



SC PATH'S ROUT SRL

Tel.-fax: 0256-216933, 291052
300430 Timișoara, str. E. Zola nr.92
E-mail: secretariat@pathsrou.ro
ORC: J 35/230/1995, CUI: RO7267049
Capital social: 640.000 lei



ISOROMCERTIFICATION
SYSTEM DE MANAGEMENT CERTIFICAT
ISO 9001:2015 / ISO 14001:2015
ID: C150 - M74 - SEM 145 - 207049

Pr. Nr. 20046

AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTĂ, TEHNOLOGIE ȘI EXPERIMENT – MULTIPLEXITY - FAZA II – C3 – C5

TIMIȘOARA, Bulevardul TAKE IONESCU, Nr. 83, CF 443018

LUCRĂRI RUTIERE

PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE (P.T.E.)

IUNIE 2025



SC PATH'S ROUT SRL

Tel.-fax: 0256-216933, 291052
300430 Timișoara, str. E. Zola nr.92
E-mail: secretariat@pathsrou.ro
ORC: J 35/230/1995, CUI: R07267049
Capital social: 640.000 lei



ISORMCERTification
SISTEM DE MANAGEMENT CERTIFICAT
ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001
ID: C173 - 32744 - 582145 - 7267049

Pr. Nr. 20046

FOAIE DE CAPĂT

Denumirea lucrării: **AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTĂ, TEHNOLOGIE ȘI EXPERIMENT – MULTIPLEXITY – FAZĂ II – C3 – C5**

Obiect: **LUCRĂRI RUTIERE**

Faza: **PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE (P.T.E.)**

Beneficiar: **MUNICIPIUL TIMIȘOARA**

Amplasament: **TIMIȘOARA, B-dul TAKE IONESCU, Nr. 83, CF 443018**

Proiectant general: **ȘERBAN I. DANIEL LUCIAN – BIROU INDIVIDUAL DE ARHITECTURĂ Cluj Napoca**

Proiectant specialitate: **PATH'S ROUT S.R.L. Timișoara**



Șef de proiect lucrări rutiere:
ing. Dan PERCEC



IUNIE 2025

COLECTIV DE ELABORARE

Proiectanți specialitate:

ing. Dan PERCEC



ing. Carol TOTH



Verificat

ing. Sergiu TAMAȘ



BORDEROU



FOAIE DE CAPĂT	1
COLECTIV DE ELABORARE	3
BORDEROU	5
MEMORIU TEHNIC LUCRĂRI RUTIERE	7
CAP. 1. DATE GENERALE	7
CAP. 2. SITUAȚIA EXISTENTĂ	7
CAP. 3. DESCRIEREA LUCRĂRILOR PROIECTATE	8
CAP. 4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR	11
CAP. 5. MĂSURI P.S.I. ȘI DE PROTECȚIA MUNCII	11
CAP. 6. CALCULUL CANTITĂȚILOR DE LUCRĂRI	12
CAP. 7. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR	12
BREVIAR DE CALCUL PENTRU	13
DIMENSIONAREA STRUCTURII RUTIERE	13
PROGRAMUL DE CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR	17
MĂSURI ȘI INDICAȚII GENERALE DE PROTECȚIA MUNCII,	19
CAIET DE SARCINI	23
LUCRĂRI DE TERASAMENTE	23
FUNDAȚIE DIN BALAST ȘI BALAST AMESTEC OPTIMAL	41
FUNDAȚII DE PIATRĂ SPARTĂ ȘI SAU	55
DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL	55
PAVAJE DIN PIATRĂ NATURALĂ SAU DIN BETON PENTRU ÎMBRĂCĂMINȚI DE	67
DRUMURI, PLATFORME ȘI TROTUARE	67
MACADAM	73
STRAT RUTIER DIN AGREGATE NATURALE LEGATE HIDRAULIC CU LIANT	73
STABILIZER	77
CALCULUL CANTITĂȚILOR DE LUCRĂRI	81
DOCUMENTAȚIE ECONOMICĂ	85

B. PIESE DESENATE

1. Plan de încadrare pl. nr. 20046 – 01D-II
2. Plan de situație trasare pl. nr. 20046 – 02D-II
3. Detalii structură rutieră pl. nr. 20046 – 03D-II
4. Sistematizare verticală pl. nr. 20046 – 04D-II
5. Detaliu pavare în zona liniilor de tramvai pl. nr. 20046 – 05D-II

Întocmit,
ing. Dan PERCEC



MEMORIU TEHNIC LUCRĂRI RUTIERE

CAP. 1. DATE GENERALE

- 1.1. Denumirea lucrării: AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTĂ, TEHNOLOGIE ȘI EXPERIMENT – MULTIPLEXITY - FAZA II - C3 - C5
- 1.2. Obiect: LUCRĂRI RUTIERE
- 1.3. Beneficiar: MUNICIPIUL TIMIȘOARA
- 1.4. Proiectant general: B.I.A. ȘERBAN I. DANIEL LUCIAN Cluj-Napoca
- 1.5. Proiectant specialitate: PATH'S ROUT S.R.L. Timișoara
- 1.6. Faza de proiectare: PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE (P.T.E)
- 1.7. Amplasament: TIMIȘOARA, B-dul TAKE IONESCU, Nr. 83, CF 443018



Prezenta documentație tratează, în fază de proiect tehnic de execuție, lucrările rutiere propuse în faza a II-a - C3 – C5 a proiectului CENTRU PENTRU ARTĂ, TEHNOLOGIE ȘI EXPERIMENT – MULTIPLEXITY.

La elaborare documentației s-au avut în vedere și s-au utilizat datele culese de pe teren, documentația de avizare a lucrărilor de intervenții (D.A.L.I.) a investiției aprobată prin Hotărârea Consiliului Local nr. 330 din 07.09.2021 privind aprobarea Documentației de avizare a lucrărilor de intervenții "AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTĂ, TEHNOLOGIE ȘI EXPERIMENT, MULTIPLEXITY - FAZA II", planul topografic al zonei întocmit la scara 1:500 în sistem de proiecție STEREO 1970 și sistem nivelitic Marea Neagră și studiul geotehnic întocmit de GEOSOND s.r.l. Dumbrăvița.

În cadrul investiției se propune amenajarea Centrului pentru artă, tehnologie și experiment - Multiplexity prin conversia funcțională a fostelor ateliere de reparații ale tramvaielor și clădirilor administrative conexe, amenajări exterioare, amenajări de zone verzi, amplasarea de mobilier urban, îmbunătățirea iluminatului, etc..

Lucrarea se încadrează, conform HG 261/94 și 766/97 în **categoria de importanță „C” și clasa de importanță III**, fiind supusă la verificare conform Legii nr. 10/1994 la cerințele de exigență **A.4., B.2 și D.**

CAP. 2. SITUAȚIA EXISTENTĂ

MultipleXity este principalul obiectiv de infrastructură culturală asumat de municipiul Timișoara în calitate de oraș Capitală Europeană a Culturii 2021. Centrul pentru Artă, Tehnologie și Experiment este propus și în Strategia culturală a orașului pentru perioada 2014-2024 adoptată prin HCL 535/31.10.2014, constatându-se necesitatea unor spații multifuncționale destinate evenimentelor culturale, precum și potențialul pe care arhitectura industrială îl reprezintă în acest sens.

Proiectul se desfășoară pe amplasamentul depoului de tramvaie al Societății de Transport Public Timișoara SA, pe două parcele, situate de o parte și de alta a bulevardului Take Ionescu.

Suprafața totală a zonei de intervenție este de 19.820 mp și este împărțită în două subzone:

- Subzona 1, având nr. topografic 442899 și o suprafață de 6.748 mp – face obiectul altei documentații – în această subzonă se află Muzeul Corneliu Miklosi și colecția de tramvaie din patrimoniul acestuia;

- Subzona 2 cu nr. topografic 443018 și suprafață de 13.072 mp – face obiectul prezentei documentații – în această subzonă se află la ora actuală atelierele de reparații pentru tramvaie și o serie de utilaje tehnologice cu valoare de patrimoniu.

Parcela studiată în cadrul prezentei documentații se învecinează pe latura de nord cu bulevardul Take Ionescu, iar pe celelalte trei laturi cu parcele private.

Pe teren se află 6 clădiri: clădirea C1 - clădire administrativă, clădirea C2 - fostele ateliere de reparații tramvaie, clădirile C3 și C4 - clădiri administrative, clădirea C5 - clădire pentru vopsitorie, centrală termică și coș de fum și clădirea C6 - post transformare.

Parcela este deservită rutier și pietonal din bulevardul Take Ionescu, prin două accese: unul pentru tramvaie și pietoni și unul rutier și pietonal.

CAP.3. DESCRIEREA LUCRĂRILOR PROIECTATE

3.1. Plan de situație trasare (pl. 20046 – 01D-II)

În cadrul investiției se propune amenajarea Centrului pentru artă, tehnologie și experiment - Multiplexity prin conversia funcțională a fostelor ateliere de reparații ale tramvaielor și clădirilor administrative conexe, amenajări exterioare, amenajări de zone verzi, amplasarea de mobilier urban, îmbunătățirea iluminatului, etc..

