit,
ing. Răzvan MARIN

CAIET DE SARCINI NR. 8 – BORDURI

Bordurile vor fi realizate din beton conform prevederilor din SR EN 1340 a căror dimensiuni trebuie să corespundă datelor din tabelul 1.

Tabel 1

Tipul	Mărimea	Lăţimea $6^{\circ} \pm 2$	Înălţime 4 ± 5	Lungimea 1 ± 5	Observaţii
A	A2	200	300	1000 : 330	Utilizat la trotuare
B	B3	100	170	750 : 500	Utilizate la drenările spaţiilor verzi încadramente laterale, etc
I	I	300	300	600	Utilizate la intrări
P	P	600	300	400	Carosabile

Notă : Toate dimensiunile sunt în mm.

Caracteristicile mecanice pe care trebuie să le îndeplinească bordurile sunt arătate în tabelul 2.

Tabel 2

Caracteristici mecanice	Condiţii de admisibilitate
Rezistenţa la rupere medie la încovoiere pentru tipurile A şi B kgf/cmp	40
Rezistenţa la rupere la încovoiere a unei singure epruvete de probă pentru lungimile de 1000, 750 şi 500 mm kgf/cmp	30
Rezistenţa la uzură mm max.	1,3
Rezistenţa la îngheţ – dezgheţ	la 20 cicluri îngheţ – dezgheţ fără să apară fisuri sau ştirbiri

Defectele admisibile pentru borduri sunt cele indicate în tabelul 3.

Tabel 3

Denumirea defectului	Condiţii de admisibilitate
Săgeata feţelor văzute, 0/00 max.	3
Deformări pe feţele văzute mai mari de 2 mm	Nu se admit
Devieri de la unghiul de 90, % max.	3
Ştirbituri, mm max.	Nu se admit în muchiile rotunjite, la celelalte se admit la 25 % din probă cu lungime de max. 3 mm şi adâncime de max. 2 mm
Crăpături	Nu se admit

CONTROLUL CALITĂŢII MATERIALELOR**CONTROLUL CALITĂŢII MATERIALELOR**

Materialele propuse de Antreprenor sunt supuse încercărilor preliminare de informare şi încercărilor de reţetă definitivă conform clauzelor tehnice comune a tuturor lucrărilor rutiere.

Încercările preliminare de informare sunt executate pe eşantioane de materiale provenind din fiecare balastieră, carieră sau uzină propusă de Antreprenor. Natura lor şi frecvenţa cu care sunt efectuate, completat cu dispoziţiile de caietul de sarcini speciale.

Rezultatul acestor încercări va trebui să fie conform specificaţiilor prevăzute în prezentul caiet de sarcini, eventual completat prin dispoziţiile din caietul de sarcini speciale.

Consistenţa încercărilor de reţetă şi frecvenţa lor sunt stabilite pentru fiecare material în parte completat eventual de dispoziţiile din caietul de sarcini speciale.

Nici o altă toleranţă decât cele care sunt precizate în prezentul caiet de sarcini, completate eventual de cele ale caietului de sarcini speciale nu va fi admisă.

Materialele care nu vor corespunde condiţiilor impuse vor fi refuzate şi puse în depozit în afara şantierului prin grija Inginerului.

BORDURI PREFABRICATE**MONTAREA BORDURILOR**

Lăţimea săpăturii va fi egală cu lăţimea elementului majorată cu 0,20 m.

Fundul săpăturii este adus cu grijă la cotele prevăzute în proiect şi este compactat, dacă este nevoie, ca să atingă 95 % din densitatea optimă Proctor normal.

În cazul unei săpături mai adânci față de cota prescrisă, Antreprenorul trebuie să compenseze diferența de cotă prin creșterea grosimii bordurii și rigolei. Când lucrările sunt montate pe pat de nisip, nisipul suplimentar este bine pilonat. Caietul de sarcini speciale sau Inginerul stabilește condițiile de depozitare provizorii de re folosire sau de evacuare a pământului rezultat din săpături.

Bordurile și rigolele prefabricate sunt montate pe o fundație de nisip sau beton de minimum 10 cm grosime.

Caietul de sarcini speciale sau planurile de execuție stabilesc natura și dimensiunile fundației, precum și un eventual element de sprijinire a bordurii și a dispozitivului destinat să asigure scurgerea apelor infiltrate în corpul drumului. Rosturile nu vor trebui să aibă mai mult de 2 cm grosime și vor fi rostuite cu mortar M 50.

Bordurile și rigolele prefabricate sunt puse urmărind cotele, aliniamentele și declivitățile stabilite prin detaliile de execuție. Toleranțele admise la montarea bordurilor și rigolelor vor fi mai mici de 5 mm față de cotele precizate în profilele transversale corespunzătoare și în profilul în lung.

ÎNCERCĂRI ȘI CONTROALE

CONTROLUL DE CALITATE ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Independent de încercările preliminare de informare și încercările de rețetă privind calitatea materialelor elementare care intervin în constituția lucrărilor și fac obiectul prezentului fascicul se va proceda la:

A. ÎNCERCĂRI PRELIMINARE DE INFORMARE

Aceste încercări care cuprind studii de compoziție a betoanelor precum și încercări de studii sunt efectuate înaintea începerii fabricării betoanelor.

B. ÎNCERCĂRI DE CONTROL DE CALITATE

Încercările de control de calitate sunt efectuate în cursul lucrărilor în condițiile de frecvență specificate completat cu dispozițiile caietului de sarcini speciale.

C. ÎNCERCĂRI DE CONTROL DE RECEPȚIE

Încercările de control de recepție sunt efectuate fie la sfârșitul execuției uneia din fazele lucrării, fie în momentul recepției provizorii a lucrării, în condițiile precizate în tabelul 4, completate prin dispozițiile caietului de sarcini speciale.

Tabel 4

Denumirea lucrării	Natura încercării	Categorie control			Frecvența
		A	B	C	
Betoane > C 8/10	- Studiul compoziției - Încercări la compresiune - Încercări la întindere	•	•	•	Pentru betoane de clase > C 8/10 Pe părți de lucrare
Betoane < C 8/10	- Încercare la compresiune - Încercare de plasticitate		•		Pe părți de lucrări la cererea dirigintelui
Cofraje	- Controlul dimensiunilor de amplasare și soliditate		•		Înaintea betonării fiecărui element
Lucrări executate din beton sau zidărie din piatră brută sau bolovani	- Controlul dimensiunilor și încadrări în toleranțe - Controlul corectării finisării a feței văzute			•	La fiecare lucrare
Lucrări de protejare a șanțurilor rigolelor și casurilor	- Amplasamentul lucrărilor - Dimensiunile și calitatea lucrărilor - Profilul longitudinal secțiunea și grosimea protejării		•	•	La fiecare lucrare
Drenuri transversale de acostament	- Amplasamentul și înclinarea - Dimensiunile - Posibilitatea de scurgere în șanț		•		La fiecare lucrare
Drenuri longitudinale	- Amplasament - Cotele radierului - Realizarea corectă a filtrului - Amplasarea camerelor de vizitare - Controlul funcționării		•	•	La fiecare lucrare

Canalizare	<ul style="list-style-type: none"> - Amplasament - Cotele radierului - Pozarea corectă a tuburilor și realizarea îmbinărilor între ele - Realizarea corectă a umpluturii - Așezarea și execuția corectă a gurilor de scurgere și a căminelor de vizitare - Racordarea între gurile de scurgere și canalizare 		•	•	- La fiecare lucrare
	- Controlul funcționării		•	•	
Borduri de trotuar	<ul style="list-style-type: none"> - Amplasament - Realizarea corectă a fundației - Respectarea cotelor 	•	•	•	- La fiecare lucrare

A : Încercări preliminare de informare B : Încercări de control de calitate C : Încercări de control de recepție

RECEPȚIA PRELIMINARĂ

La terminarea lucrărilor sau a unor părți din acestea se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor verificându-se :

- concordanța cu prevederile prezentului caiet de sarcini, caietul de sarcini speciale și a proiectului de execuție ;
- dacă verificările prevăzute în prezentul caiet de sarcini au fost efectuate în totalitate;
- dacă au fost efectuate recepțiile pe faze și rezultatul acestora ;
- condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control (Client, Inginer, etc).

În urma acestei recepții se încheie Procesul verbal de recepție preliminară și în care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de execuție a acestora și recomandări cu privire la modul de ținere sub observație unde s-au constatat unele abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

RECEPȚIA FINALĂ

La recepția finală a lucrărilor se va consemna modul în care s-au comportat lucrările, dacă au funcționat bine și dacă au fost bine întreținute.

Întocmit,
Ing. Răzvan MARIN

PROGRAM DE URMĂRIRE ȘI CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRIILOR EFECTUATE LA OBIECTUL:

“ Modernizare Strada Tutunului “

Beneficiar (B): **Municipiul Sfântu Gheorghe, Județul Covasna**

Proiectant (P): **S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L.**

Constructor (C) :

Reprezentant: (I) _____

- În conformitate cu Legea nr10/1995, Regulamentul privind controlul de stat al calității în construcții aprobat de HGR nr.492/2018 și Procedura privind controlul statului în fazele determinante pentru rezistența și stabilitatea construcțiilor, aprobat de MPLAT în 1995, se stabilește de comun acord următorul program pentru controlul calității lucrărilor:

Nr. Crt.	Fazele determinante ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitatea pentru care trebuie întocmite documente scrise	Documentul scris care se încheie: PVLA: proces verbal de lucrări ascunse PVFD: proces verbal faza determinanta PV: proces verbal PVR: proces verbal de recepție	Cine întocmește și semnează: I – Inspectoratul de Stat în Construcții B – Beneficiar C – Constructor P – Proiectant G - Geotehnician	Nr. și data actului încheiat
1.	Începere lucrări	Ordin de începere lucrări	B	
2.	Predare-primire amplasament și borne de repere	Proces-verbal de predare-primire a amplasamentului și a bornelor de repere	B+ C +P+TOPO	
3.	Trasarea lucrărilor	Proces-verbal de trasare a lucrărilor	B+C+P	
Lucrări drumuri				
4.	Verificare pat drum	P.V.F.D.	B + C + P + G+ I	
5.	Pregătirea stratului suport (săpătura, reprofilare, compactare)	Proces-verbal de lucrări ascunse	B+C	
6.	Verificarea stratului de forma din balast înainte de așternerea stratului de fundație din balast	Proces-verbal de lucrări ascunse	B+C	
7.	Recepția stratului de balast	Proces-verbal de lucrări ascunse	B+ C	
8.	Recepția stratului de piatră spartă	Proces verbal de recepție calitativă	B+ C+P	
9.	Recepția stratului de BAD22,4	Proces-verbal de fază determinantă	B+P+C +I	
10.	Recepția stratului de BA16	Proces verbal de recepție calitativă	B+P+C	

Beneficiar
Municipiul Sfântu Gheorghe

Proiectant
S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L.

Constructor

PROGRAM DE URMĂRIRE ȘI CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRIILOR EFECTUATE LA OBIECTUL:

“ Modernizare Strada Tutunului “

Beneficiar (B): **Municipiul Sfântu Gheorghe, Județul Covasna**

Proiectant (P): **S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L.**

Constructor (C) :

Reprezentant: (I) _____

11.	Verificare montaj borduri prefabricate	P.V.R.C	B+P+ C	
Lucrări trotuare				
12.	Pregătirea stratului suport (săpătura, reprofilare, compactare)	Proces-verbal de lucrări ascunse	B+C	
13.	Recepția stratului de balast	Proces-verbal de lucrări ascunse	B+C	
14.	Recepția stratului de piatra sparta	Proces verbal de recepție calitativă	B+C+P	
15.	Recepția îmbrăcăminții asfaltice	Proces verbal de recepție calitativă	B+C+P	
16.	Recepția la terminarea lucrărilor	Proces-verbal de receptie la terminarea lucrarilor	B+P+C+I	
17.	Recepția lucrărilor după expirarea perioadei de garanție	Proces-verbal de receptie finala	B+C	

NOTA:

1.La lucrările pretențioase din punct de vedere tehnic, la recepția si controlul fazelor de lucrări se va cere prezența reprezentantului Inspectoratului in Construcții a Jud. Covasna.

2.Constructorul va pune la dispoziția beneficiarului si proiectantului caietul de dispoziții de șantier, procesele-verbale de lucrări ascunse, de recepție calitative, buletinele de încercări, certificatele de calitate si toate procesele-verbale ale organelor de control.

3.Executantul va anunța din timp și în scris factorii care urmează a participa la verificări (cu cel puțin 3 zile înainte de a ajunge la executarea fiecărei faze determinante).

4.La cererea organelor Inspectoratului in Construcții a Jud. Covasna, Proiectantul are obligația să diminueze sau să majoreze numărul și tipul fazelor determinante stabilite inițial.

5.La recepția obiectului un exemplar din contract, va fi anexat cărții construcției.

6.Cartea Tehnica a construcției va fi întocmită prin grija investitorului, se definitivează înainte de recepția finală, se păstrează de către investitor și va cuprinde :

Beneficiar
Municipiul Sfantu Gheorghe

Proiectant
S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L.

Constructor

PROGRAM DE URMĂRIRE ȘI CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR EFECTUATE LA OBIECTUL:

“ Modernizare Strada Tutunului “

Beneficiar (B): **Municipiul Sfântu Gheorghe, Județul Covasna**

Proiectant (P): **S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L.**

Constructor (C) :

Reprezentant: (I) _____

- 1) Fisa de date sintetice
- 2) Cap.A Documentația privind proiectarea ;
- 3) Cap.B Documentația privind execuția ;
- 4) Cap.C Documentația privind recepția ;
- 5) Jurnalul evenimentelor.

Beneficiar
Municipiul Sfântu Gheorghe

Proiectant
S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L.