Intervențiile pe clădirile existente presupun demolarea centralei termice (parte a clădirii C5), închiderea cu pereți noi a construcțiilor parțial demolate, asanarea, consolidarea structurală, eliminarea infiltrațiilor, repararea zidărilor și refacerea parțială a tencuielilor, refacerea finisajelor la interior și exterior, repararea sau refacerea, unde este cazul, a profilelor de cărămidă aparentă la exterior. Sunt prevăzute înlocuiri ale învelitorilor, refacerea straturilor suport, reabilitarea și protejarea structurilor portante orizontale. Aceste lucrări fac obiectul altor specialități din cadrul proiectului (arhitectură, rezistență, instalații, etc.).

Principalele **lucrări rutiere** propuse în cadrul proiectului și aprobate în faza DALI constau în:

- desfacerea platformelor cu îmbrăcăminte asfaltică, din beton de ciment și din pavaj de pe amplasament;
- amenajarea, pe latura de nord-est a parcelei a unei platforme de parcare autoturisme cu 48 de locuri de parcare. Deservirea rutieră a parcajului se va face din bulevardul Take Ionescu utilizându-se accesul auto existent. Structura rutieră propusă pentru drumurile de acces este alcătuită din pavaj din piatră naturală, așezată pe un pat de nisip, un strat de fundație din piatră spartă și unul din balast, iar platformele de parcare se vor executa cu o îmbrăcămintă din macadam așezată pe un strat de fundație din piatră spartă și unul din balast.

- Îmbrăcămintea din macadam se va proteja cu un strat din amestec de agregate granulare stabilizate;
- amenajarea unei piațete între clădirile C5 și C2 ca urmare a demolării centralei termice (corp aparținând clădirii C5). Structura rutieră propusă pentru amenajarea piațetei este alcătuită din pavaj din piatră naturală, așezată pe un pat de nisip, un strat de fundație din piatră spartă și unul din balast;
 - amenajarea, în partea de sud-est a incintei, a unei zone multifuncționale (spațiu pentru expoziții în aer liber sau evenimente culturale, loc de joacă). Structura rutieră propusă pentru amenajarea zonei multifuncționale este alcătuită dintr-o îmbrăcăminte din macadam așezată pe un strat de fundație din piatră spartă și unul din balast. Îmbrăcămintea din macadam se va proteja cu un strat din amestec de agregate granulare stabilizate;
 - refacerea zonelor dintre liniile de tramvai existente prin executarea unui pavaj din piatră naturală așezate pe un pat de nisip și pe fundația existentă. Șina va fi încadrată cu plăcuțe prefabricate din beton de 53x72 mm, amplasate în dreptul inimii șinei, pentru a asigura o distanță între ciuperca șinei și prima piatră, distanță necesară buzei bandajului roții de tramvai;
 - amenajarea, în partea de nord-vest a incintei, adiacent liniilor de tramvai, a unor platforme și alei pietonale cu o structura rutieră alcătuită dintr-o îmbrăcăminte din macadam așezată pe un strat de fundație din piatră spartă și unul din balast. Îmbrăcămintea din macadam se va proteja cu un strat din amestec de agregate granulare stabilizate;
 - amenajarea de drumuri de acces și alei pietonale accidentale carosabile cu o structura rutieră alcătuită din piatră naturală, așezată pe un pat de nisip, un strat de fundație din piatră spartă și unul din balast;
 - lucrări de sistematizare verticală a incintei, în vederea colectării și evacuării apelor meteorice de pe suprafețele drumurilor și platformelor proiectate;
 - amplasarea a 72 de guri de scurgere pentru colectarea și evacuarea apelor meteorice de pe suprafața platformelor și aleilor proiectate, guri de scurgere racordate la rețeaua de canalizare interioară proiectată (vezi volum lucrări edilitare);
 - amenajarea de zone verzi plantate cu arbori și plante perene.

Accesul pentru tramvai, accesul rutier și accesele pietonale existente din bulevardul Take Ionescu, se mențin, fără modificări.

Materializarea pe teren a lucrărilor proiectate se va realiza în baza tabelului cu coordonate de trasare și a elementelor geometrice de trasare specificate în planul de situație trasare (planșa 02D-II).

3.2. Plan de sistematizare verticală (pl. 20046 – 04D-II)

Nivelitic, platformele proiectate au cote stabilite în funcție de cotele $\pm 0,00$ ale clădirilor existente, de cotele șinelor de tramvai existente, care se mențin și de cotele părții carosabile a bulevardului Take Ionescu, la care se face racordarea.

Pantele transversale și longitudinale obținute sunt relativ mici, asigurând scurgerea gravitațională a apelor meteorice de suprafață spre gurile de scurgere proiectate.

Apele meteorice vor fi colectate de gurile de scurgere proiectate și racordate la rețeaua de canalizare proiectată în incintă. Aceste lucrări sunt cuprinse în cadrul volumului de lucrărilor edilitare.

Ca și reper de nivelment se vor utiliza stațiile din care s-a întocmit ridicarea topografică, stații materializate pe teren prin buloane metalice.

3.3. Alcătuirea structurilor rutiere (pl. 20046 – 03D-II)

Structură rutieră propusă pentru realizarea drumurilor, platformelor și aleilor pietonale accidental carosabile din piatră naturală, cu fundație nouă este alcătuită din:

- 15 cm pavaj din piatră naturală 15x15x15 cm
 - 4 cm nisip pilonat
 - 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă împănată
 - 25 cm strat inferior de fundație din balast
- 59 cm grosime totală

Structură rutieră propusă pentru realizarea platformelor și aleilor pietonale din pavaj, pe fundația existentă, în zona liniilor de tramvai este alcătuită din:

- 15 cm pavaj din piatră naturală 15x15x15 cm
- 10... 15 cm nisip
- strat de fundație existent

Șina de tramvai va fi încadrată cu plăcuțe prefabricate din beton de 53x72 mm, amplasate în dreptul inimii șinei, pentru a asigura o distanță între ciuperca șinei și prima piatră, distanță necesară buzei bandajului roții de tramvai.

Structură rutieră propusă pentru realizarea platformelor și aleilor pietonale accidental carosabile din macadam, cu fundație nouă este alcătuită din:

- 5 cm protecție din amestec din agregate granulare stabilizate
 - 10 cm macadam
 - 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă împănată
 - 25 cm strat inferior de fundație din balast
- 55 cm grosime totală

Delimitarea suprafețor cu îmbrăcămînți diferite și înspre zonele verzi se va face cu un cornier metalic zincat de 10x10x8 mm fixat pe o fundație din beton C20/25 de 30x20 cm sau cu oțel lat fixat într-o fundație din beton C20/25 de 30x20 cm cu bare de 12 mm sudate la intervale de 50 cm (vezi planșa S-07 *Plan identificare borduri* din proiectul de arhitectură și planșa 20046-03D-II *Detalii structură rutieră*).

3.4. Terasamente

Lucrările de terasamente presupun spargerea platformelor cu îmbrăcăminte asfaltică și din beton de ciment existente pe amplasament, desfacerea pavajului propus

a se înlocui, săparea casetei structurii rutiere și pregătirea suprafețelor în vederea așternerii unui strat de fundație.

Surplusul de material rezultat în urma spargerii platformelor existente, desfacerii pavajului și realizării săpăturii casetei structurii rutiere se va depozita în afara incintei, într-o locație stabilită de comun acord cu Primăria municipiului Timișoara.

O atenție deosebită se va acorda compactării terenului de fundare în vederea obținerii unui grad de compactare conform normelor tehnice în vigoare.

La executarea lucrărilor de terasamente se va acorda o atenție deosebită depistării exacte (în plan și spațiu) a eventualelor rețele subterane existente (telefonie, electrice, gaz etc.). Întrucât pe planul topografic nu sunt specificate rețelele subterane, este necesar ca înainte de începerea lucrărilor, să se obțină **Acordul scris** de la toți deținătorii de rețele, în vederea evitării oricărui fel de avarie pe timpul executării lucrărilor terasiere.

CAP. 4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Execuția lucrărilor rutiere proiectate se va efectua de către un antreprenor de specialitate, cu respectarea soluțiilor tehnice prezentate în piesele desenate și a caietelor de sarcini anexate în prezenta documentație, pentru fiecare categorie în parte (terasamente, fundație balast, fundație piatră spartă, pavaj din piatră naturală sau dale prefabricate din beton, macadam, etc.).

Începerea lucrărilor se va face numai după obținerea Autorizației de construire și întocmirea procesului verbal cu deținătorii de rețele tehnico-edilitare (apă-canal, termice, gaze naturale, electrice, telecomunicații, etc.).

Organizarea de șantier se va limita la rulote (vestiar) pentru muncitori și unelte și se va asigura în incintă, fără a bloca căile de acces.

Materialele necesare se vor aduce pe șantier numai pe măsura punerii lor în operă, fiind interzisă depozitarea acestora pe spații verzi sau pe suprafața carosabilă a străzilor existente.

La executarea lucrărilor se vor respecta toate prevederile legale prevăzute în acte normative, STAS-uri, HG-uri, etc pentru fiecare gen de lucrare în parte, precum și prevederile cuprinse în caietele de sarcini.