Constructor

**PROGRAM PENTRU ASIGURAREA URMĂRIII CURENTE A COMPORTĂRII ÎN TIMP A LUCRĂRII
pentru lucrarea:**

"Modernizare Strada Tutunului", - în calitate de investitor și S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L. București - în calitate de proiectant, Întruniți în baza:

- Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.
- Hotărârea Guvernului României Nr. 766 din 21 nov.1997 pentru aprobarea Regulamentului privind calitatea în construcții
- Ordinul nr. 57/N/18.08.1999 privind aprobarea " Normativului privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor " indicativ P 130/1999.

stabilesc de comun acord următorul program pentru asigurarea urmării curente a comportării în timp **" Modernizare Strada Tutunului "**

**PROGRAM PENTRU ASIGURAREA URMĂRIII CURENTE
A COMPORTĂRII ÎN TIMP A LUCRĂRII**

Nr crt.	ELEMENT URMARIT	MOD DE OBSERVARE	FENOMENE URMARITE	MIJLOACE SAU DISPOZITIVE FOLOSITE	PERIODICI TATEA	COMPONENTA COMISIEI	DOCUMENT INCHEIAT
0	1	2	3	4	5	6	7
1	Starea suprafețelor carosabile. Partea carosabila - suprafața și cedări ale fundației carosabilului existent	Vizual	- Degradări - Denivelări - Văluriri - Fisuri crăpături - Faianțări - Gropi - Îmbătrâniri - Refulări - Surpări - Necesități - Capace utilități	-ruleta -dreptar -lata și -poloboc -lupa -aparat foto -pensula -ciocan lopata ranga	După fiecare anotimp în primii 2 ani și apoi de două ori pe an (vara și toamna) după evenimente deosebite	Administrator (min. 3 persoane) din care unul cu studii superioare	Raport însoțit de relevee și schițe
2	Trotuare Sistem pietonal și borduri	Vizual	- Denivelări - Degradări borduri sau lipsa borduri - Lipsa sistemului pietonal - Fisuri, crăpături - Faianțări -Goluri -Capace utilități	-ruleta -dreptar -lata și poloboc -aparat foto -pensula -ranga	După fiecare anotimp în primii 2 ani și apoi de două ori pe an (vara și toamna)după evenimente deosebite	Administrator (min. 3 persoane) din care unul cu studii superioare	Raport însoțit de relevee și schițe

3	Guri de scurgere Canalizare	Vizual	-Degradări -Denivelări - Băltiri pe partea carosabila - Lipsa guri de scurgere - Necesități	- Ruleta -Aparat foto - Lanțul si bolobocul	După fiecare anotimp in primii 2 ani si apoi de doua ori pe an (vara si toamna)după evenimente deosebite	Administrator (min. 3 persoane) din care unul cu studii superioare	Raport însoțit de relevee si schițe
4	Rețele de utilități, instalații in zona străzii	Vizual	Influenta asupra străzii (săpături, infiltrarea apei in sistemul rutier, lipsa sau denivelări ale capacelor rețelelor de utilități, etc.)	-	Anual	Administrator(min. 3 persoane) din care unul cu studii superioare	Raport însoțit de relevee si schițe

INSTRUCȚIUNI DE URMĂRIRE CURENTĂ

1. Fenomenele enumerate in program se vor urmări prin observații vizuale sau cu dispozitive simple de măsurare
2. Zonele de observație se vor concentra la punctele expuse ale elementului urmărit (ex. tasări, afuieri, loviri, etc.)
3. Pentru accesul la locurile greu accesibile se vor amenaja din timp căile de acces (scări, platforme, balustrade, etc.)
4. În cazul în care se constată că pot exista sau pot apărea unele fenomene neplăcute, se va dispune urmărirea periodică sau specială a soluției acestora.
5. Datele culese din măsurători se vor păstra în fișe sau fișiere.
6. Prelucrarea primară a datelor va consta în efectuarea de grafice.
7. Pentru interpretare se va apela la proiectant.
8. Decizia o va lua Administratorul lucrării.
9. În cazuri speciale, apărute în urma unor evenimente deosebite (calamități, etc.) când exploatarea lucrării pune în pericol vieți omenești, aceasta se poate închide traficului.
Se pot considera evenimente deosebite evenimentele provenite din următoarele cauze:
 - accidente de circulație pe drum
 - explozii pe sau sub lucrare
 - efectuarea unui transport greu, agabaritic care a produs deteriorări
 - constatarea unor deteriorări grave din cauze interne ale structurii
 - apariția unor deformații vizibile
 - inundații, viituri, alte calamități naturale (alunecări de terasamente)
 - efecte hidraulice din scurgerea apelor mari lângă drum
 - formarea de zăpoare în secțiuni alăturate drumului
 - efectul acțiunilor periodice
 - aprinderea și arderea unor rezervoare de combustibil pe drum sau în apropierea acestuia, care prin efectul lor au provocat daune drumului
10. La prezentele instrucțiuni se anexează lista orientativă de fenomene care trebuie avute în vedere.
11. Toate rapoartele vor constitui Jurnalul Evenimentelor.

PROIECTANT
S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L.

INVESTITOR
MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE

LISTA ORIENTATIVĂ DE FENOMENE CARE TREBUIE AVUTE ÎN VEDERE ÎN CURSUL URMĂRIII CURENTE

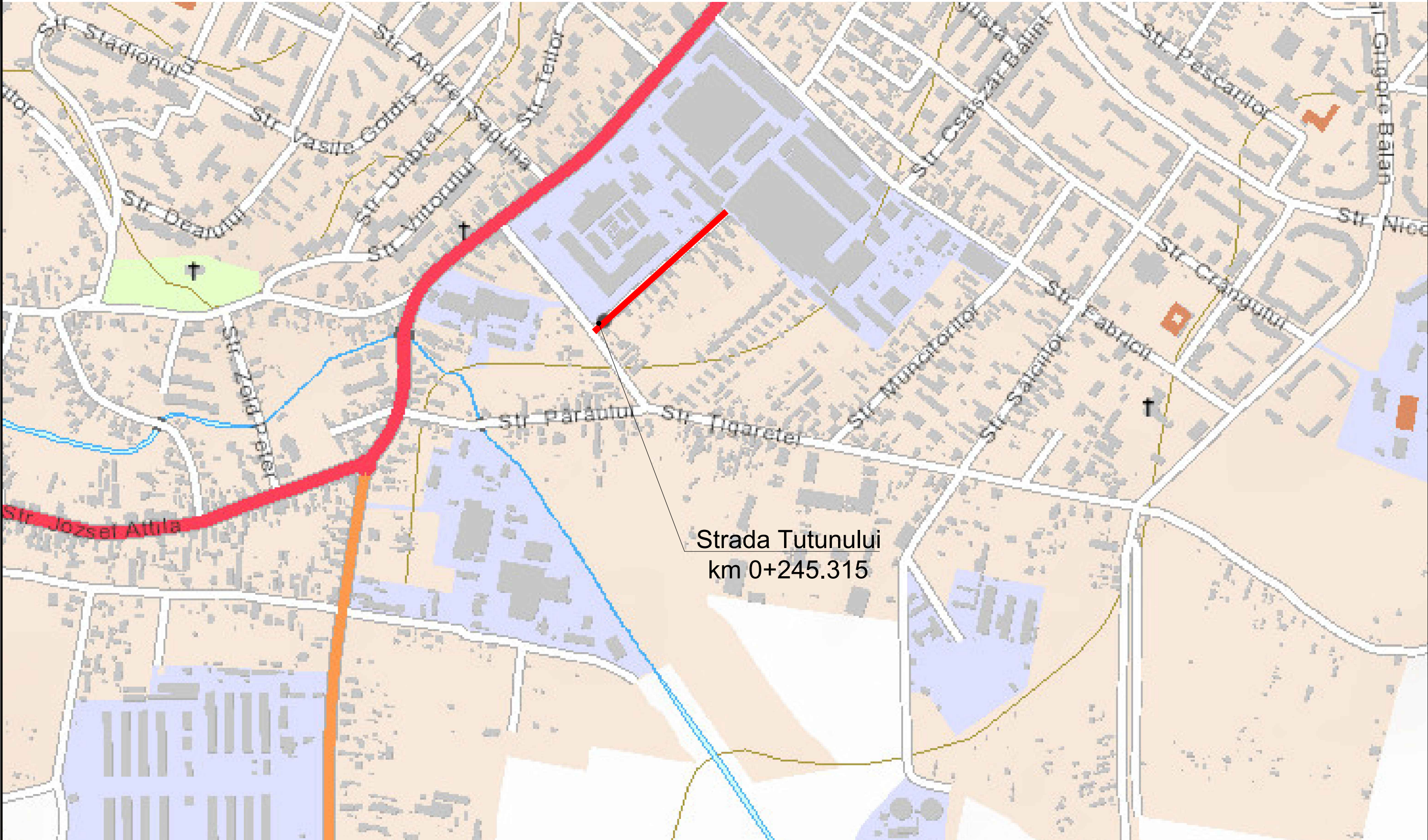
A. Se vor urmări, după caz:

- a. Schimbări în poziția obiectelor de construcție în raport cu mediul de implantare al acestora manifestate direct, prin deplasări vizibile (orizontale, verticale sau înclinări) sau prin efecte secundare vizibile (desprinderea unor părți de construcție, apariția de rosturi, crăpături, smulgeri); apariția de fisuri și crăpături în zonele de continuitate ale drumurilor și podețelor; deschiderea sau închiderea rosturilor de diferite tipuri dintre elementele de construcție, umflarea sau crăparea terenului ca urmare a alunecării în versanții diferitelor amenajări, ramblee, obturarea progresivă a orificiilor aflate în dreptul nivelului terenului prin scufundarea obiectului de construcție;
- b. Schimbări în forma obiectelor de construcții manifestate direct prin deformări vizibile verticale sau orizontale și rotații sau prin efecte secundare ca distorsionarea traseului conductelor de instalații, îndoirea barelor sau altor elemente constructive;
- c. Schimbări în gradul de protecție și confort oferite de construcție sub aspectul etanșeității, sau sub aspect estetic, manifestate prin umezirea suprafețelor, infiltrații de apă, apariția izvoarelor în versanții de pe marginea drumurilor sau rambleelor, înmuierea materialelor constructive, lichefierii ale pământului după cutremure, exfolierea sau crăparea straturilor de protecție, schimbarea culorii suprafețelor, apariția condensului, ciupercilor, mușcăiurilor, efectele nocive ale vibrațiilor și zgomotului asupra oamenilor și viețuitoarelor manifestate prin stări de nesiguranță mergând până la îmbolnăvire, etc.;
- d. Defecte și degradări cu implicații asupra funcționalității obiectelor de construcție; înfundarea gurilor de scurgere; porozitate, fisuri și crăpături în elemente și construcții; denivelări, șanțuri, gropi în îmbrăcămintea drumurilor, curățenia, deschiderea rosturilor funcționale, etc.
- e. Defecte și degradări în structura de rezistență cu implicații asupra siguranței obiectelor de construcție; fisuri și crăpături, coroziunea elementelor metalice și a armăturilor la cele de beton armat și precomprimat, defecte manifestate prin pete, fisuri, exfolieri, eroziuni, etc.; flambajul unor elemente componente comprimate sau ruperea altora întinse; slăbirea îmbinărilor sau distrugerea lor, afuieri la apărările de maluri din apropierea drumurilor sau apărările rambleelor; putrezirea sau slăbirea elementelor din lemn sau din mase plastice în urma atacului biologic, etc.

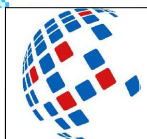




B. În cadrul activității de urmărire curentă se va da atenție deosebită:

- a. Oricărui semn de umezire a terenurilor de fundație loessoide din jurul obiectelor de construcție și tuturor măsurilor de îndepărtare a apelor de la fundația obiectelor de construcție amplasate pe terenuri loessoide, etanșeitatea rosturilor, scurgerea apelor spre canalizări exterioare, integritatea și etanșeitatea conductelor ce transporta lichide de orice fel, etc, amplasate în vecinătatea drumului.
- b. Elementele de construcție supuse unor solicitări deosebite din partea factorilor de mediu natural sau tehnologic; terase înșorite; mediu umed; zone de construcție supuse variațiilor de umiditate – uscăciune; locuri în care se pot acumula murdărie, apă sau soluții agresive, ș.a.
- c. Modificărilor în acțiunea factorilor de mediu natural care pot avea urmări asupra comportării construcțiilor urmărite.

Plan de încadrare în zona
Scara 1:5000



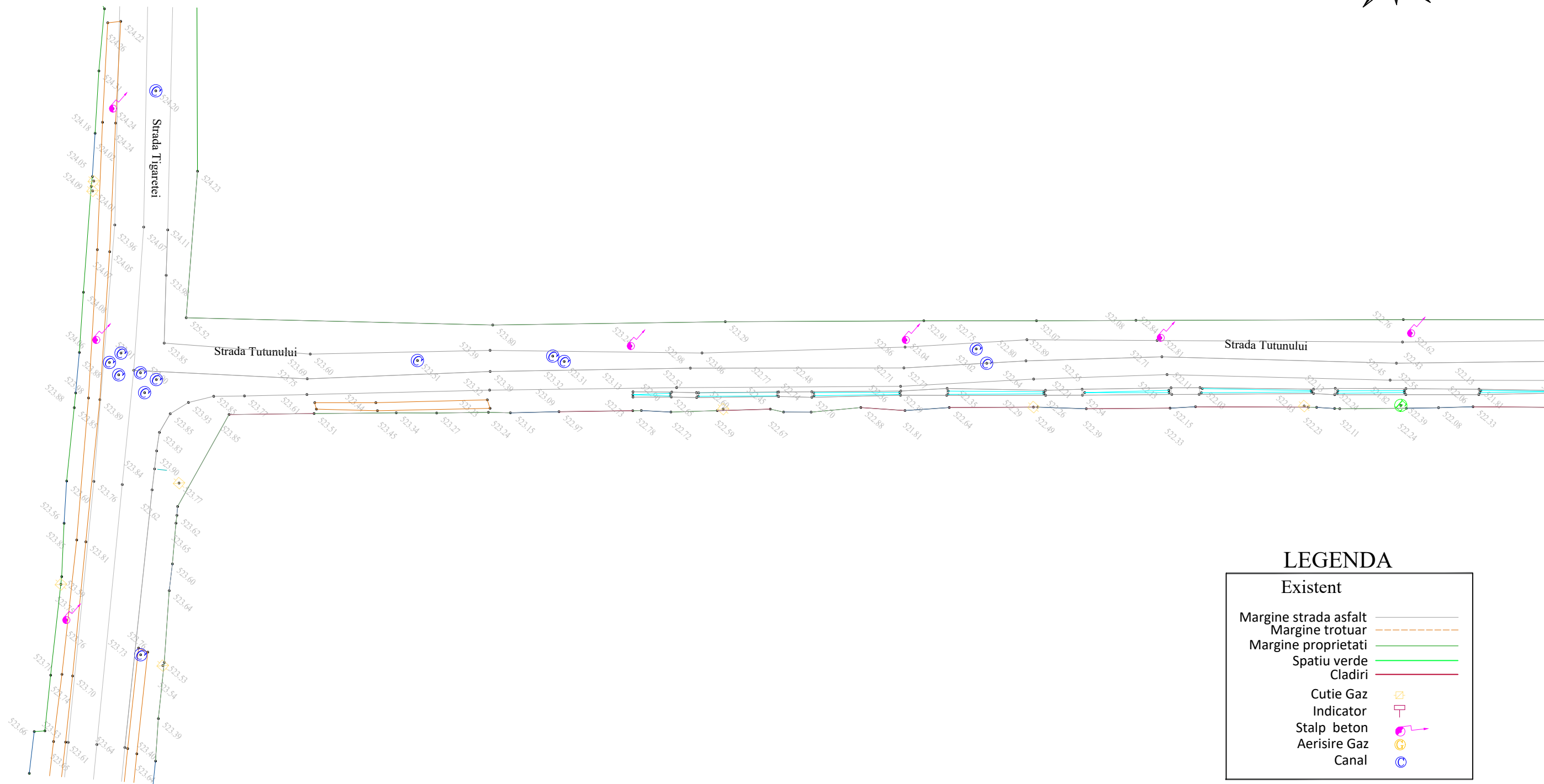
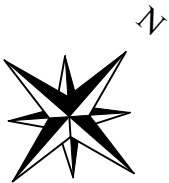
Strada Tutunului
km 0+245.315

 CERTIFICAT SISTEM DE MANAGEMENT AL CALITATII ISO 9001:2015 nr.09/NAT398 ISO 14001:2015 nr.14/NAR398 SR OHSAS 18001:2008 nr.18/NAT398	Proiectant general: S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L. Nr.ord.reg.com. J01/125/2015 C.U.I. RO34090016 ALBA IULIA, str. Brindusei nr. 24, Birou 1,jud. ALBA			Beneficiar: Municipiul Sfantu Gheorghe	Proiect nr. 27840/21.04.2022
	Specificatie	Nume	Semnatura	Titlu proiect: „Modernizare Strada Tutunului”	Faza: P.T.
	Sef Proiect:	Ing. CFDP Florian Dumitras Ing. CFDP Florian Dumitras	 		
	Proiectat:	Ing. CFDP Ioan Sandu Ing. CFDP Mihail Manea Ing. CFDP Razvan MARIN	  	Data: 2024	Titlu planșă: Plan de încadrare

Plansa
PI01

PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA EXISTENTĂ







Scara: 1:500



LEGENDA

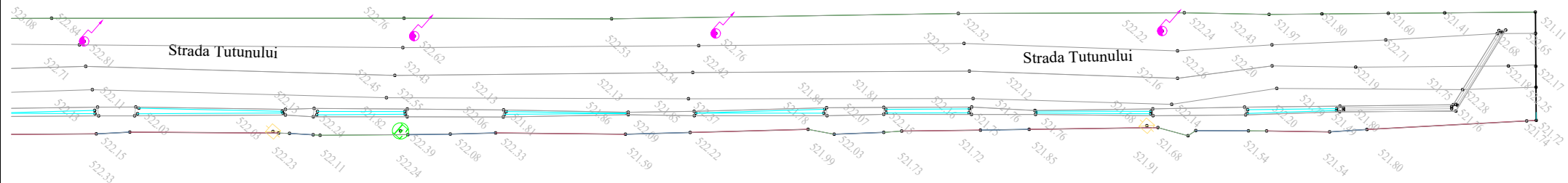
Existent

- Margine strada asfalt
- Margine trotuar
- Margine proprietati
- Spatiu verde
- Cladiri
- Cutie Gaz
- Indicator
- Stalp beton
- Aerisire Gaz
- Canal

 CERTIFICAT SISTEM DE MANAGEMENT AL CALITĂȚII ISO 9001:2015 nr.09/NAT398 ISO 14001:2015 nr.14/NAR398 SR OHSAS 18001:2008 nr.18/NAT398	Proiectant general: S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L. Nr.ord.reg.com. J01/125/2015 C.U.I. RO34090016 ALBA IULIA, str. Brindusei nr. 24, Birou 1,jud. ALBA			Beneficiar: Municipiul Sfântu Gheorghe		Proiect nr. 27840/21.04.2022
				Titlu proiect:		
	Specificatie	Nume	Semnatura	Scara: 1:500	„Modernizare Strada Tutunului”	Faza: P.T.
	Sef Proiect:	Ing. CFDP Florian Dumitras				
	Proiectat:	Ing. CFDP Florian Dumitras		Data: 2024	Titlu planșă: Plan de situatie existent	Plansa PSE01
		Ing. CFDP Ioan Sandu				
Ing. CFDP Mihail Manea						
Ing. CFDP Razvan MARIN						

PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA EXISTENTĂ





Scara: 1:500



LEGENDA

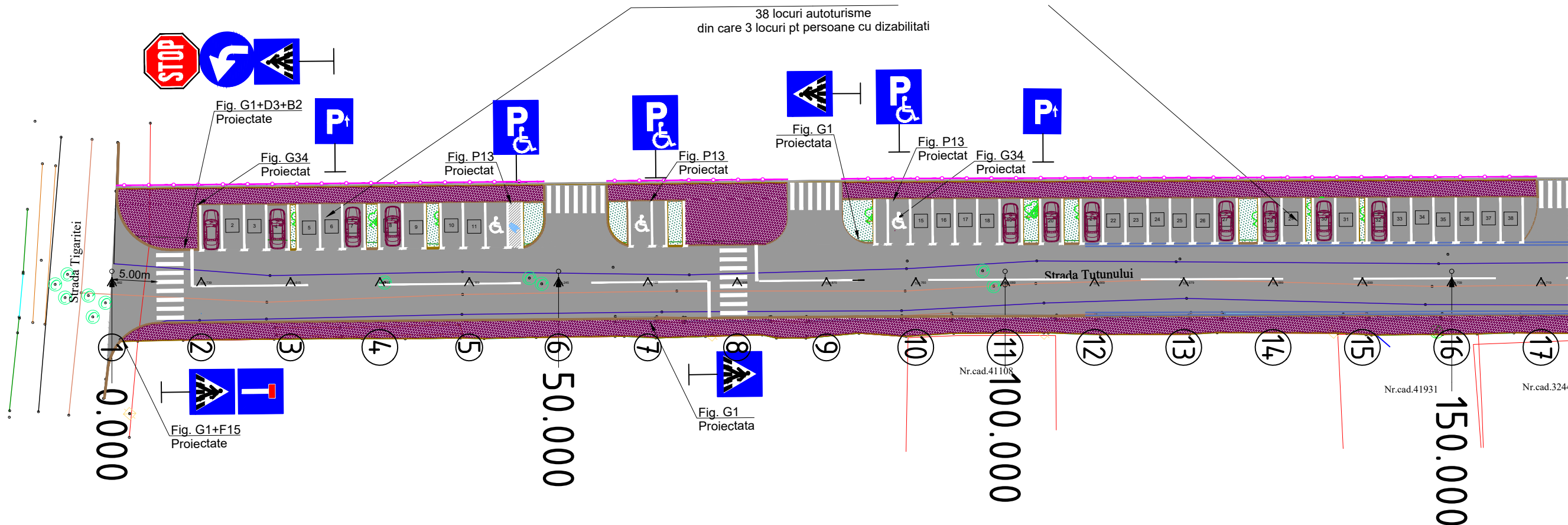
Existent

- Margine strada asfalt
- Margine trotuar
- Margine proprietati
- Spatiu verde
- Cladiri
- Cutie Gaz
- Indicator
- Stalp beton
- Aerisire Gaz
- Canal

 CERTIFICAT SISTEM DE MANAGEMENT AL CALITATII ISO 9001:2015 nr.09/NAT398 ISO 14001:2015 nr.14/NAR398 SR OHSAS 18001:2008 nr.18/NAT398	Proiectant general: S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L. Nr.ord.reg.com. J01/125/2015 C.U.I. RO34090016 ALBA IULIA, str. Brindusei nr. 24, Birou 1,jud. ALBA			Beneficiar: Municipiul Sfântu Gheorghe		Proiect nr. 27840/21.04.2022
				Titlu proiect:		
	Specificatie	Nume	Semnatura	Scara: 1:500	„Modernizare Strada Tutunului”	Faza: P.T.
	Sef Proiect:	Ing. CFDP Florian Dumitras				
	Proiectat:	Ing. CFDP Florian Dumitras		Data: 2024	Titlu planșă: Plan de situatie existent	Plansa PSE02
Ing. CFDP Ioan Sandu						
Ing. CFDP Mihail Manea						
Ing. CFDP Razvan MARIN						

Plan de situatie proiectat

Scara 1:500



LEGENDA:

Existent	Proiectat
Limita gard	Carosabil
Imobile eterra	Suprafata trotuar
Cale de acces	Bordura mica
Cladiri	Bordura mare
Drum asfalt	Suprafata parcare
Drum balast	
Ax Drum	Spatiu verde
Trotuar	Gard mobil
Sant beton	Rigola srafa
Adancime Sant	Gard din plasa bordurata
Podet	
Punct de detaliu	
Stalp beton	
Aerisire gaz	
Canal	
Indicator	
Cutie Gaz	
Aerisire Gaz	

NOTA:

- Clasa de importanta a lucrarii conf. HG. 766/'97 este C - lucrari de importanta normala
- Cerinta de calitate conf. HG. 742/2018 este corespunzatoare capitolelor:
- A 4 - asigurarea rezistentei si stabilitatii la solicitari statice si dinamice
- B 2 - siguranta in exploatare a constructiilor
- D - sanatare si protectia mediului

INDICATOARE RUTIERE
FOLOSITE LA SEMNALIZAREA RUTIERA (cf. SR 1848 - 1 / 2011)

POZITIA	Nr. fig. din STAS 1848-1/2011	DENUMIRE	SIMBOL	Nr. buc.
①	Fig. B1	Stop		1
②	Fig. A15	Drum fără ieşire		1
③	Fig. G2	Trecere pentru pietoni		4
④	Fig. D3	Obligatoriu la stanga		1
⑤	Fig. G1	Parcare		2
⑥	Fig. P13	Parcare rezervata persoanelor cu handicap		3
⑦	Fig. G1	Parcare autocare		1

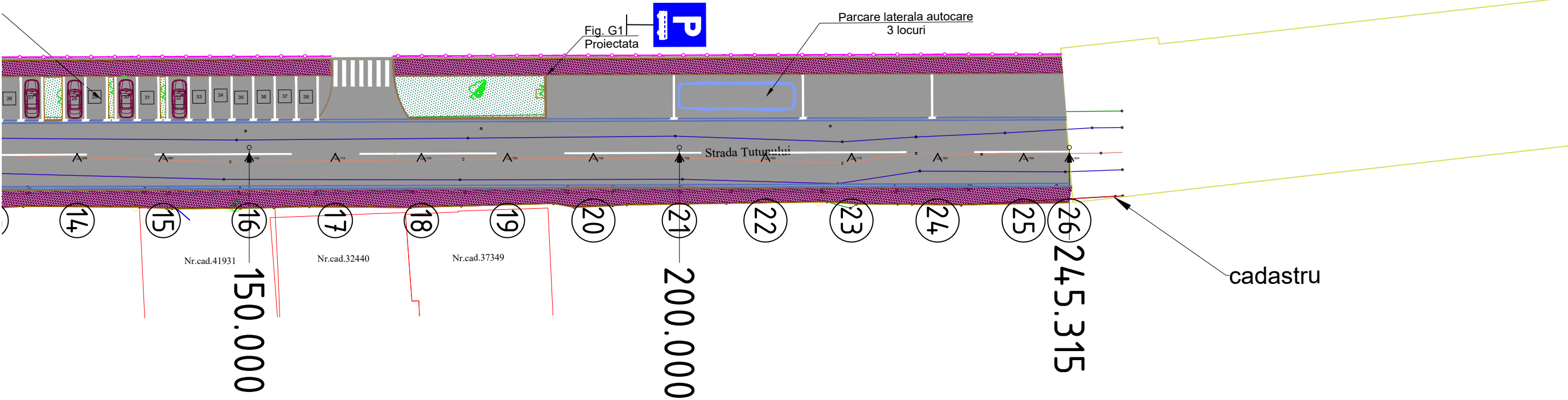
DETALIU GARD DIN PLASA BORDURATA



	Proiectant general: S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L. Nr.ord.reg.com. J01/125/2015 C.U.I. RO34090016 ALBA IULIA, str. Brindusei nr. 24, Birou 1, jud. ALBA			Beneficiar: Municipiul Sfantu Gheorghe		Proiect nr. 27840/21.04.2022
	Specificatie	Nume	Semnatura	Titlu proiect: „Modernizare Strada Tutunului”		Faza: P.T.
	Sef Proiect:	Ing. CFDP Florian Dumitras Ing. CFDP Florian Dumitras				
	Proiectat:	Ing. CFDP Ioan Sandu Ing. CFDP Mihail Manea Ing. CFDP Razvan MARIN	 	Scara: 1:500	Data: 2024	Titlu planșă: Plan de situatie proiectat
Plansa PSP01						

Plan de situatie proiectat

Scara 1:500



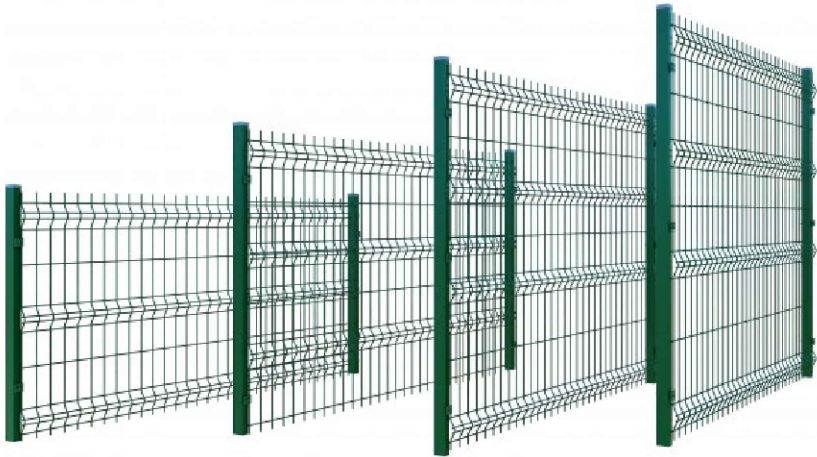
LEGENDA:

Existent	Proiectat
----- Limita gard	Carosabil
----- Imobile eterra	Suprafata trotuar
----- Cale de acces	Bordura mica
----- Cladiri	Bordura mare
----- Drum asfalt	Suprafata parcare
----- Drum balast	-----
----- Ax Drum	Spatiu verde
----- Trotuar	Gard mobil
----- Sant beton	Rigola srafa
----- Adancime Sant	-----
----- Podet	Gard din plasa bordurata
----- Punct de detaliu	-----
----- Stalp beton	-----
----- Aerisire gaz	-----
----- Canal	-----
----- Indicator	-----
----- Cutie Gaz	-----
----- Aerisire Gaz	-----

INDICATOARE RUTIERE
FOLOSITE LA SEMNALIZAREA RUTIERA (cf. SR 1848 - 1 / 2011)

POZITIA	Nr. fig. din STAS 1848-1/2011	DENUMIRE	SIMBOL	Nr. buc.
①	Fig. B1	Stop		1
②	Fig. A15	Drum fără ieşire		1
③	Fig. G2	Trecere pentru pietoni		4
④	Fig. D3	Obligatoriul la stanga		1
⑤	Fig. G1	Parcare		2
⑥	Fig. P13	Parcare rezervata persoanelor cu handicap		3
⑦	Fig. G1	Parcare autocare		1