În cadrul lucrărilor de organizare de șantier se vor lua măsuri deosebite privind siguranța circulației rutiere și pietonale, prin semnalizarea pe timp de zi și de noapte a obstacolelor create în timpul execuției.

CAP. 5. MĂSURI P.S.I. ȘI DE PROTECȚIA MUNCII

Lucrările rutiere proiectate asigură toate elementele geometrice necesare accesului rutier a vehiculelor de pompieri, respectându-se toate actele normative privind măsurile P.S.I. de protecția muncii și siguranța circulației.

Executantul și beneficiarul lucrării au obligația de a respecta, pe perioada executării și a exploatării obiectivului, toate normele și normativele în vigoare privind protecția muncii, siguranța circulației și P.S.I.

Măsurile și indicațiile generale de protecția muncii, siguranța circulației și prevenirea incendiilor sunt anexate prezentului memoriu, ele reprezentând doar o parte din actele normative ce trebuie respectate de executant.



CAP. 6. CALCULUL CANTITĂȚILOR DE LUCRĂRI

Calculul cantităților de lucrări s-a făcut pe baza pieselor desenate (plan de situație, soluții constructive, etc), întocmindu-se listele de cantități de lucrări cu încadrări în articole de deviz ediția 1981.

CAP. 7. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor se va face prin grija beneficiarului cu respectările legale cuprinse în standarde, norme, instrucțiuni tehnice, specifice fiecărui gen de lucrări.

Calitatea materialelor puse în operă va fi atestată prin buletine de calitate care însoțesc materialele livrate de furnizori.

Semifabricatele preparate în bazele de producție ale executantului sau ale altor furnizori de specialitate vor fi verificate din punct de vedere al calității în laboratorul de șantier sau în laboratorul furnizorului respectiv.

Se interzice punerea în operă a materialelor sau a semifabricatelor care nu corespund din punct de vedere calitativ.

Fazele de execuție supuse în mod obligatoriu controlului, precum și actele ce se vor întocmi în vederea atestării calității lucrărilor executate, sunt prezentate în "Programul de control" anexat prezentei documentații.

La recepția lucrărilor, comisia de recepție va examina lucrările față de prevederile proiectului privind condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control, beneficiar, proiectant, Inspecția în construcții, etc.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare.

Întocmit,
ing. Dan PERCEC



MEMORIU TEHNIC LUCRĂRI RUTIERE



CAP. 1. DATE GENERALE

- 1.1. Denumirea lucrării: AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTĂ, TEHNOLOGIE ȘI EXPERIMENT – MULTIPLEXITY - FAZA II - C3 - C5
- 1.2. Obiect: LUCRĂRI RUTIERE
- 1.3. Beneficiar: MUNICIPIUL TIMIȘOARA
- 1.4. Proiectant general: B.I.A. ȘERBAN I. DANIEL LUCIAN Cluj-Napoca
- 1.5. Proiectant specialitate: PATH'S ROUT S.R.L. Timișoara
- 1.6. Faza de proiectare: PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE (P.T.E)
- 1.7. Amplasament: TIMIȘOARA, B-dui TAKE IONESCU, Nr. 83, CF 443018



Prezenta documentație tratează, în fază de proiect tehnic de execuție, lucrările rutiere propuse în faza a II-a - C3 – C5 a proiectului CENTRU PENTRU ARTĂ, TEHNOLOGIE ȘI EXPERIMENT – MULTIPLEXITY.

La elaborare documentației s-au avut în vedere și s-au utilizat datele culese de pe teren, documentația de avizare a lucrărilor de intervenții (D.A.L.I.) a investiției aprobată prin Hotărârea Consiliului Local nr. 330 din 07.09.2021 privind aprobarea Documentației de avizare a lucrărilor de intervenții "AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTĂ, TEHNOLOGIE ȘI EXPERIMENT, MULTIPLEXITY - FAZA II", planul topografic al zonei întocmit la scara 1:500 în sistem de proiecție STEREO 1970 și sistem nivelitic Marea Neagră și studiul geotehnic întocmit de GEOSOND s.r.l. Dumbrăvița.

În cadrul investiției se propune amenajarea Centrului pentru artă, tehnologie și experiment - Multiplexity prin conversia funcțională a fostelor ateliere de reparații ale tramvaielor și clădirilor administrative conexe, amenajări exterioare, amenajări de zone verzi, amplasarea de mobilier urban, îmbunătățirea iluminatului, etc..

Lucrarea se încadrează, conform HG 261/94 și 766/97 în categoria de importanță „C” și clasa de importanță III, fiind supusă la verificare conform Legii nr. 10/1994 la cerințele de exigență A.4., B.2 și D.

CAP. 2. SITUAȚIA EXISTENTĂ

MultipleXity este principalul obiectiv de infrastructură culturală asumat de municipiul Timișoara în calitate de oraș Capitală Europeană a Culturii 2021. Centrul pentru Artă, Tehnologie și Experiment este propus și în Strategia culturală a orașului pentru perioada 2014-2024 adoptată prin HCL 535/31.10.2014, constatându-se necesitatea unor spații multifuncționale destinate evenimentelor culturale, precum și potențialul pe care arhitectura industrială îl reprezintă în acest sens.

Proiectul se desfășoară pe amplasamentul depoului de tramvaie al Societății de Transport Public Timișoara SA, pe două parcele, situate de o parte și de alta a bulevardului Take Ionescu.

Suprafața totală a zonei de intervenție este de 19.820 mp și este împărțită în două subzone:

- Subzona 1, având nr. topografic 442899 și o suprafață de 6.748 mp – face obiectul altei documentații – în această subzonă se află Muzeul Corneliu Miklosi și colecția de tramvaie din patrimoniul acestuia;

- Subzona 2 cu nr. topografic 443018 și suprafață de 13.072 mp – face obiectul prezentei documentații – în această subzonă se află la ora actuală atelierele de reparații pentru tramvaie și o serie de utilaje tehnologice cu valoare de patrimoniu.

Parcela studiată în cadrul prezentei documentații se învecinează pe latura de nord cu bulevardul Take Ionescu, iar pe celelalte trei laturi cu parcele private.

Pe teren se află 6 clădiri: clădirea C1 - clădire administrativă, clădirea C2 - fostele ateliere de reparații tramvaie, clădirile C3 și C4 - clădiri administrative, clădirea C5 - clădire pentru vopsitorie, centrală termică și coș de fum și clădirea C6 - post transformare.

Parcela este deservită rutier și pietonal din bulevardul Take Ionescu, prin două accese: unul pentru tramvaie și pietoni și unul rutier și pietonal.

CAP.3. DESCRIEREA LUCRĂRILOR PROIECTATE

3.1. Plan de situație trasare (pl. 20046 – 01D-II)

În cadrul investiției se propune amenajarea Centrului pentru artă, tehnologie și experiment - Multiplexity prin conversia funcțională a fostelor ateliere de reparații ale tramvaielor și clădirilor administrative conexe, amenajări exterioare, amenajări de zone verzi, amplasarea de mobilier urban, îmbunătățirea iluminatului, etc..

Intervențiile pe clădirile existente presupun demolarea centralei termice (parte a clădirii C5), închiderea cu pereți noi a construcțiilor parțial demolate, asanarea, consolidarea structurală, eliminarea infiltrațiilor, repararea zidărilor și refacerea parțială a tencuielilor, refacerea finisajelor la interior și exterior, repararea sau refacerea, unde este cazul, a profilelor de cărămidă aparentă la exterior. Sunt prevăzute înlocuiri ale învelitorilor, refacerea straturilor suport, reabilitarea și protejarea structurilor portante orizontale. Aceste lucrări fac obiectul altor specialități din cadrul proiectului (arhitectură, rezistență, instalații, etc.).

Principalele **lucrări rutiere** propuse în cadrul proiectului și aprobate în faza DALI constau în:

- desfacerea platformelor cu îmbrăcăminte asfaltică, din beton de ciment și din pavaj de pe amplasament;
- amenajarea, pe latura de nord-est a parcelei a unei platforme de parcare autoturisme cu 48 de locuri de parcare. Deservirea rutieră a parcajului se va face din bulevardul Take Ionescu utilizându-se accesul auto existent. Structura rutieră propusă pentru drumurile de acces este alcătuită din pavaj din piatră naturală, așezată pe un pat de nisip, un strat de fundație din piatră spartă și unul din balast, iar platformele de parcare se vor executa cu o îmbrăcăminte din macadam așezată pe un strat de fundație din piatră spartă și unul din balast.