DETALIU GARD DIN PLASA BORDURATA



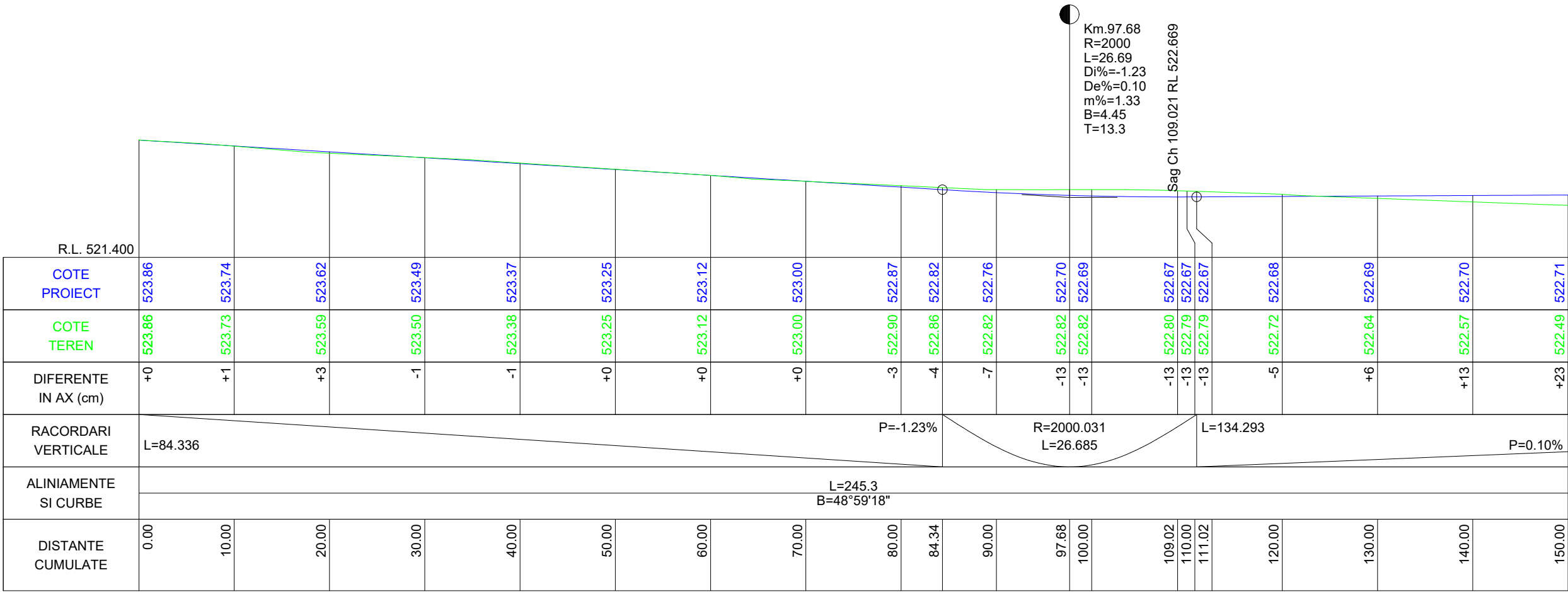
NOTA:

- Clasa de importanta a lucrarii conf. HG. 766/'97 este C - lucrari de importanta normala
- Cerinta de calitate conf. HG. 742/2018 este corespunzatoare capitolelor:
- A 4 - asigurarea rezistentei si stabilitatii la solicitari statice si dinamice
- B 2 - siguranta in exploatare a constructiilor
- D - sanatate si protectia mediului

	Proiectant general: S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L. Nr.ord.reg.com. J01/125/2015 C.U.I. RO34090016 ALBA IULIA, str. Brindusei nr. 24, Birou 1, jud. ALBA			Beneficiar: Municipiul Sfantu Gheorghe		Proiect nr. 27840/21.04.2022
	Specificatie	Nume	Semnatura	Titlu proiect: „Modernizare Strada Tutunului”		Faza: P.T.
	Sef Proiect:	Ing. CFDP Florian Dumitras				
	Proiectat:	Ing. CFDP Ioan Sandu		Data: 2024		Plansa PSP02






Profil longitudinal

Scara 1:500 /1:100



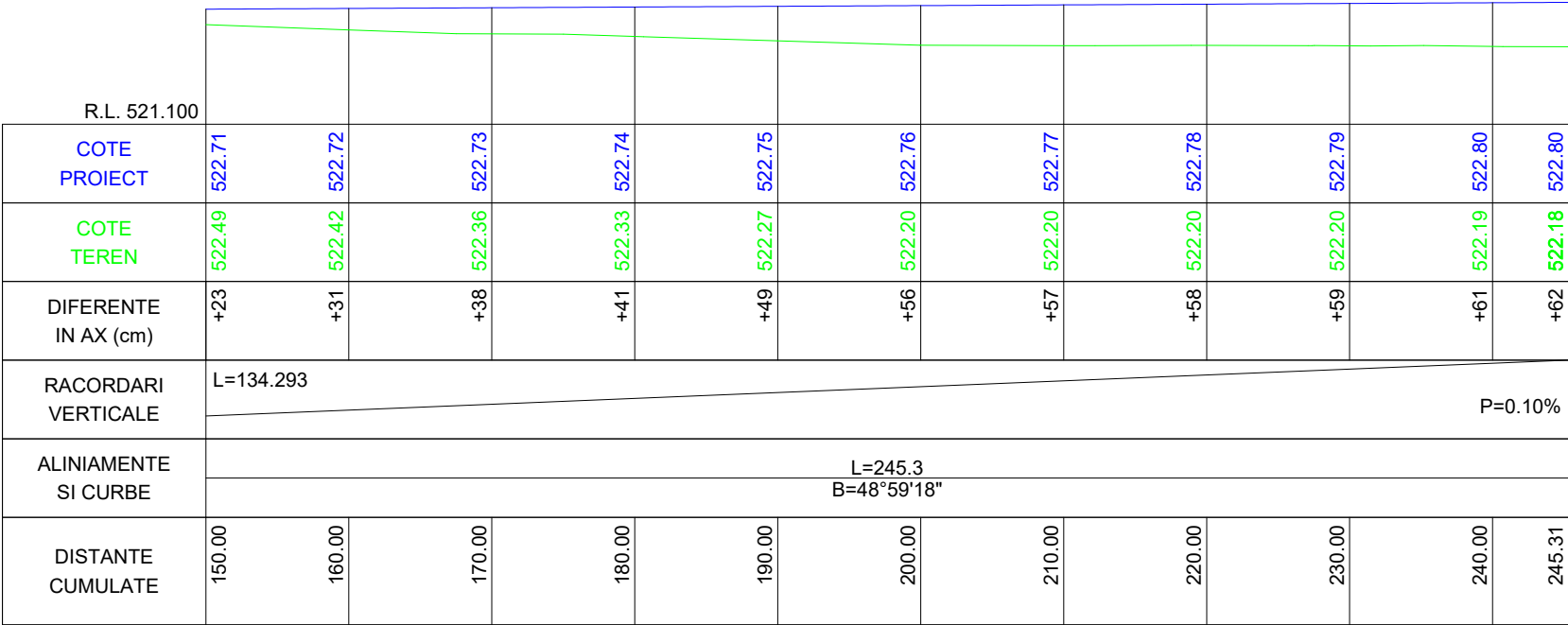
NOTA:

- Clasa de importanta a lucrarii conf. HG. 766/'97 este C - lucrari de importanta normala
- Cerinta de calitate conf. HG. 742/2018 este corespunzatoare capitolelor:
- A 4 - asigurarea rezistentei si stabilitatii la solicitari statice si dinamice
- B 2 - siguranta in exploatare a constructiilor
- D - sanatate si protectia mediului

	Proiectant general: S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L. Nr.ord.reg.com. J01/125/2015 C.U.I. RO34090016 ALBA IULIA, str. Brindusei nr. 24, Birou 1,jud. ALBA			Beneficiar: Municipiul Sfantu Gheorghe		Proiect nr. 27840/21.04.2022
				Titlu proiect: „Modernizare Strada Tutunului”		Faza: P.T.
	CERTIFICAT SISTEM DE MANAGEMENT AL CALITATII ISO 9001:2015 nr.09/NAT398 ISO 14001:2015 nr.14/NAR398 SR OHSAS 18001:2008 nr.18/NAT398	Sef Proiect:	Ing. CFDP Florian Dumitras		Scara: 1:500/ 1:100	
			Ing. CFDP Florian Dumitras			
		Proiectat:		Ing. CFDP Ioan Sandu		Data: 2024
			Ing. CFDP Mihail Manea			
	Ing. CFDP Razvan MARIN					
					Plansa PL01	







Profil longitudinal

Scara 1:500 /1:100



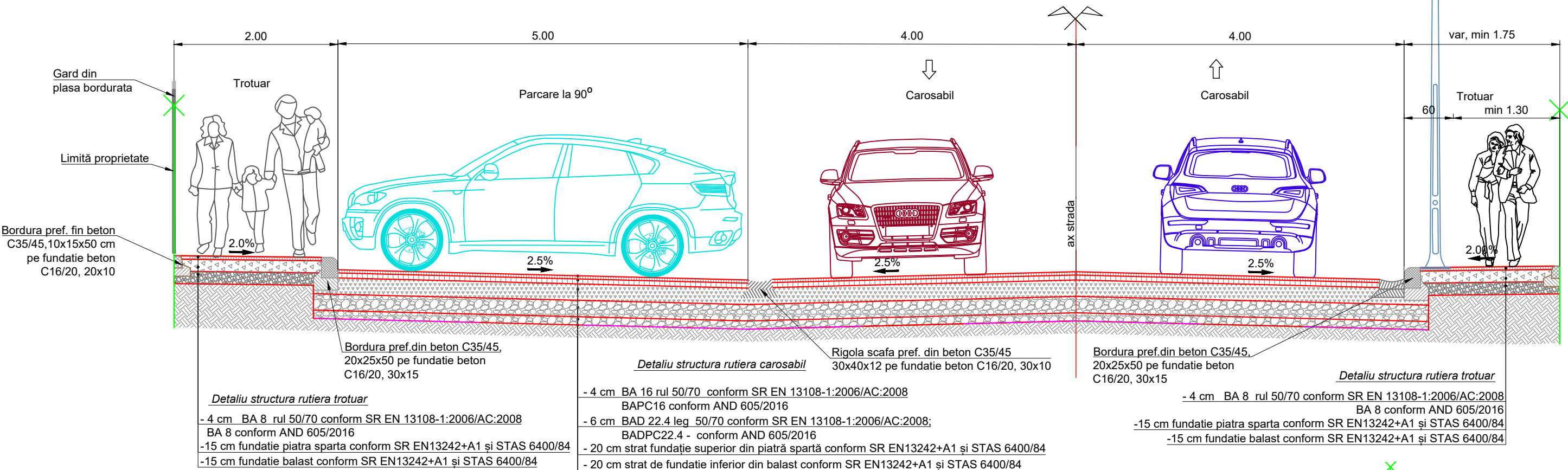
NOTA:

- Clasa de importanta a lucrarii conf. HG. 766/97 este C - lucrari de importanta normala
- Cerinta de calitate conf. HG. 742/2018 este corespunzatoare capitolelor:
- A 4 - asigurarea rezistentei si stabilitatii la solicitari statice si dinamice
- B 2 - siguranta in exploatare a constructiilor
- D - sanatate si protectia mediului

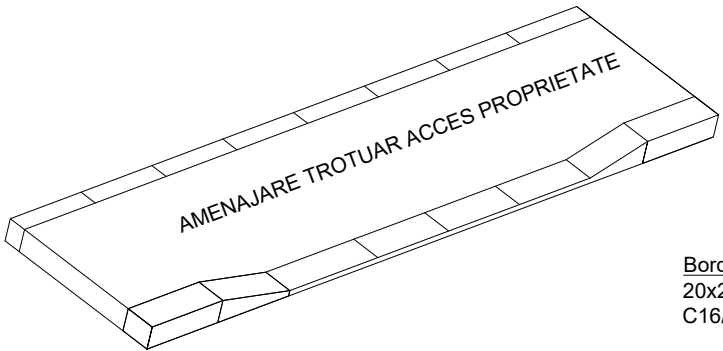
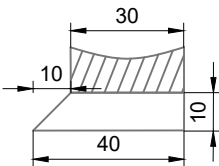
	Proiectant general: S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L. Nr.ord.reg.com. J01/125/2015 C.U.I. RO34090016 ALBA IULIA, str. Brindusei nr. 24, Birou 1,jud. ALBA			Beneficiar: Municipiul Sfantu Gheorghe		Proiect nr. 27840/21.04.2022	
				Titlu proiect: „Modernizare Strada Tutunului”		Faza: P.T.	
CERTIFICAT <small>SISTEM DE MANAGEMENT A CALITATII</small> ISO 9001:2015 nr.09/NAT398 ISO 14001:2015 nr.14/NAR398 SR OHSAS 18001:2008 nr.18/NAT398	Sef Proiect:	Ing. CFDP Florian Dumitras		Scara: 1:500/ 1:100			
		Ing. CFDP Florian Dumitras					
	Proiectat:		Ing. CFDP Ioan Sandu		Data: 2024	Titlu planșă: Profil longitudinal	
			Ing. CFDP Mihail Manea				
			Ing. CFDP Razvan MARIN				
					Plansa PL02		

PROFIL TRANSVERSAL TIP

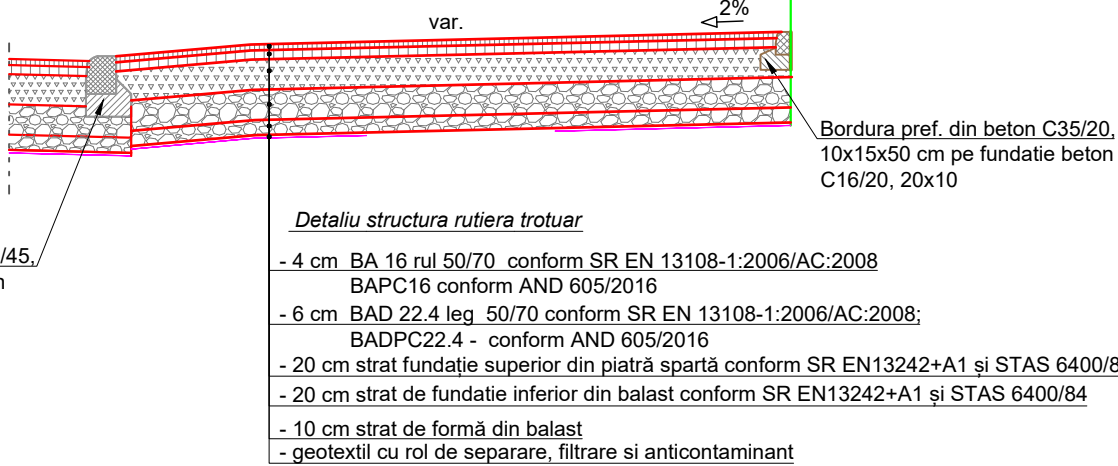
Scara 1:50



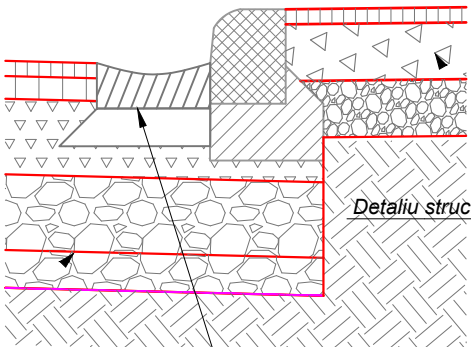
Detaliu rigola scafa prefabricata
scara 1:20