- Îmbrăcămintea din macadam se va proteja cu un strat din amestec de agregate granulare stabilizate;
- amenajarea unei piațete între clădirile C5 și C2 ca urmare a demolării centralei termice (corp aparținând clădirii C5). Structura rutieră propusă pentru amenajarea piațetei este alcătuită din pavaj din piatră naturală, așezată pe un pat de nisip, un strat de fundație din piatră spartă și unul din balast;
 - amenajarea, în partea de sud-est a incintei, a unei zone multifuncționale (spațiu pentru expoziții în aer liber sau evenimente culturale, loc de joacă). Structura rutieră propusă pentru amenajarea zonei multifuncționale este alcătuită dintr-o îmbrăcăminte din macadam așezată pe un strat de fundație din piatră spartă și unul din balast. Îmbrăcămintea din macadam se va proteja cu un strat din amestec de agregate granulare stabilizate;
 - refacerea zonelor dintre liniile de tramvai existente prin executarea unui pavaj din piatră naturală așezate pe un pat de nisip și pe fundația existentă. Șina va fi încadrată cu plăcuțe prefabricate din beton de 53x72 mm, amplasate în dreptul inimii șinei, pentru a asigura o distanță între ciuperca șinei și prima piatră, distanță necesară buzei bandajului roții de tramvai;
 - amenajarea, în partea de nord-vest a incintei, adiacent liniilor de tramvai, a unor platforme și alei pietonale cu o structura rutieră alcătuită dintr-o îmbrăcăminte din macadam așezată pe un strat de fundație din piatră spartă și unul din balast. Îmbrăcămintea din macadam se va proteja cu un strat din amestec de agregate granulare stabilizate;
 - amenajarea de drumuri de acces și alei pietonale accidentale carosabile cu o structura rutieră alcătuită din piatră naturală, așezată pe un pat de nisip, un strat de fundație din piatră spartă și unul din balast;
 - lucrări de sistematizare verticală a incintei, în vederea colectării și evacuării apelor meteorice de pe suprafețele drumurilor și platformelor proiectate;
 - amplasarea a 72 de guri de scurgere pentru colectarea și evacuarea apelor meteorice de pe suprafața platformelor și aleilor proiectate, guri de scurgere racordate la rețeaua de canalizare interioară proiectată (vezi volum lucrări edilitare);
 - amenajarea de zone verzi plantate cu arbori și plante perene.

Accesul pentru tramvai, accesul rutier și accesele pietonale existente din bulevardul Take Ionescu, se mențin, fără modificări.

Materializarea pe teren a lucrărilor proiectate se va realiza în baza tabelului cu coordonate de trasare și a elementelor geometrice de trasare specificate în planul de situație trasare (planșa 02D-II).

3.2. Plan de sistematizare verticală (pl. 20046 – 04D-II)

Nivelitic, platformele proiectate au cote stabilite în funcție de cotele $\pm 0,00$ ale clădirilor existente, de cotele șinelor de tramvai existente, care se mențin și de cotele părții carosabile a bulevardului Take Ionescu, la care se face racordarea.

Pantele transversale și longitudinale obținute sunt relativ mici, asigurând scurgerea gravitațională a apelor meteorice de suprafață spre gurile de scurgere proiectate.

Apele meteorice vor fi colectate de gurile de scurgere proiectate și racordate la rețeaua de canalizare proiectată în incintă. Aceste lucrări sunt cuprinse în cadrul volumului de lucrărilor edilitare.

Ca și reper de nivelment se vor utiliza stațiile din care s-a întocmit ridicarea topografică, stații materializate pe teren prin buloane metalice.

3.3. Alcătuirea structurilor rutiere (pl. 20046 – 03D-II)

Structură rutieră propusă pentru realizarea drumurilor, platformelor și aleilor pietonale accidentale carosabile din piatră naturală, cu fundație nouă este alcătuită din:

- 15 cm pavaj din piatră naturală 15x15x15 cm
 - 4 cm nisip pilonat
 - 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă împănată
 - 25 cm strat inferior de fundație din balast
- 59 cm grosime totală

Structură rutieră propusă pentru realizarea platformelor și aleilor pietonale din pavaj, pe fundația existentă, în zona liniilor de tramvai este alcătuită din:

- 15 cm pavaj din piatră naturală 15x15x15 cm
- 10... 15 cm nisip
- strat de fundație existent

Șina de tramvai va fi încadrată cu plăcuțe prefabricate din beton de 53x72 mm, amplasate în dreptul inimii șinei, pentru a asigura o distanță între ciuperca șinei și prima piatră, distanță necesară buzei bandajului roții de tramvai.

Structură rutieră propusă pentru realizarea platformelor și aleilor pietonale accidentale carosabile din macadam, cu fundație nouă este alcătuită din:

- 5 cm protecție din amestec din agregate granulare stabilizate
 - 10 cm macadam
 - 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă împănată
 - 25 cm strat inferior de fundație din balast
- 55 cm grosime totală

Delimitarea suprafețor cu îmbrăcămînți diferite și înspre zonele verzi se va face cu un cornier metalic zincat de 10x10x8 mm fixat pe o fundație din beton C20/25 de 30x20 cm sau cu oțel lat fixat într-o fundație din beton C20/25 de 30x20 cm cu bare de 12 mm sudate la intervale de 50 cm (vezi planșa S-07 *Plan identificare borduri* din proiectul de arhitectură și planșa 20046-03D-II *Detalii structură rutieră*).

3.4. Terasamente

Lucrările de terasamente presupun spargerea platformelor cu îmbrăcăminte asfaltică și din beton de ciment existente pe amplasament, desfacerea pavajului propus

a se înlocui, săparea casetei structurii rutiere și pregătirea suprafețelor în vederea așternerii unui strat de fundație.

Surplusul de material rezultat în urma spargerii platformelor existente, desfacerii pavajului și realizării săpăturii casetei structurii rutiere se va depozita în afara incintei, într-o locație stabilită de comun acord cu Primăria municipiului Timișoara.

O atenție deosebită se va acorda compactării terenului de fundare în vederea obținerii unui grad de compactare conform normelor tehnice în vigoare.

La executarea lucrărilor de terasamente se va acorda o atenție deosebită depistării exacte (în plan și spațiu) a eventualelor rețele subterane existente (telefonie, electrice, gaz etc.). Întrucât pe planul topografic nu sunt specificate rețelele subterane, este necesar ca înainte de începerea lucrărilor, să se obțină **Acordul scris** de la toți deținătorii de rețele, în vederea evitării oricărui fel de avarie pe timpul executării lucrărilor terasiere.

CAP. 4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Execuția lucrărilor rutiere proiectate se va efectua de către un antreprenor de specialitate, cu respectarea soluțiilor tehnice prezentate în piesele desenate și a caietelor de sarcini anexate în prezenta documentație, pentru fiecare categorie în parte (terasamente, fundație balast, fundație piatră spartă, pavaj din piatră naturală sau dale prefabricate din beton, macadam, etc.).

Începerea lucrărilor se va face numai după obținerea Autorizației de construire și întocmirea procesului verbal cu deținătorii de rețele tehnico-edilitare (apă-canal, termice, gaze naturale, electrice, telecomunicații, etc.).

Organizarea de șantier se va limita la rulote (vestiar) pentru muncitori și unelte și se va asigura în incintă, fără a bloca căile de acces.

Materialele necesare se vor aduce pe șantier numai pe măsura punerii lor în operă, fiind interzisă depozitarea acestora pe spații verzi sau pe suprafața carosabilă a străzilor existente.

La executarea lucrărilor se vor respecta toate prevederile legale prevăzute în acte normative, STAS-uri, HG-uri, etc pentru fiecare gen de lucrare în parte, precum și prevederile cuprinse în caietele de sarcini.

În cadrul lucrărilor de organizare de șantier se vor lua măsuri deosebite privind siguranța circulației rutiere și pietonale, prin semnalizarea pe timp de zi și de noapte a obstacolelor create în timpul execuției.

CAP. 5. MĂSURI P.S.I. ȘI DE PROTECȚIA MUNCII

Lucrările rutiere proiectate asigură toate elementele geometrice necesare accesului rutier a vehiculelor de pompieri, respectându-se toate actele normative privind măsurile P.S.I. de protecția muncii și siguranța circulației.

Executantul și beneficiarul lucrării au obligația de a respecta, pe perioada executării și a exploatării obiectivului, toate normele și normativele în vigoare privind protecția muncii, siguranța circulației și P.S.I.

Măsurile și indicațiile generale de protecția muncii, siguranța circulației și prevenirea incendiilor sunt anexate prezentului memoriu, ele reprezentând doar o parte din actele normative ce trebuiesc respectate de executant.



CAP. 6. CALCULUL CANTITĂȚILOR DE LUCRĂRI

Calculul cantităților de lucrări s-a făcut pe baza pieselor desenate (plan de situație, soluții constructive, etc), întocmindu-se listele de cantități de lucrări cu încadrări în articole de deviz ediția 1981.

CAP. 7. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor se va face prin grija beneficiarului cu respectările legale cuprinse în standarde, norme, instrucțiuni tehnice, specifice fiecărui gen de lucrări.

Calitatea materialelor puse în operă va fi atestată prin buletine de calitate care însoțesc materialele livrate de furnizori.

Semifabricatele preparate în bazele de producție ale executantului sau ale altor furnizori de specialitate vor fi verificate din punct de vedere al calității în laboratorul de șantier sau în laboratorul furnizorului respectiv.

Se interzice punerea în operă a materialelor sau a semifabricatelor care nu corespund din punct de vedere calitativ.