DETALIU ACCESE LA PROPRIETATI



Detaliu structura rutiera carosabil



Detaliu structura rutiera trotuar

Rigola scafa pref. din beton C35/45
30x40x12 pe fundatie beton C16/20, 30x10

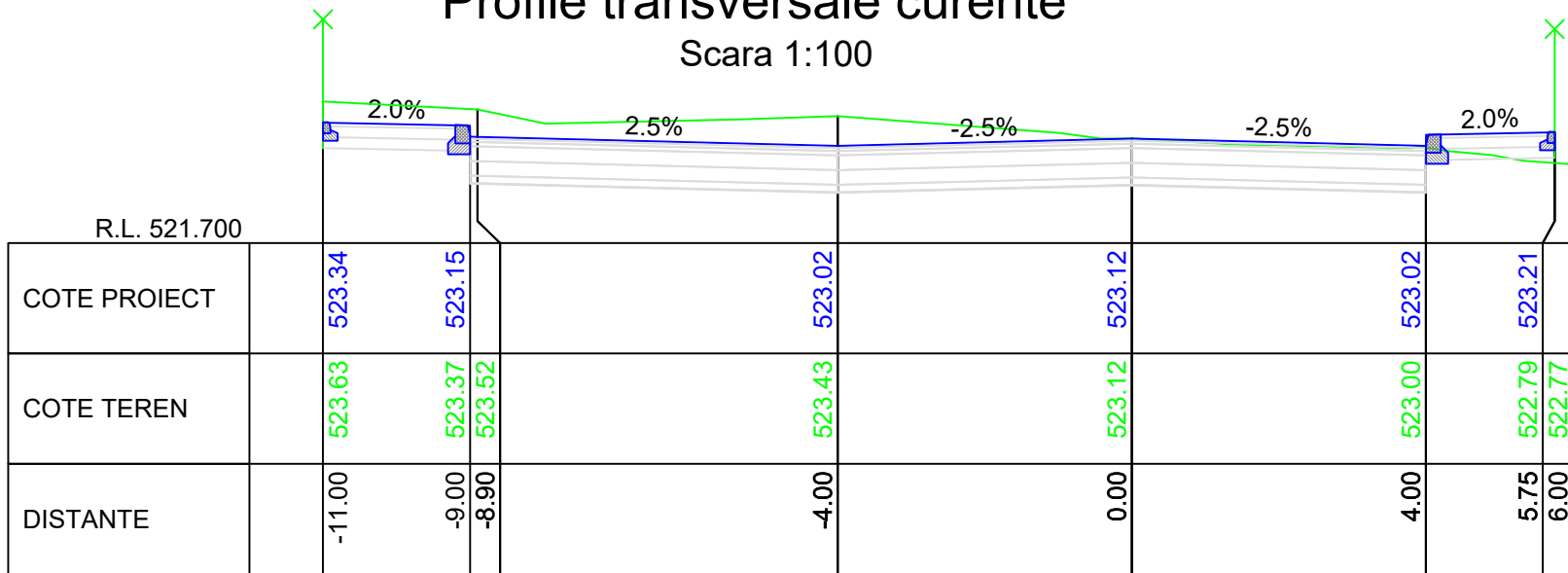
NOTA:

- Clasa de importanta a lucrarii conf. HG. 766/'97 este C - lucrari de importanta normala
- Cerinta de calitate conf. HG. 742/2018 este corespunzatoare capitolelor:
- A 4 - asigurarea rezistentei si stabilitatii la sollicitari statice si dinamice
- B 2 - siguranta in exploatare a constructiilor
- D - sanatate si protectia mediului

CERTIFICAT SISTEM DE MANAGEMENT AL CALITATII ISO 9001:2015 nr.09/NAT398 ISO 14001:2015 nr.14/NAR398 SR OHSAS 18001:2008 nr.18/NAT398	Proiectant general: S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L. Nr.ord.reg.com. J01/125/2015 C.U.I. RO34090016 ALBA IULIA, str. Brindusei nr. 24, Birou 1,jud. ALBA			Beneficiar: Municipiul Sfantu Gheorghe		Proiect nr. 27840/21.04.2022
	Specificatie	Nume	Semnatura	Titlu proiect: „Modernizare Strada Tutunului”		Faza: P.T.
	Sef Proiect:	Ing. CFDP Florian Dumitras				
	Proiectat:	Ing. CFDP Ioan Sandu Ing. CFDP Florian Dumitras Ing. CFDP Mihail Manea Ing. CFDP Razvan MARIN	 	Data: 2024	Titlu planșă: Profil transversal tip	Plansa PTT

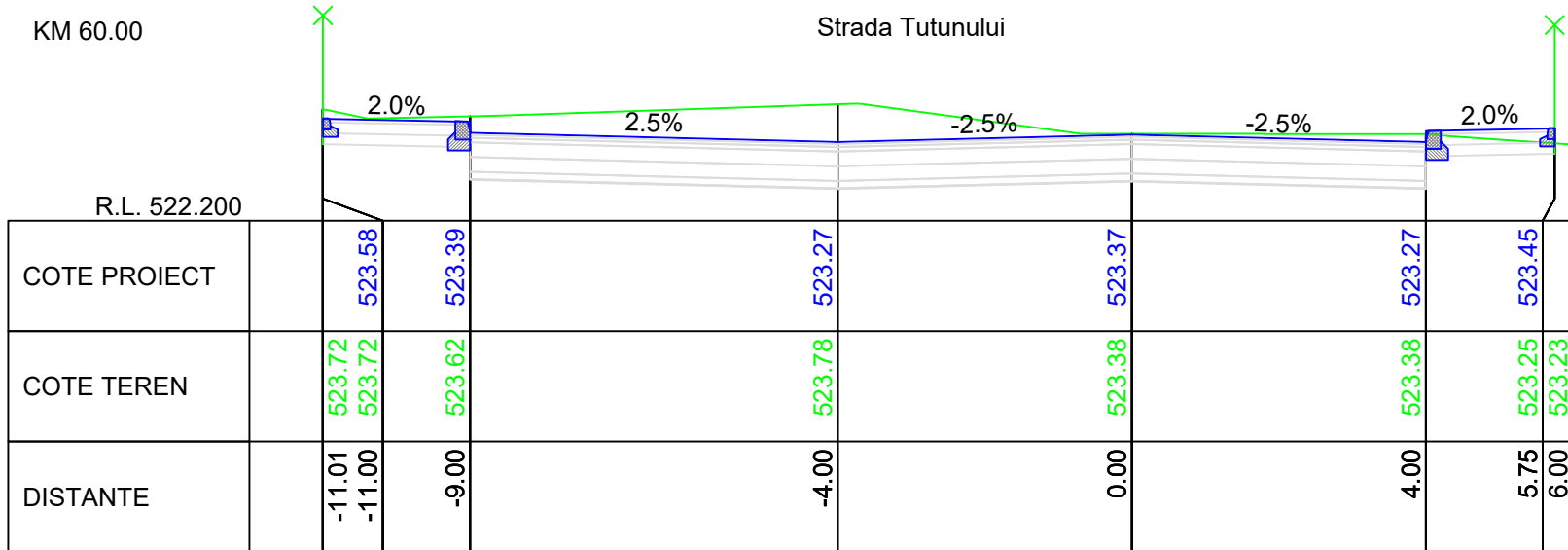
Profile transversale curen

Scara 1:100



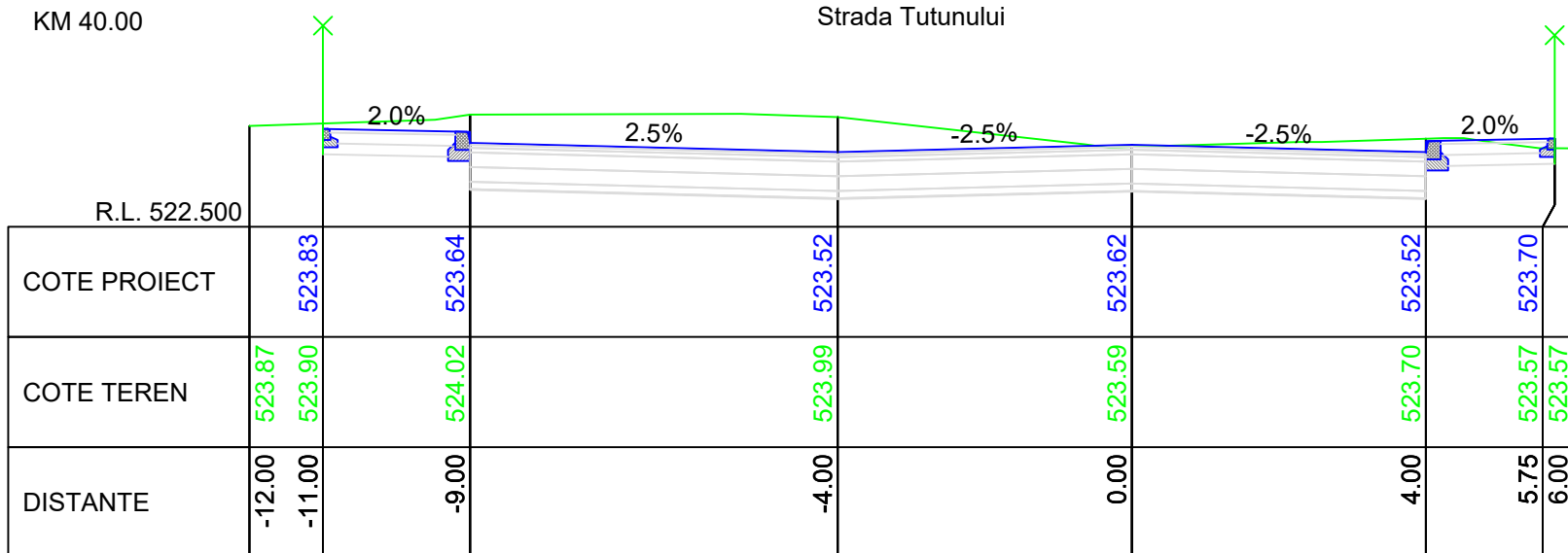
KM 60.00

Strada Tutunului



KM 40.00

Strada Tutunului



KM 20.00

Strada Tutunului



CERTIFICAT
SISTEM DE MANAGEMENT AL CALITATII
ISO 9001:2015
nr.09/NAT398
ISO 14001:2015
nr.14/NAR398
SR OHSAS 18001:2008
nr.18/NAT398

Proiectant general:

S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L

Nr.ord.reg.com. J01/125/2015 C.U.I. RO34090016
ALBA IULIA, str. Brindusei nr. 24, Birou 1, jud. ALBA

Specificatie

Nume

Semnatura

Sef Project:

Ing. CFDP Florian Dumitras

Ing. CFDP Florian Dumitras

Ing. CEDP Ioan Sandu

Ing. C. Di. Ioan Salau
Ing. C. Di. Mihail M.

Beneficiar:	
--------------------	--

Muncicipiul Sfantu Gheorghe

Titlu proiect:

„Modernizare Strada Tutunului”

Scara
1:500/
1:100

Data:

2024

Titlu planșă:

Profile transversale curențe

project nr.

7840/21.04.2022

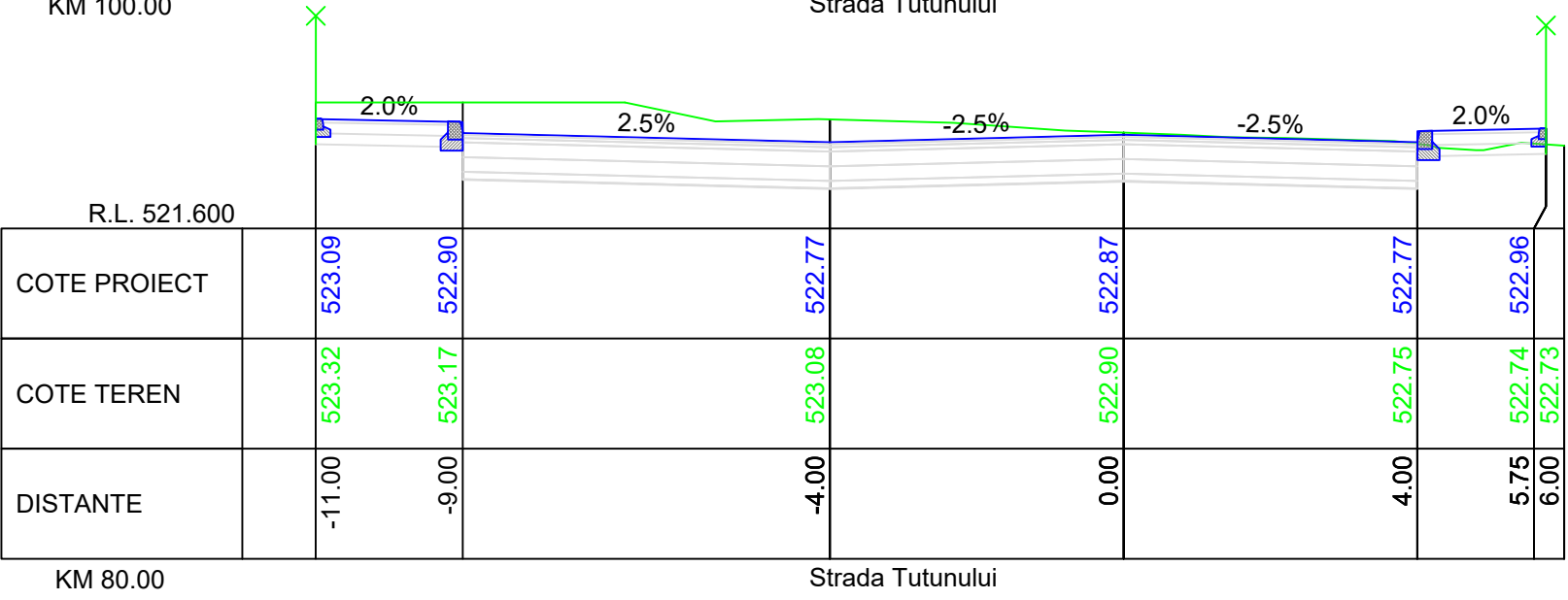
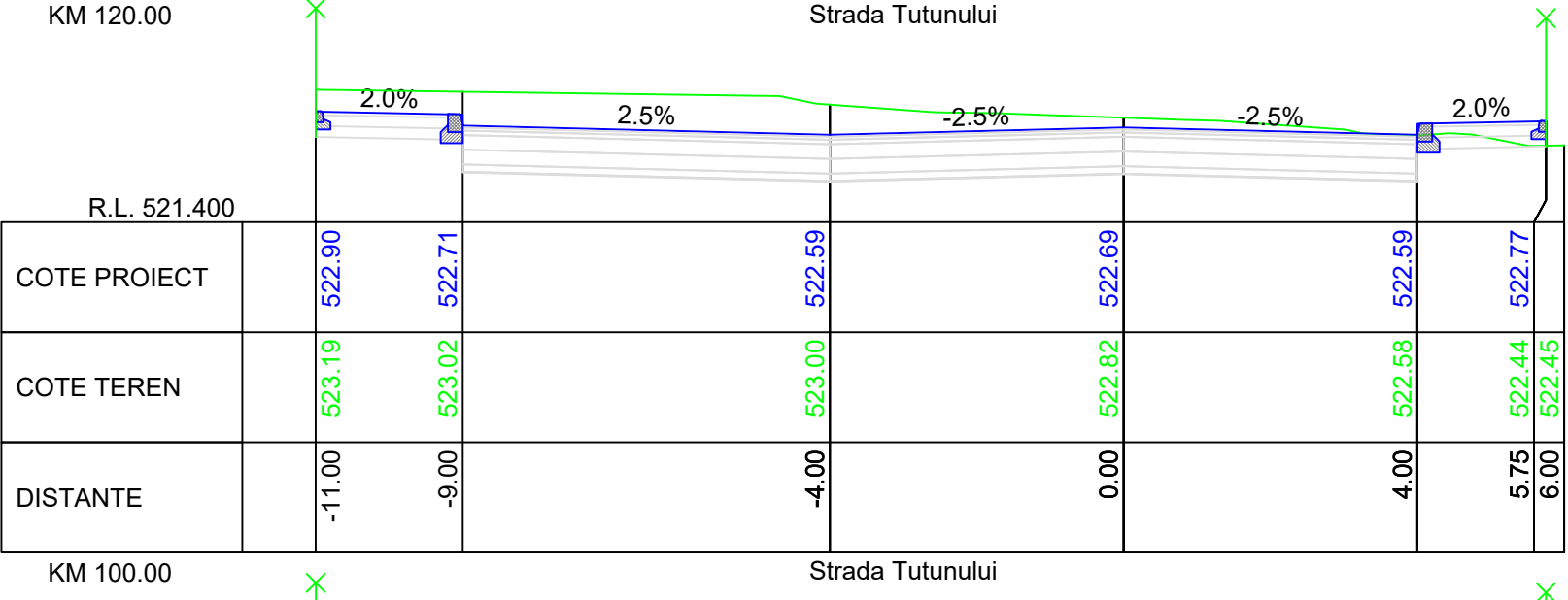
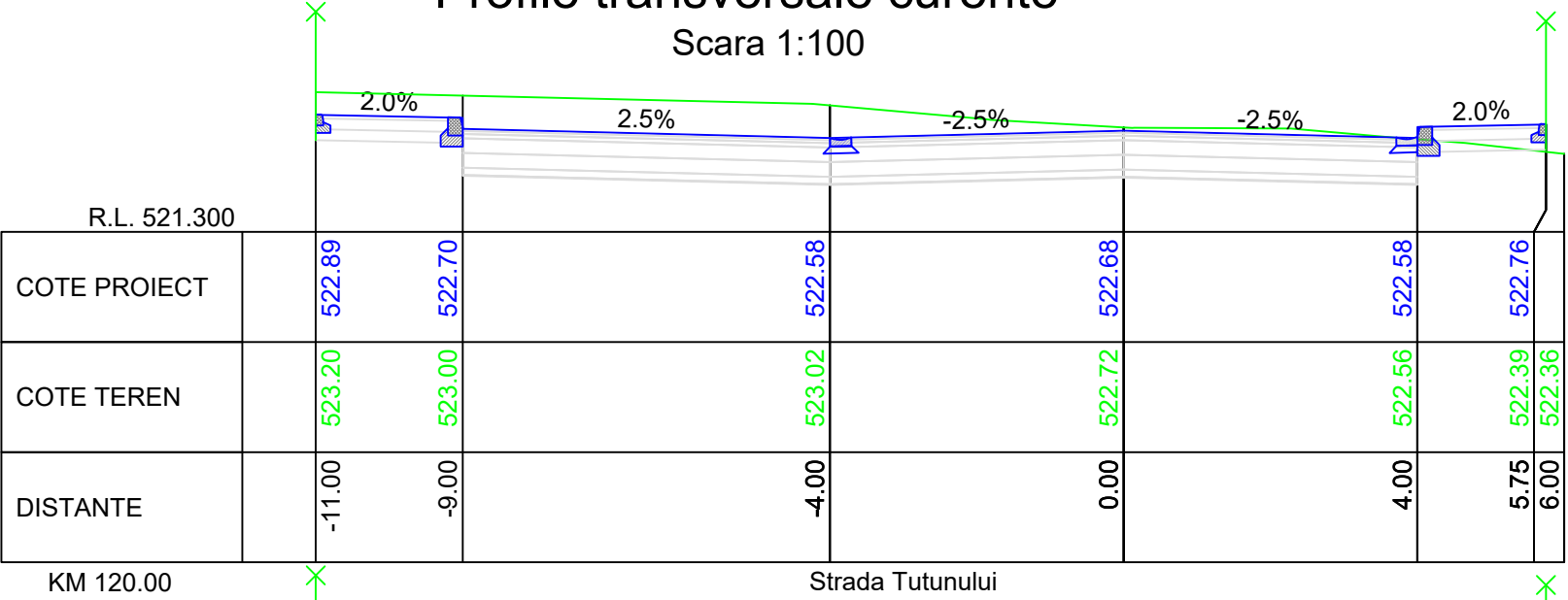
Faza:
P.T.






Plansa

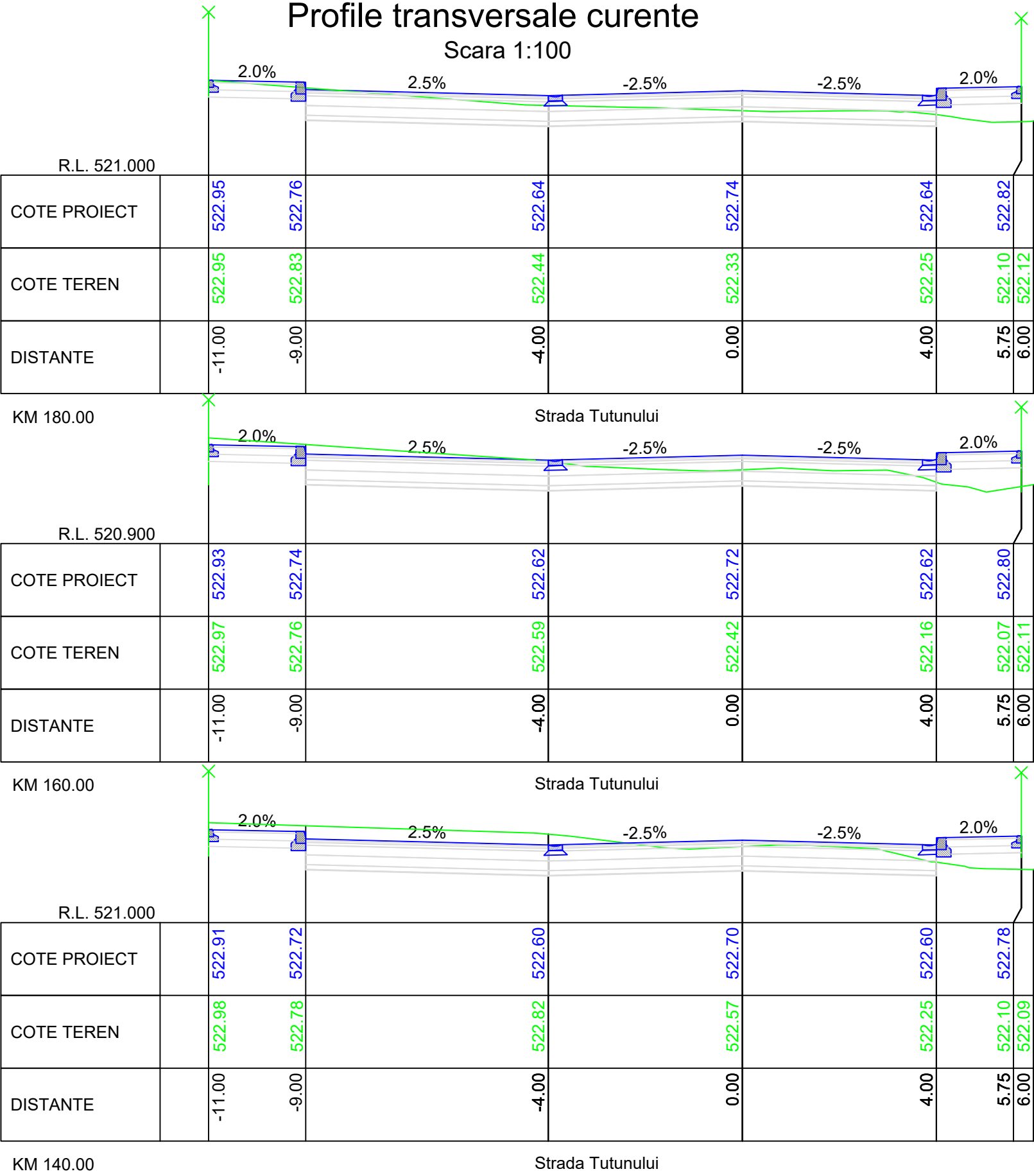
PTC01

Profile transversale curente

Scara 1:100

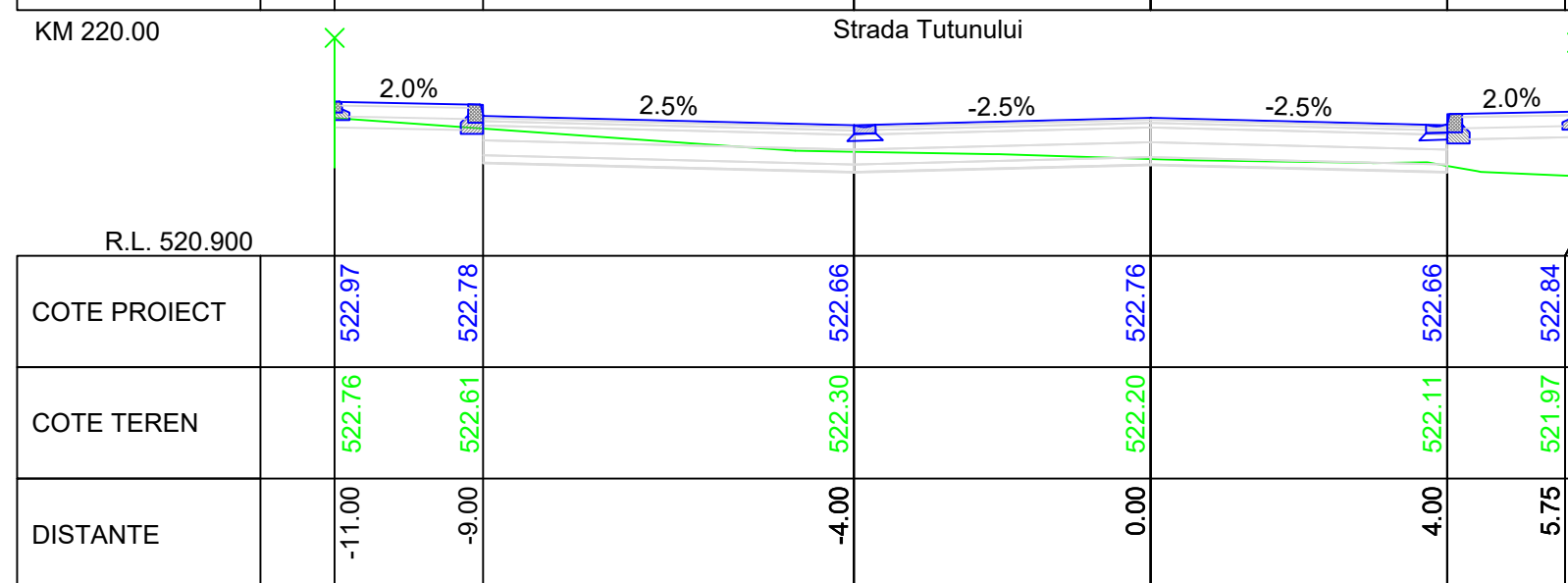
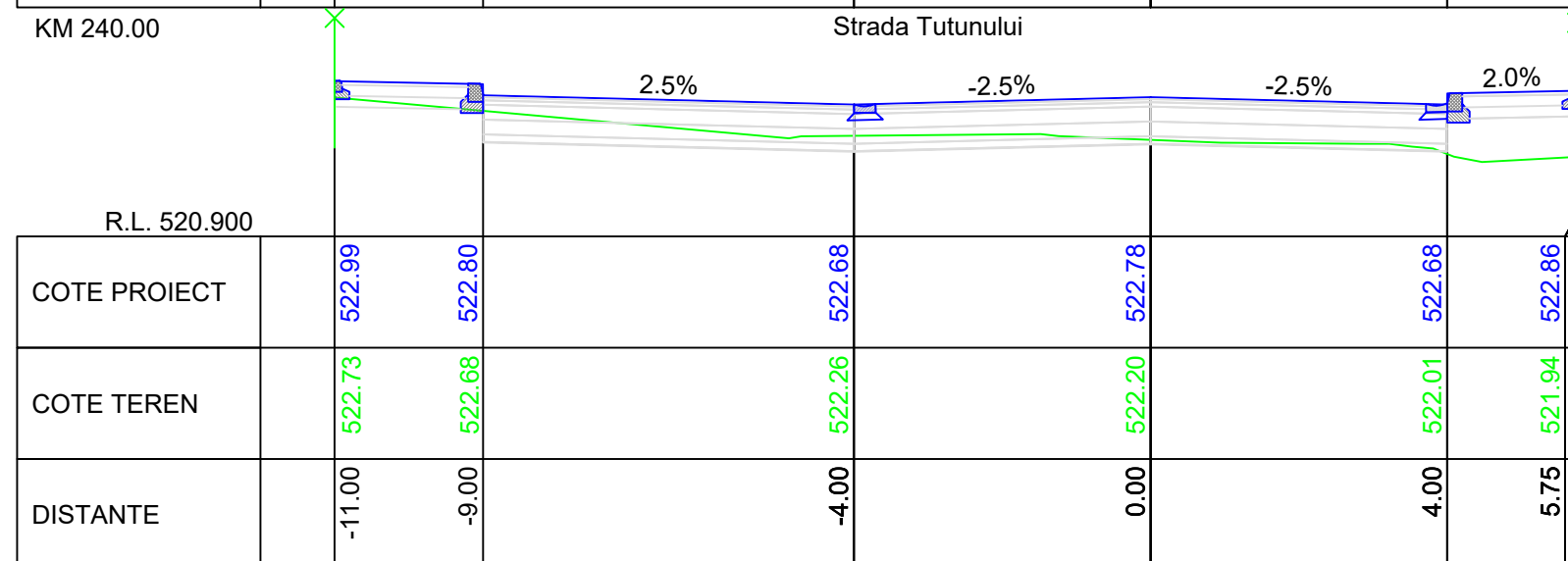
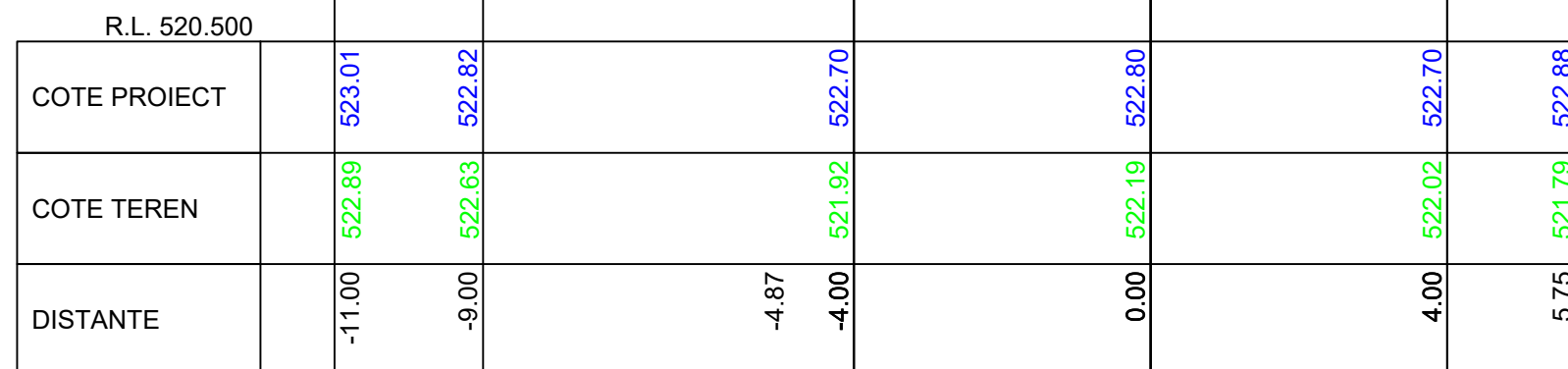