Fazele de execuție supuse în mod obligatoriu controlului, precum și actele ce se vor întocmi în vederea atestării calității lucrărilor executate, sunt prezentate în "Programul de control" anexat prezentei documentații.

La recepția lucrărilor, comisia de recepție va examina lucrările față de prevederile proiectului privind condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control, beneficiar, proiectant, Inspecția în construcții, etc.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare.

Întocmit,
ing. Dan PERCEC



BREVIAR DE CALCUL PENTRU DIMENSIONAREA STRUCTURII RUTIERE

Structurile rutiere propuse pentru realizarea drumurilor de acces, a platformelor și aleilor pietonale accidental carosabile din incintă sunt alcătuite din:

Drumuri, platforme și aleilor pietonale accidental carosabile din pavaj din piatră naturală, cu fundație nouă:

- 15 cm pavaj din piatră naturală 15x15x15cm
 - 4 cm nisip pilonat
 - 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă împănată
 - 25 cm strat inferior de fundație din balast
- 59 cm grosime totală

Platforme și alei pietonale accidental carosabile cu îmbrăcămintă din macadam protejat cu un strat de materiale granulare stabilizate:

- 5 cm protecție din amestec din agregate granulare stabilizate
 - 10 cm macadam
 - 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă împănată
 - 25 cm strat inferior de fundație din balast
- 55 cm grosime totală

Având în vedere valorile de trafic foarte reduse, grosimile straturilor din alcătuirea structurilor rutiere s-a ales constructiv și s-a efectuat doar verificarea structurilor din punct de vedere al rezistenței la fenomenul de îngheț-dezghet, conform STAS 1709/1, și 1709/2-1990.

În calculele de verificare s-a ținut seama de rezultatele studiului geotehnic întocmit de GEOSOND srl Dumbrăvița, pus la dispoziție de beneficiar.

Pentru structura rutieră nouă pentru drumurile, platformele și aleile pietonale accidental carosabile cu îmbrăcămintă din pavaj din piatră naturală cu fundație nouă.

1. Adâncimea de îngheț (STAS 1709/1-90)

- pământ coeziv (P5)
- sensibilitate la îngheț: **foarte sensibil**
- condiții hidrologice: **defavorabile**
- tipul climatic: **I**
- zona câmpie
- indice de îngheț (fig.5, STAS 1709/1-90) $I_{med}^{5/30} = 319$
- adâncimea de îngheț în terenul de fundație (curba 7) **Z = 62 cm**



2. Adâncimea de îngheț în complexul rutier

Sistemul rutier stabilit în calculul de dimensionare este format din:

- 25 cm strat de fundație din balast
- 15 cm strat de fundație din piatră spartă împănată
- 4 cm strat de nisip pilonat
- 15 cm pavaj din piatră naturală

Grosimea sistemului rutier este $H_{sr} = 59$ cm.

Grosimea echivalentă de calcul la îngheț a complexului rutier:

- balast	25 x 0,80	= 20,00 cm
- piatră spartă	15 x 0,75	= 11,25 cm
- nisip	4 x 1,00	= 4,00 cm
- pavele din piatră naturală	15 x 0,55	= 8,25 cm
	H_e	= 43,50 cm

Adâncimea de îngheț în complexul rutier:

$Z_{cr} = Z + D_z$ unde:

Z = adâncimea de îngheț în pământul de fundare

$D_z = H_{sr} - H_e = 59,00 - 43,50 = 15,50$ cm

$Z_{cr} = 62,0 + 15,50 = 77,50$ cm

3. Gradul de asigurare la îngheț a complexului rutier

$k = H_e/Z_{cr} = 43,50/77,50 = 0,561$

Gradul de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier, minim necesar (conform tabel 4, STAS 1709/2-90), pentru sistem rutier nerigid, fără strat stabilizat cu lianți hidraulici, pământ tip P5 cu grad foarte sensibil la îngheț, pentru tipul climatic I, este $k_{min} = 0,50$. Pentru condiții hidrologice defavorabile, valoarea se mărește cu 10%, deci $k_{min} = 0,55$.

$k = 0,561 > k_{min} = 0,55 \Rightarrow$ complexul rutier rezistă la îngheț-dezghet

Pentru structura rutieră nouă pentru platformele și aleile pietonale accidentale carosabile cu îmbrăcăminte din macadam.

1. Adâncimea de îngheț (STAS 1709/1-90)

- pământ coeziv (P5)
- sensibilitate la îngheț: **foarte sensibil**
- condiții hidrologice: **defavorabile**
- tipul climatic: **I**
- zona câmpie
- indice de îngheț (fig.5, STAS 1709/1-90) $I_{med}^{5/30} = 319$
- adâncimea de îngheț în terenul de fundație (curba 7) **$Z = 62$ cm**



2. Adâncimea de îngheț în complexul rutier

Sistemul rutier stabilit în calculul de dimensionare este format din:

- 25 cm strat de fundație din balast
- 15 cm strat de fundație din piatră spartă împănată
- 10 cm îmbrăcăminte din macadam
- 5 cm protecție din amestec din agregate granulare stabilizate

Grosimea sistemului rutier este $H_{sr} = 55$ cm.

Grosimea echivalentă de calcul la îngheț a complexului rutier:

- balast	25 x 0,80	= 20,00 cm
- piatră spartă	15 x 0,75	= 11,25 cm
- macadam	10 x 0,75	= 7,50 cm
- amestec material granular	5 x 1,00	= 5,00 cm
	<u> </u>	
	H_e	= 43,75 cm

Adâncimea de îngheț în complexul rutier:

$Z_{cr} = Z + D_z$ unde:

Z = adâncimea de îngheț în pământul de fundare

$D_z = H_{sr} - H_e = 55,00 - 43,50 = 11,25$ cm

$Z_{cr} = 62,0 + 11,25 = 73,25$ cm

3. Gradul de asigurare la îngheț a complexului rutier

$k = H_e/Z_{cr} = 43,75/73,25 = 0,597$

Gradul de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier, minim necesar (conform tabel 4, STAS 1709/2-90), pentru sistem rutier nerigid, fără strat stabilizat cu lianți hidraulici, pământ tip P5 cu grad foarte sensibil la îngheț, pentru tipul climatic I, este $k_{min} = 0,50$. Pentru condiții hidrologice defavorabile, valoarea se mărește cu 10%, deci $k_{min} = 0,55$.

$k = 0,597 > k_{min} = 0,55 \Rightarrow$ complexul rutier rezistă la îngheț-dezghet

Întocmit,
ing. Dan PERCEC



VIZAT,
Inspectoratul Județean în Construcții Timiș

PROGRAMUL DE CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Investiția: **AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTĂ, TEHNOLOGIE ȘI EXPERIMENT, MULTIPLEXITY - FAZA II – C3 – C5**
 Obiectul supus controlului: **LUCRĂRI RUTIERE**
 Beneficiar : **MUNICIPIUL TIMIȘOARA**
 Proiectant general: **B.I.A. ȘERBAN I. DANIEL LUCIAN Cluj-Napoca**
 Proiectant specialitate: **PATH'S ROUT S.R.L. Timișoara**
 Executant :

În conformitate cu :

- Legea nr. 10/1995 – “Legea privind calitatea în construcții”;
- C56-2014, C56-85 – Normativ privind verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- HG 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertiza tehnică de calitate a proiectelor, a execuției construcțiilor, completate cu Îndrumătorul de aplicare MLPAT nr. 77/N/1996;
- HG 492/2018 referitor la Regulamentul privind controlul de stat în construcții;
- HG 273/1994 privind Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- OG nr. 63/2001 privind înființarea Inspectoratului de Stat în Construcții;
- HG 766/1997 referitor la Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
- HG 51/1996 privind Regulamentul de recepție a lucrărilor de montaj utilaje, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție.*

se stabilesc următoarele faze de lucrări supuse controlului:

Nr. Crt.	Faza din lucrare supusă controlului	Participă la control	Doc. de atestare a controlului
LUCRĂRI RUTIERE			
I. LA PRELUAREA AMPLASAMENTULUI			
1.	Predare, primire amplasament	B, E, P	P.V.R.
II. INFRASTRUCTURA DRUM			
1.	Trasare lucrări	B, E, P	P.V.
2.	Verificare cote și natura terenului de fundare	B, E, P	P.V.L.A.
3.	Verificare grad compactare teren de fundare	B, E, P	P.V.L.A.
III. SUPRASTRUCTURA DRUM			
1.	Verificare fundație balast	B, E, P	P.V.L.A.
2.	Verificare fundație piatră spartă	B, E, P	P.V.L.A.
3.	Verificare îmbrăcăminte pavaj piatră naturală	B, E, P	P.V.R.
4.	Verificare îmbrăcăminte din macadam	B, E, P	P.V.R.
IV. RECEPȚII			
1.	Recepție la terminarea lucrărilor	B, E, P, I	P.V.R.-T.L.
2.	Recepție finală	B, E, P	P.V.R.

NOTAȚII

B – beneficiar, E – executant, P – proiectant, I - inspector în construcții

P.V. - proces verbal

P.V.R. - proces verbal de recepție

P.V.C. – proces verbal de control

P.V.L.A. - proces verbal de lucrări ascunse

P.V.R- T.L. - proces verbal de recepție la terminarea lucrărilor



NOTĂ:

Conform reglementărilor în vigoare, executantul și beneficiarul are obligația de a anunța, cu cel puțin 10 zile înainte de faza determinate pe cei care trebuie să participe la realizarea controlului și întocmirea actelor.

Beneficiarul va lua toate măsurile pentru aducerea la îndeplinire a obligațiilor ce-i revin conform Legii 10-1995.

Un exemplar din prezentul program și actele mai sus menționate, precum și proiectul se vor anexa la Cartea tehnică a construcției.

BENEFICIAR,

MUNICIPIUL TIMIȘOARA

PROIECTANT,

PATH'S ROUT S.R.L.

Timișoara

ing. PERCEC Dan

CONSTRUCTOR,



MĂSURI ȘI INDICAȚII GENERALE DE PROTECȚIA MUNCII, SIGURANȚA CIRCULAȚIEI ȘI PREVENIREA INCENDIILOR (PSI) PE TIMPUL EXECUȚIEI ȘI AL EXPLOATĂRII LUCRĂRILOR PROIECTATE



1. Executantul și beneficiarul lucrării vor respecta în timpul execuției și exploatării lucrărilor toate prevederile legale (cuprinse în legi, decrete, norme, standarde, normative, prescripții tehnice, instrucțiuni, etc.) care vor fi în vigoare la data respectivă, privitoare la protecția muncii, siguranța circulației și la prevenirea incendiilor, precum și măsurile și indicațiile de detaliu cuprinse în piesele scrise și desenate ale proiectantului.

Măsurile și indicațiile din proiect nu sunt limitative, executantul și beneficiarul urmând să ia în completare și orice alte măsuri de protecția muncii, de siguranța circulației și de PSI, pe care le vor considera necesare, sau pe care le vor solicita autorităților locale de specialitate (deținători de rețele subterane sau aeriene, organe de poliție sau PSI, etc.) ținând seama de situația concretă a lucrărilor din timpul execuției sau al exploatării.

Executantul și beneficiarul rămân direct răspunzători de neaplicarea tuturor acestor măsuri.

2. Proiectantul atrage atenția executantului și beneficiarului că, înainte începerii lucrărilor de săpătură de orice fel, beneficiarul va preda executantului o schiță de plan conținând toate datele existente privind lucrările ce pot fi întâlnite sau în apropierea cărora va trece (fundații, conducte, canale de protecție pentru cabluri, canale de scurgere, bazine, rezervoare, etc.) pentru asigurarea tuturor măsurilor de protecție a muncii.

De asemenea, dacă vor fi depistate instalații subterane în apropierea locului unde se executa săpături, executantul va opri lucrul, va stabili precis natura instalațiilor subterane și felul cum sunt amplasate, după care conducătorul procesului de muncă va lua măsuri pentru evitarea avarierii acestor instalații și pentru eliminarea pericolelor de accidente.

3. Executantul va începe lucrările de terasamente numai pe baza unui acord scris, încheiat cu toate unitățile care au instalații subterane pe teritoriul unde urmează să se execute asemenea lucrări, și va respecta condițiile impuse de aceste unități deținătoare de rețele.

4. La executarea lucrărilor, executantul și beneficiarul vor respecta și toate celelalte prevederi specifice naturii lucrărilor ce se execută, cuprinse în normele departamentale dintre care se menționează:

4.1. "Regulamentul pentru protecția muncii în construcții" aprobat prin ordinul MLPAT nr.9/N/1992.

4.2. "Codul muncii" publicat în Buletinul Oficial nr. 140/1-12-1972.

4.3. “Legea nr. 90/1996” cu privire la protecția muncii, republicată în Monitorul Oficial al României nr. 47/29 ian 2001.

4.4. “Norme specifice de protecția muncii pentru executarea lucrărilor de drumuri și poduri” aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.357/1998.

4.5. “Norme de protecție a muncii specifice activității de construcții montaj pentru transporturi rutiere, feroviare, navale” aprobate prin ordinul MTTC nr.9/1982.

4.6. “Norme generale de protecție a muncii” aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.578/1996.

4.7. “Norme specifice de securitate a muncii pentru exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor” aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.357/22.06.1998.

4.8. “Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor și executarea lucrărilor de beton armat și precomprimat” aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.136/17.04.1995.

4.9. “Norme specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere” aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.355/24.10.1995.

4.10. “Norme specifice de securitate a muncii pentru manipularea, transportul prin purtare și cu mijloace mecanizate și depozitarea materialelor” aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.719/07.10.1997.

4.11. “Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de zidărie, montaj prefabricate și finisaje în construcții” aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.116/1996.

4.12. “Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de prospecțiuni și explorări geologice” aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.683/1997.

4.13. “Norme specifice de securitate a muncii pentru construcții și confecții metalice” aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.56/29.01.1997.

5. Întocmirea documentației pentru protecția muncii, siguranța circulației și prevenirea incendiilor pentru perioada de execuție a lucrărilor, cade în sarcina executantului și se face în cadrul proiectului de execuție al organizării lucrărilor.

6. În conformitate cu dispozițiile legale în vigoare, pe timpul execuției și al exploatării lucrărilor proiectate, executantul și beneficiarul lucrărilor vor instala toate indicatoarele și mijloacele de protecție și de atenționare adecvate și vor executa toate marcajele necesare pentru protecție și avertizare, precum și cele pentru identificare în viitor a traseelor rețelelor subterane proiectate și executate.

Lucrările periculoase trebuie să fie semnalizate, atât ziua cât și noaptea, prin indicatoare de circulație sau tăblii indicatoare de securitate, sau prin orice alte atenționări speciale, în funcție de situația concretă din timpul execuției sau a exploatării lucrărilor proiectate.

7. La cartea construcției trebuie neapărat anexate și planșele conținând rețele subterane cu caracteristicile lor, așa cum ele au fost real executate.

Mijloacele financiare necesare întocmirii cărții construcției vor fi acoperite de beneficiar.

8. În afară de lucrările de protecția muncii, de siguranța circulației și de prevenirea incendiilor prevăzute în cadrul proiectului, executantul va realiza de asemenea toate măsurile de protecția muncii, siguranța circulației și prevenirea incendiilor, rezultate ca necesare pe baza proiectului de execuție a organizării lucrărilor, acestea suportându-se din cota de organizare de șantier sau din cota de cheltuieli indirecte.

Întocmit,
ing. PERCEC Dan



CAIET DE SARCINI LUCRĂRI DE TERASAMENTE

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART.1. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor pentru modernizarea, construcția și reconstrucția drumurilor publice și private. El cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calității și condițiile de recepție.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1 La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914 și alte standarde și normative în vigoare, la data execuției, în măsura în care acestea completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu alte unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, și alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

2.5. Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe.

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

CAPITOLUL II MATERIALE FOLOSITE

ART.3. PĂMÂNT VEGETAL

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate se folosește pământ vegetal rezultat de la curățirea terenului și cel adus de pe alte suprafețe locale de teren, cu pământ vegetal corespunzător.

ART.4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

4.1. Identificarea și clasificarea pământurilor pentru terasamente este făcută conform SR EN ISO 14688/1 SR EN ISO 14689 iar categoriile și tipurile de pământuri care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date de STAS 2914-2024 în tabelul 3.

4.2. Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice înălțime de terasament, fără a se lua măsuri speciale.

4.3. Pământurile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată.

4.4. Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3 privind acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drum.

4.5. În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele (vezi tabelul 3) sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușă de furnal, etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de minimum 20 cm în cazul pământurilor rele și de minimum 50 cm în cazul pământurilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc. Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către Inginer.

Pentru pământurile argiloase, simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu var, var-ciment, stabilizatori chimici, etc. pe o grosime de minimum 15cm, sau când pământul din patul drumului are umiditatea relativă $W_o > 0,55$ se va executa un strat de separație din geotextil, rezistent și permeabil.

W - umiditate naturală

$$W_o = \frac{W}{W_L - \text{limita de curgere}}$$

4.6. Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate conform tabelului 1b este rea, este necesar ca alegerea soluției de punere în operă și eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

4.7. Nu se vor utiliza în ramblee pământurile organice, mълuri, nълmолuri, pământurile turboase și vegetale, pământurile cu consistență redusă (care au indici de consistență sub 0,75%), precum și pământurile cu conținut mai mare de 5% de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi, bulgări de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în putrefacție (brazde, frunzisi, rădăcini, crengi, etc).

ART.5. APA DE COMPACTARE

5.1. Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie.

5.2. Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul proiectantului, cu excepția compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

5.3. Eventuala adăugare a unor produse, destinate să faciliteze compactarea nu se va face decât cu aprobarea Beneficiarului, aprobare care va preciza și modalitățile de utilizare.

ART.6. PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE

Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protecție a rambleurilor erodabile trebuie să aibă calitățile pământurilor care se admit la realizarea rambleurilor, fiind excluse nisipurile și pietrisurile aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

ART.7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

7.1. Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, prevăzute în tabelul 2.