 CERTIFICAT CONFORMITATE A CALITATII ISO 9001:2015 nr.09/NAT398 ISO 14001:2015 nr.14/NAR398 SR OHSAS 18001:2008 nr.18/NAT398	Proiectant general: S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L. Nr.ord.reg.com. J01/125/2015 C.U.I. RO34090016 ALBA IULIA, str. Brindusei nr. 24, Birou 1,jud. ALBA			Beneficiar: Municipiul Sfantu Gheorghe		Proiect nr. 27840/21.04.2022
	Specificatie	Nume	Semnatura	Titlu proiect: „Modernizare Strada Tutunului”		Faza: P.T.
	Sef Proiect:	Ing. CFDP Florian Dumitras		Scara: 1:500/ 1:100		Plansa PTC02
	Proiectat:	Ing. CFDP Ioan Sandu Ing. CFDP Mihail Manea Ing. CFDP Razvan MARIN	  			
			Data: 2024	Titlu planșă: Profile transversale curente		








Profile transversale curente

Scara 1:100



KM 200.00 Strada Tutunului

	Proiectant general: S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L. Nr.ord.reg.com. J01/125/2015 C.U.I. RO34090016 ALBA IULIA, str. Brindusei nr. 24, Birou 1,jud. ALBA			Beneficiar: Municipiul Sfantu Gheorghe		Proiect nr. 27840/21.04.2022
	Specificatie	Nume	Semnatura	Titlu proiect: „Modernizare Strada Tutunului”		Faza: P.T.
	Sef Proiect:	Ing. CFDP Florian Dumitras Ing. CFDP Florian Dumitras	 	Scara: 1:500/ 1:100		Plansa PTC04
	Proiectat:	Ing. CFDP Ioan Sandu Ing. CFDP Mihail Manea Ing. CFDP Razvan MARIN	  	Data: 2024	Titlu planșă: Profile transversale curente	

CERTIFICAT
 SISTEM DE MANAGEMENT AL CALITATII
 ISO 9001:2015
 nr.09/NAT398
 ISO 14001:2015
 nr.14/NAR398
 SR OHSAS 18001:2008
 nr.18/NAT398

Detaliu incadrare cu borduri

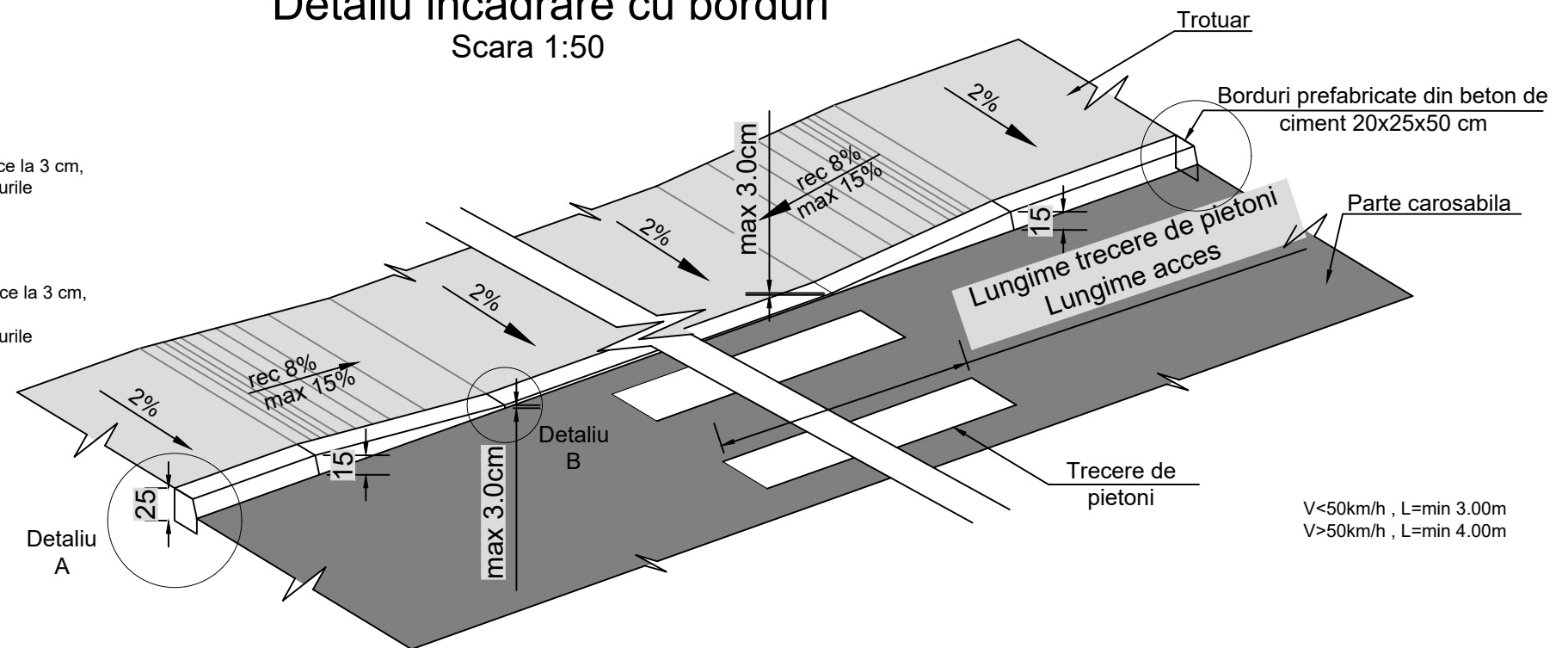
Scara 1:50

NOTA:

- Pe zona trecerilor pentru pietoni lumina la bordura se va reduce la 3 cm,
- Pe restul traseului lumina la bordura va fi cea indicata in profilurile transversale, de 15 cm.

NOTA:

- Pe zona acceselor la proprietate lumina la bordura se va reduce la 3 cm, cu pastrarea pantelor din profilele transversale curente.
- Pe restul traseului lumina la bordura va fi cea indicata in profilurile transversale, de 15 cm.

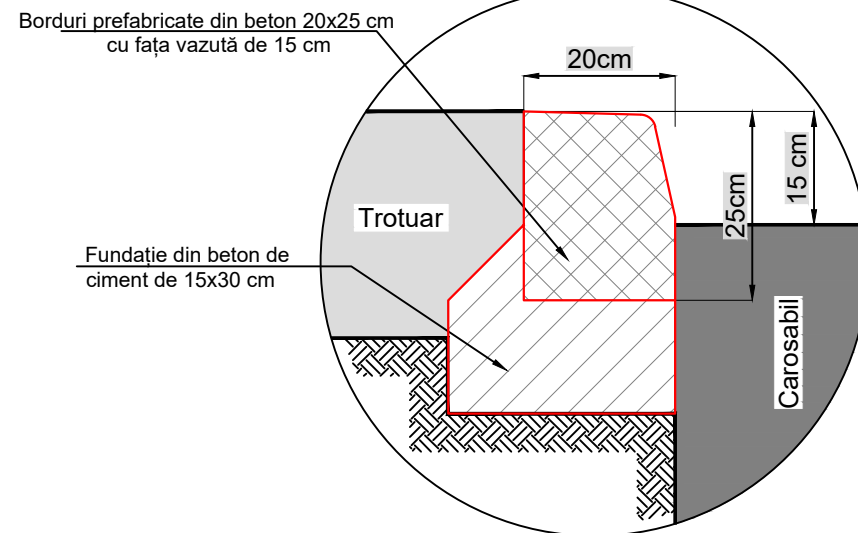


V<50km/h , L=min 3.00m
V>50km/h , L=min 4.00m

Detaliu A Încadrare Carosabil

Scara 1:10

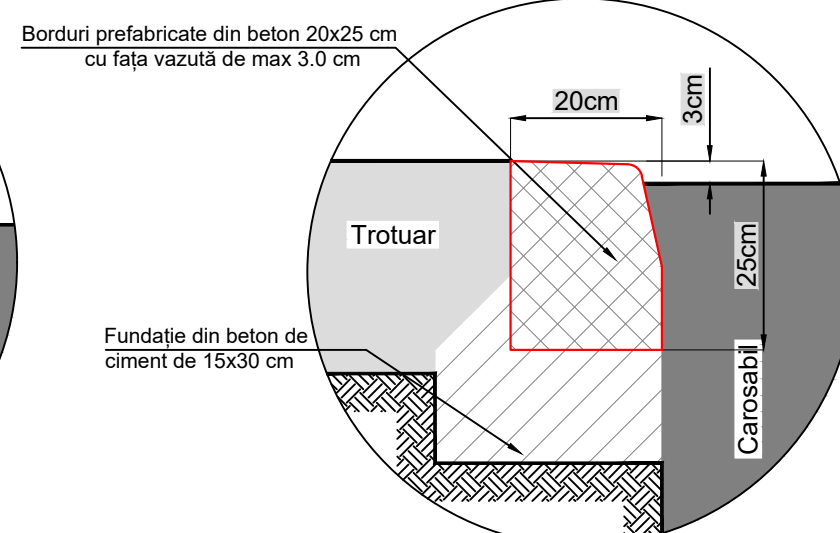
Se aplică în cale curentă si în cazul
acceselor pietonale la proprietăți



Detaliu B Încadrare Carosabil

Scara 1:10

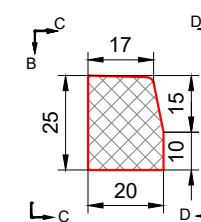
Se aplică în lungul trecerii de pietoni
și al acceselor auto la proprietăți



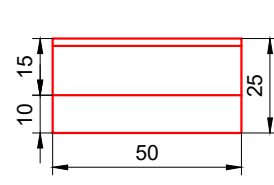
Detaliu bordura mare

Scara 1:20

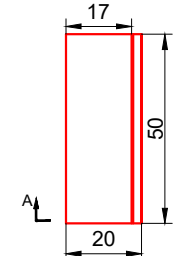
Vedere laterala A-A



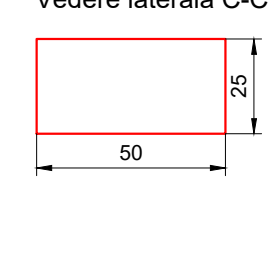
Vedere laterala D-D



Vedere de sus B-B



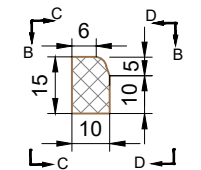
Vedere laterala C-C



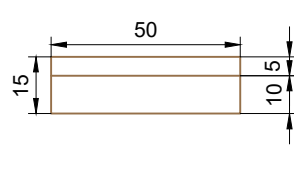
Detaliu bordura mica

Scara 1:20

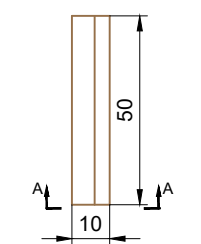
Vedere laterala A-A



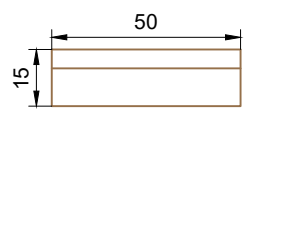
Vedere laterala D-D









Vedere de sus B-B



Vedere laterala C-C

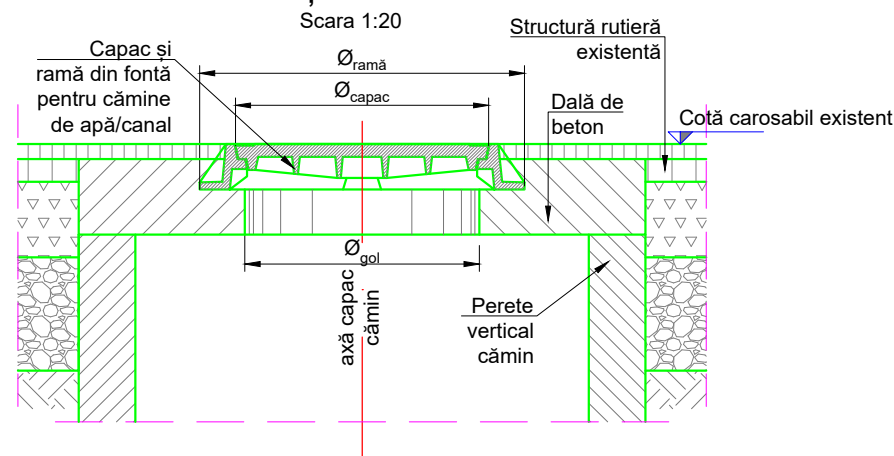


 CERTIFICAT SISTEM DE MANAGEMENT AL CALITATII ISO 9001:2015 nr.09/NAT398 ISO 14001:2015 nr.14/NAR398 SR OHSAS 18001:2008 nr.18/NAT398	Proiectant general: S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L. Nr.ord.reg.com. J01/125/2015 C.U.I. RO34090016 ALBA IULIA, str. Brindusei nr. 24, Birou 1,jud. ALBA			Beneficiar: Municipiul Sfantu Gheorghe		Proiect nr. 27840/21.04.2022
	Specificatie	Nume	Semnatura	Scara:	Titlu proiect: „Modernizare Strada Tutunului”	Faza: P.T.
	Sef Proiect:	Ing. CFDP Florian Dumitras		1:50		
		Ing. CFDP Moise Dana F.		1:20		
		Ing. CFDP Florian Dumitras		1:10		
Proiectat:		Ing. CFDP Mihail Manea		Data: 2024		
	Ing. CFDP Razvan MARIN		Titlu planșă: Detaliu incadrare cu borduri			
					Plansa DE01	