Tabel 2

Nr. crt	Caracteristici care se verifică	Frecvente minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	În funcție de eterogenitatea pământului utilizat, însă cel puțin o determinare la 5000m ³ . La terenul natural sub rambleu, cel puțin o determinare la fiecare 5000 m ³ La deblee, cel puțin o determinare, la fiecare 2500 m de drum	1913/5-85
2	Limita de plasticitate		1913/4-86
3	Umflare liberă		1913/12-88
4	Sensibilitate la îngheț, dezgheț		14688-2:2018
5	Caracteristicile de compactare prin încercarea Proctor normală	Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1000m ² .	1913/13-83
6	Umiditatea	Zilnic sau la fiecare 500 mc	1913/1-82

7.2. Laboratorul Antreprenorului va avea un registru cu rezultatele tuturor determinărilor de laborator.

CAPITOLUL III EXECUTAREA TERASAMENTELOR

ART.8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR

8.1. De regulă, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheti cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legate de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasați în afara zonei drumului, cel puțin câte doi reperi pe km.

8.2. În cazul când documentația este întocmită pe planuri fotogrametrice, traseul drumului proiectat nu este materializat pe teren. Materializarea lui urmează să se facă la începerea lucrărilor de execuție pe baza planului de situație, a listei cu coordonate pentru vârfurile de unghi și a reperilor de pe teren.

8.3. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului în cazul situației arătate la pct.8.1. sau la executarea pichetajului complet nou în cazul situației de la pct.8.2. În ambele cazuri trebuie să se facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30 m în aliniament și de 20 m în curbe.

Pichetii implantați în cadrul pichetajului complementar vor fi legați, în plan și în profil în lung, de aceiași reperi ca și pichetii din pichetajul inițial.

8.4. Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin tăruși și sabloane următoarele:

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax, de-a lungul axului drumului;
- punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza);
- înclinarea taluzelor.

8.5. Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor pichetilor și reperilor și are obligația de a-i restabili sau de a-l reamplasa dacă este necesar.

8.6. Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora.

ART.9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

9.1. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei expropriate:

- defrisări;
- curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime;
- demolarea construcțiilor existente.

9.2. Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor și arbuștilor, să scoată rădăcinile și buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, în caz că este necesar, în conformitate cu legislația în vigoare.

Scoaterea buturugilor și rădăcinilor se face obligatoriu la rambleuri cu înălțime mai mică de 2 m precum și la debleuri.

9.3. Curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni și alte materiale se face pe întreaga suprafață a amprizei.

9.4. Decaparea pământului vegetal se face pe întreaga suprafață a amprizei drumului și a gropilor de împrumut.

9.5. Pământul decapat și orice alte pământuri care sunt improprietate pentru umpluturi vor fi transportate și depuse în depozite definitive, evitând orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pământul vegetal va fi pus în depozite provizorii, în vederea reutilizării.

9.6. Pe porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleu sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin santuri de gardă care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei drumului. În general, dacă se impune, se vor executa lucrări de colectare, drenare și evacuare a apelor din ampriza drumului.

9.7. Demolările construcțiilor existente vor fi executate până la adâncimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

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

9.8. Toate golurile ca: puturi, pivnite, excavatii, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură, conform prevederilor art.4 și compactate pentru a obține gradul de compactare prevăzut în tabelul nr.5 punctul b.

9.9. Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor înainte ca Beneficiarul să constate și să accepte executia lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol.

Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registrul de santier.

ART.10. MIȘCAREA PĂMÂNTULUI

10.1. Mișcarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături, în profilurile cu umplutură ale proiectului. La începutul lucrărilor, Antreprenorul trebuie să prezinte Consultantului spre aprobare, o diagramă a cantităților ce se vor transporta (inclusiv un tabel de mișcare a terasamentelor), precum și toate informațiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distanțe, etc.).

10.2. Excedentul de săpătură și pământurile din debleuri care sunt improprietate realizării rambleurilor (în sensul prevederilor din art.4) precum și pământul din p

drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite (în sensul art.4) vor fi transportate în depozite definitive.

10.3. Necesarul de pământ care nu poate fi asigurat din debleuri, va proveni din gropi de împrumut.

10.4. Recurgerea la debleuri și rambleuri în afara profilului din proiect, sub formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării Beneficiarului.

10.5. Dacă, în cursul execuției lucrărilor, natura pământurilor provenite din debleuri și gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini și ale caietului de sarcini speciale, sau ale standardelor și normativelor tehnice în vigoare, privind calitatea și condițiile de execuție a rambleurilor, Antreprenorul trebuie să informeze Beneficiarul și să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienței pământului pentru umplutură, pe bază de măsurători și teste de laborator, demonstrând existența reală a materialelor și evaluarea cantităților de pământ ce se vor exploata.

10.6. La lucrările importante, dacă beneficiarul consideră necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile art.4 al prezentului caiet de sarcini. În acest caz, Antreprenorul poate întocmi, în cadrul unui caiet de sarcini speciale, "Tabloul de corespondență a pământului" prin care se definește destinația fiecărei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.

10.7. Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor, "Tabelul de mișcare a pământului" care definește în spațiu mișcările și localizarea finală a fiecărei cantități izolate de pământ din debleu sau din groapa de împrumut. El ține cont de "Tabloul de corespondență a pământului" stabilit de Beneficiar, dacă aceasta există, ca și de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport și de prescripțiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobării Beneficiarului în termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de începerea lucrărilor.

ART.11. GROPI DE ÎMPRUMUT ȘI DEPOZITE DE PĂMÂNT

11.1. În cazul în care gropile de împrumut și depozitele de pământ nu sunt impuse prin proiect sau în caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul Beneficiarului. Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatarea gropilor de împrumut sau a depozitelor. Dacă Beneficiarul consideră că este necesar, cererea trebuie să fie însoțită de:

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor articolului 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele și analizele de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina Antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite și/sau pentru gropile de împrumut;
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de împrumut și planul de refacere a mediului.

11.2. La exploatarea gropilor de împrumut Antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a Beneficiarului, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu condiția ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitații, iar taluzurile să fie îngrijit executate;

- săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practică în debleuri sau sub cota santului de scurgere a apelor, în zona de rambleu;
- în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului, amenajând o banchetă de 4,00 m lățime între piciorul taluzului drumului și groapa de împrumut;
- fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3% spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea și evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului, se vor executa cu înclinarea de 1:1,5...1:3; când între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

11.3. Surplusul de săpătură din zonele de debleu, poate fi depozitat în următoarele moduri:

- în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat și taluzat conform prescripțiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafața superioară a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor în execuție sau ale celor existente și în afara firelor de scurgere a apelor; în ambele situații este necesar să se obțină aprobarea pentru ocuparea terenului și să se respecte condițiile impuse.

La amplasarea depozitelor în zona drumului se va urmări ca prin execuția acestora să nu se provoace înzăpezirea drumului.

11.4. Antreprenorul va avea grijă ca gropile de împrumut și depozitele să nu compromită stabilitatea masivelor naturale și nici să nu riste antrenarea terasamentelor de către ape sau să cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare. În acest caz, Antreprenorul va fi în întregime răspunzător de aceste pagube.

11.5. Beneficiarul se va opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor, susceptibile de a înrăutăți aspectul împrejurimilor și a scurgerii apelor, fără ca Antreprenorul să poată pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despăgubiri.

11.6. Achiziționarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate de depozitele de pământuri ca și ale celor necesare gropilor de împrumut, rămân în sarcina Antreprenorului.

ART. 12. EXECUȚIA DEBLEURILOR

12.1. Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini și caietul de sarcini speciale să fi fost verificat și recunoscut ca satisfăcător de către Beneficiarul lucrării.

Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu să fie menționate în registrul de santier.

12.2. Săpăturile trebuie atacate frontal pe întreaga lățime și pe măsură ce avansează, se realizează și taluzarea, urmărind pantele taluzurilor menționate pe profilurile transversale.

12.3. Nu se vor crea supraadâncimi în debleu. În cazul când în mod accidental apar asemenea situații se va trece la umplerea lor, conform modalităților pe care le va prescrie Beneficiarul lucrării și pe cheltuielile Antreprenorului.

12.4. La săpătura în terenuri sensibile la umezeală, terasamentele se vor executa progresiv, asigurându-se permanent drenarea și evacuarea apelor pluviale și evitarea destabilizării echilibrului hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane, pentru a

preveni umezirea pământurilor. Toate lucrările preliminare de drenaj vor fi finalizate înainte de începerea săpăturilor, pentru a se asigura ca lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape.

12.5. În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanță prevăzută, se va putea prescrie realizarea unui strat de formă pe cheltuiala Beneficiarului. Compactarea acestui strat de formă se va face la gradul de compactare de 100% Proctor Normal. În acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal.

12.6. Înclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui să aducă la cunostinta Beneficiarului neconcordanța constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor și modificarea volumului terasamentelor.

12.7. Prevederile STAS 2914 privind înclinarea taluzurilor la deblee pentru adâncimi de maximum 12,00 m sunt date în tabelul 3, în funcție de natura materialelor existente în debleu.