Detaliu ridicare la cota capac camin

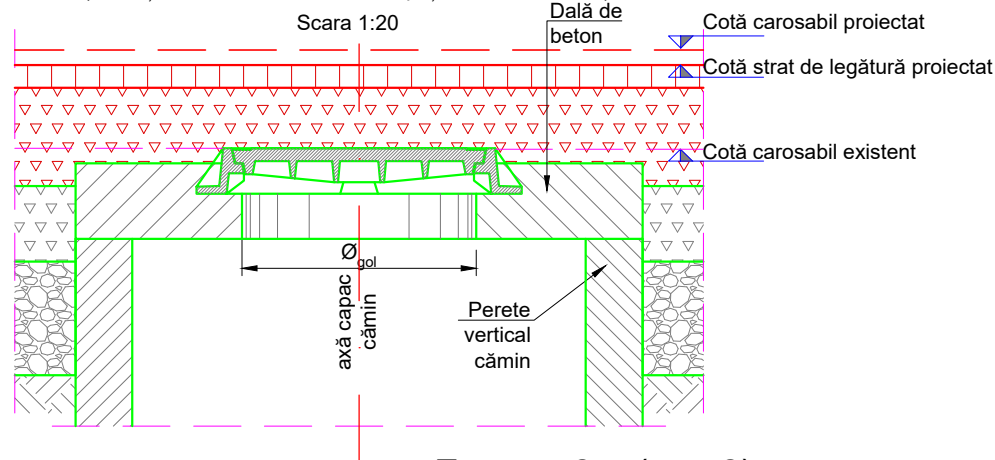
Scara 1:10/1:20

Situația existentă



Etapa 1

(execuția structurii rutiere noi, mai puțin stratul de uzură)

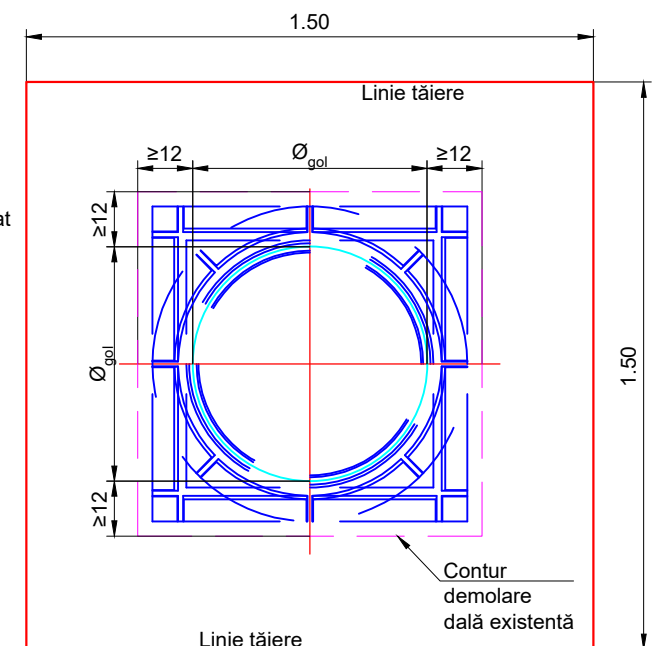


Note:

1. Detaliile prezentate rămân valabile:
 - Indiferent de dimensiunile în plan ale dalei din beton armat existente pe care reazemă rama și capacul din fontă.
 - pentru orice tip de pereți ai căminului de vizitare (din beton, din zidărie de piatră sau din caramida).
2. Eventualele degradări ale pereților și/sau dalelor căminelor existente, care ar presupune lucrări suplimentare față de cele prevăzute în prezentele detalii, cad în sarcina Administratorului rețelei care are obligația de a întreține rețeaua existentă.
3. Straturile rutiere precum și pantele longitudinale și transversale sunt conform proiectului (profile transversale tip, profile curente și profil longitudinal).
4. Eventualele rame și/sau ansambluri rame/capace fisurate sau aflate într-un grad avansat de degradare ce ar putea pune în pericol siguranța circulației vor fi înlocuite cu altele noi.

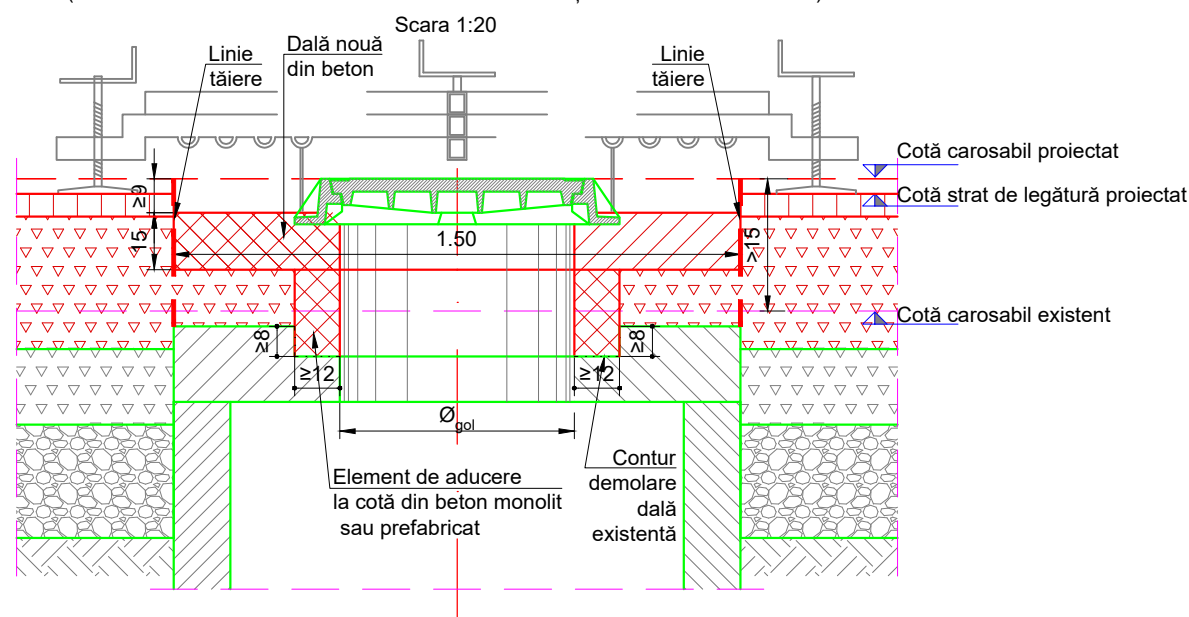
Vedere în plan suprabetonare/ dală nouă

Scara 1:10



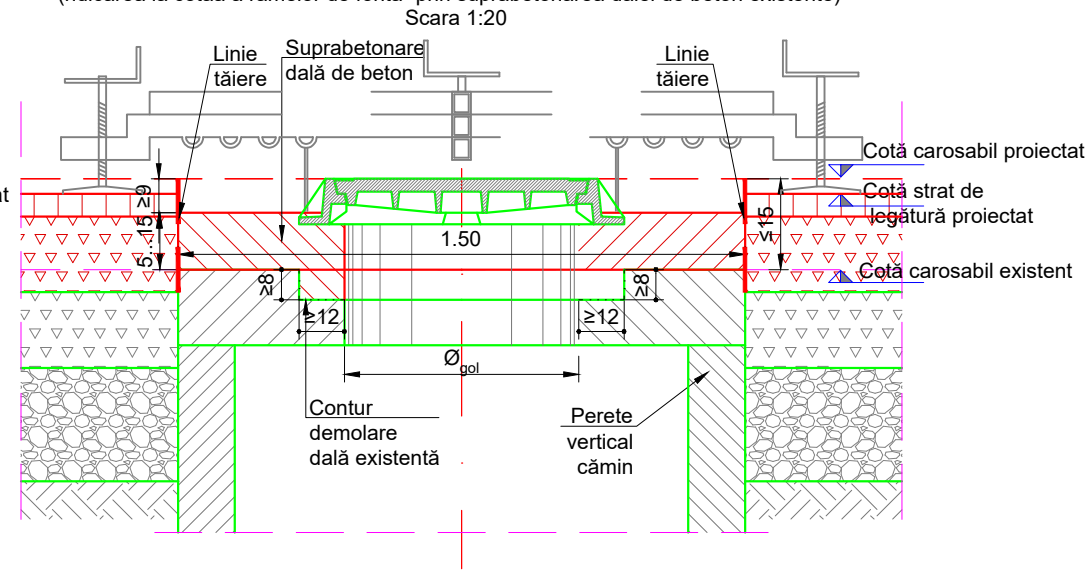
Etapa a 2-a (var 1)

(ridicarea la cotă a ramelor de fontă- cu elemente adiționale de aducere la cotă)



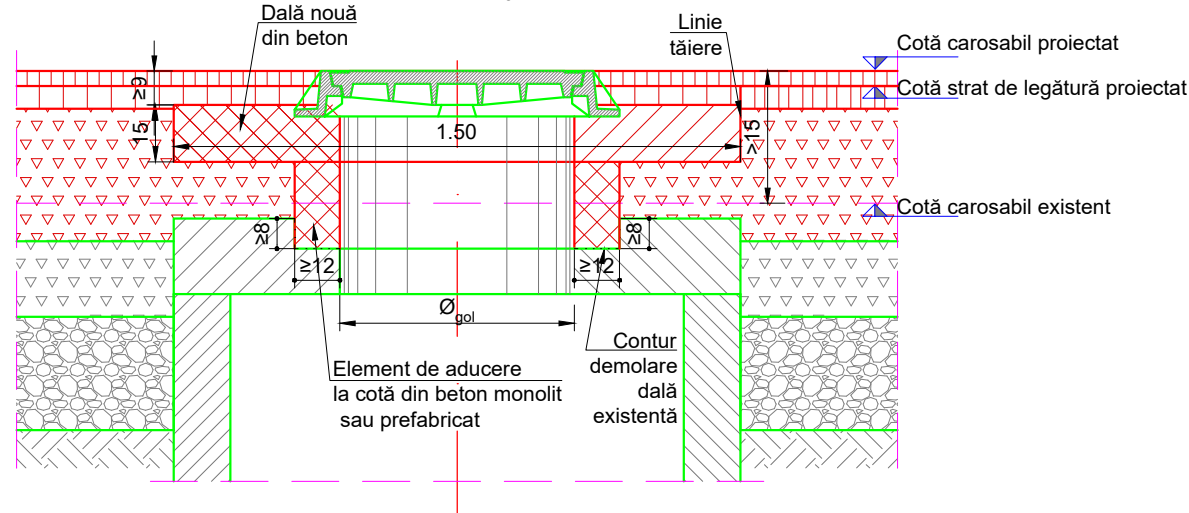
Etapa a 2-a (var. 2)

(ridicarea la cotă a ramelor de fontă- prin suprabetonarea dalei de beton existente)



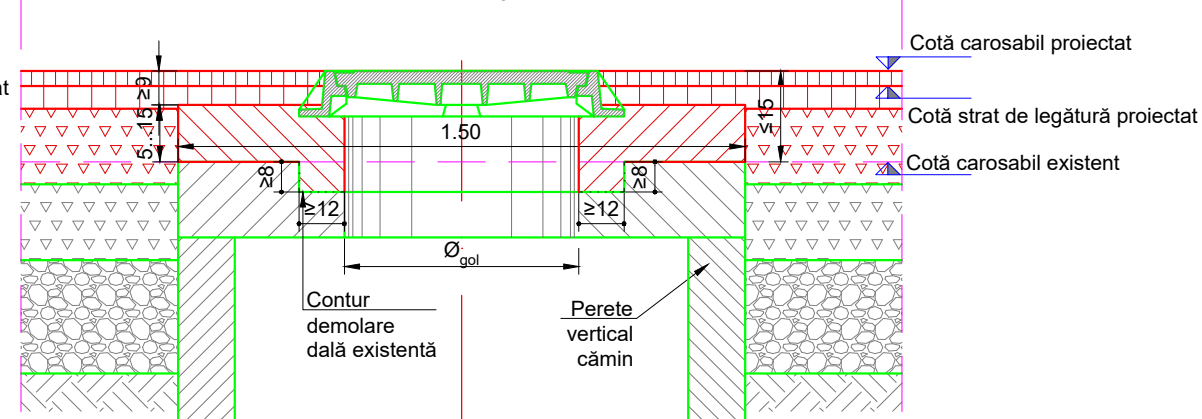
Situația proiectată (var. 1)

Scara 1:20

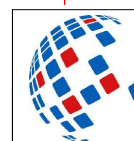


Situația proiectată (var. 2)

Scara 1:20



Cerințe durabilitate beton:
-tipul de beton C25/30
-tipul de ciment II 32.5(R)
-raport a/c (max) 0.45
-dozaj monim ciment 280kg
-se vor folosi in mod obligatoriu aditivi antrenori de aer si reducatori de apa



CERTIFICAT
SISTEM DE MANAGEMENT AL CALITĂȚII
nr.09/NAT398
ISO 9001:2015
nr.14/NAR398
ISO 14001:2015
SR OHSAS 18001:2008
nr.18/NAT398

Proiectant general:
S.C. TOTAL BUSINESS LAND S.R.L.
Nr.ord.reg.com. J01/125/2015 C.U.I. RO34090016
ALBA IULIA, str. Brindusei nr. 24, Birou 1,jud. ALBA

Specificatie	Nume	Semnatura	Scara
Sef Proiect:	Ing. CFDP Florian Dumitras	[Signature]	1:10
	Ing. CFDP Ioan Sandu	[Signature]	1:20
Proiectat:	Ing. CFDP Florian Dumitras	[Signature]	
	Ing. CFDP Mihail Manea	[Signature]	
	Ing. CFDP Razvan MARIN	[Signature]	

Beneficiar:
Municipiul Sfantu Gheorghe

Proiect nr.
27840/21.04.2022

Titlu proiect:
„Modernizare Strada Tutunului”

Faza:
P.T.

Titlu planșă:
Detaliu ridicare la cota capac camin

Plansa
DE03

Data:
2024