Tabel 3

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	ÎNCLINAREA TALUZURILOR
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pământuri mărnose	1,0:1,0...1,0:0,5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleurilor	1,0:1,5...1,0:1,0
Roci stâncoase nealterabile	1,0:0,1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	de la 1,0:0,1 până la poziția verticală sau chiar în consola

În debleuri mai adânci de 12,00 m sau amplasate în condiții hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltrații, zone de bălțiri) indiferent de adâncimea lor, înclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate.

12.8. Taluzurile vor trebui să fie curățate de pietre sau de bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau încorporate în teren ca și rocile dislocate a căror stabilitate este incertă.

12.9. Dacă pe parcursul lucrărilor de terasamente, masele de pământ devin instabile, Antreprenorul va lua măsuri imediate de stabilizare, anunțând în același timp Beneficiarul.

12.10. Debleurile în terenuri moi, ajunse la cotă, se vor compacta până la 100% Proctor Normal, pe o adâncime de 30 cm (conform prevederilor din tabelul 5 pct. c).

12.11. În terenuri stâncoase, la săpăturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui să stabilească și apoi să adapteze planurile sale de derocare în așa fel încât după explozii să se obțină:

- degajarea la gabarit a taluzurilor și platformei;
- cea mai mare fracționare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor.

12.12. Pe timpul întregii durate a lucrului va trebui să se inspecteze, în mod frecvent și în special după explozie, taluzurile de debleuri și terenurile de deasupra acestora, în scopul de a se înlătura părțile de rocă, care ar putea să fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze.

După executia lucrărilor, se va verifica dacă adâncimea necesară este atinsă peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsă, Antreprenorul va trebui să execute derocarea suplimentară necesară.

12.13. Tolerantele de executie pentru suprafata platformei si nivelarea taluzurilor sub lata de 3 m sunt date în tabelul 4.

Tabel 4

Profilul	Tolerante admise	
	Roci necompacte	Roci compacte
Platformă cu strat de formă	+/- 3 cm	+/- 5 cm
Platformă fără strat de formă	+/- 5 cm	+/- 10 cm
Taluz de debleu neacoperit	+/- 10 cm	variabil în functie de natura rocii

12.14. Metoda utilizată pentru nivelarea platformei în cazul terenurilor stâncoase este lăsată la alegerea Antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adâncime suplimentară, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pământ, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat așa cum este arătat în art.14.

12.15. Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile sensibile la umezeală, Beneficiarul va prescrie ca executarea săpăturilor în debleuri să se facă astfel:

- în perioada ploioasă: extragerea verticală
- după perioada ploioasă: săpături în straturi, pâna la orizontul al cărui continut în apă va fi superior cu 10 puncte, umidității optime Proctor Normal.

12.16. În timpul executiei debleurilor, Antreprenorul este obligat să conducă lucrările astfel ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor să nu fie degradate sau înmuiate de apele de ploaie. Va trebui, în special să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în lung.

Dacă topografia locurilor permite o evacuare gravitațională a apelor, Antreprenorul va trebui să mențină o pantă suficientă pentru scurgere, la suprafata părții excavate și să execute în timp util santuri, rigole, lucrări provizorii necesare evacuării apelor în timpul excavării.

ART.13. PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

Lucrările pregătitoare arătate la art.8 și 9 sunt comune atât sectoarelor de debleu cât și celor de rambleu.

Pentru rambleuri mai sunt necesare și se vor executa și alte lucrări pregătitoare.

13.1. Când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20%, Antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, distantate la maximum 1,00 m pe terenuri obișnuite și cu înclinarea de 4% spre exterior.

Pe terenuri stâncoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de "Beneficiar".

13.2. Pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute la art.8 și 9, sau pe terenuri de portantă scăzută se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adâncime minimă de 30 cm, pentru a obține un grad de compactare Proctor Normal conform tabelului 5.

ART.14. EXECUTIA RAMBLEURILOR

14.1. Prescriptii generale

14.1.1. Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului, indicate în caietul de sarcini și caietul de sarcini speciale, să fie verificate și acceptate de dirigintele de șantier. Această acceptare trebuie să fie, în mod obligatoriu, consemnată în caietul de șantier.

14.1.2. Nu se execută lucrări de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

14.1.3. Executia rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii.

Executia nu poate fi reluată decât după un timp fixat de "Beneficiar" sau reprezentantul său, la propunerea Antreprenorului.

14.2. Modul de executie a rambleurilor

14.2.1. Rambleurile se execută în straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lățime a platformei și în principiu pe întreaga lungime a rambleului, evitându-se segregările și variațiile de umiditate și granulometrie.

Dacă dificultățile speciale, recunoscute de "Beneficiar", impun ca executia straturilor elementare să fie executate pe lățimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alăturate, care împreună acoperă întreaga lățime a profilului, urmărind ca decalarea în înălțime între două benzi alăturate să nu depășească grosimea maximă impusă.

14.2.2. Pământul adus pe platformă este împrăștiat și nivelat pe întreaga lățime a platformei (sau a benzii de lucru) în grosimea optimă de compactare stabilită, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

Suprafata fiecărui strat intermediar, care va avea grosimea optimă de compactare, va fi plană și va avea o pantă transversală de 3...5% către exterior, iar suprafata ultimului strat va avea panta prescrisă conform articolului 16.

14.2.3. La realizarea umpluturilor cu înălțimi mai mari de 3,00 m, se pot folosi, la baza acestora, blocuri de piatră sau din beton cu dimensiunea maximă de 0,50 m cu condiția respectării următoarelor măsuri:

- împănarea golurilor cu pământ;
- asigurarea tasărilor în timp și luarea lor în considerare;
- realizarea unei umpluturi omogene din pământ de calitate corespunzătoare pe cel puțin 2,00 m grosime la partea superioară a rambleului.

14.2.4. La punerea în operă a rambleului se va ține seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul santierului va face determinări ale umidității la sursă și se vor lua măsurile în consecință pentru punerea în operă, respectiv asternerea și necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pentru a-și reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contră, udarea stratului asternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

14.3. Compactarea rambleurilor

14.3.1. Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914, conform tabelului 5.

Tabel 5

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcăminti permanente	Îmbrăcăminti semipermanente	Îmbrăcăminti permanente	Îmbrăcăminti semipermanente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu înălțimea: $h \leq 2,00$ m $h > 2,00$ m	100 95	95 92	97 92	93 90
b. În corpul rambleurilor, la adâncimea sub patul drumului: $h \leq 0,50$ m $0,5 < h \leq 2,00$ m $h > 2,00$ m	100 100 95	100 97 92	100 97 92	100 94 90
c. În debleuri, pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

NOTĂ: Pentru pământurile necoezive, strâncoase cu granule de 20 mm în proporție mai mare de 50% și unde raportul dintre densitatea în stare uscată a pământului compactat nu se poate determina, se va putea considera a fi de 100% din gradul de compactare Proctor Normal, când după un anumit număr de treceri, stabilit pe tronsonul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasă urme vizibile la controlul gradului de compactare.

14.3.2. Antreprenorul va trebui să supună acordului Beneficiarului, cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ, care poate asigura obținerea (după compactare) a gradelor de compactare arătate în tabelul 5, cu echipamentele existente și folosite pe santier.

În acest scop, înainte de începerea lucrărilor, 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 utilajului folosit. Rezultatele acestor încercări trebuie să fie menționate în registrul de santier.

În cazurile când această obligație nu va putea fi realizată, grosimea straturilor succesive nu va depăși 20 cm după compactare.

14.3.3. Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3% sub îmbrăcămintile din beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbrăcăminti și se acceptă în max. 10% din numărul punctelor de verificare.

14.4. Controlul compactării

În timpul execuției, terasamentele trebuie verificate după cum urmează:

- a) controlul va fi pe fiecare strat;
- b) frecvența minimă a testelor trebuie să fie potrivit tabelului 6.

Tabel 6

Denumirea încercării	Frecvența minimală a încercărilor	Observatii
Încercarea Proctor	1 la 5.000 m ³	Pentru fiecare tip de pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 ml de platformă	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platformă	pe strat

Laboratorul Antreprenorului va ține un registru în care se vor consemna toate rezultatele privind încercarea Proctor, determinarea umidității și a gradului de compactare realizat pe fiecare strat și sector de drum.

Antreprenorul poate să ceară recepția unui strat numai dacă toate gradele de compactare rezultate din determinări au valori minime sau peste valorile prescrise. Această recepție va trebui, în mod obligatoriu, menționată în registrul de santier.

14.5 Profiluri și taluzuri

14.5.1 Lucrările trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare profilurile din proiect să fie realizate cu toleranțele admisibile.

Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobituri și nici excrescențe, în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constitutive ale rambleului.

Profilul taluzului trebuie să fie obținut prin metoda umpluturii în adaos, dacă nu sunt dispoziții contrare în caietul de sarcini speciale.

14.5.2 Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1 : 1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în tabelul 7.

Tabel 7

Natura materialului în rambleu	H (max m)
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrisuri sau balasturi	10

Panta taluzurilor trebuie verificată și asigurată numai după realizarea gradului de compactare indicat în tabelul 5.

14.5.3. În cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 7, dar numai până la maxim 12,00 m, înclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul înălțimii, până la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:2.

14.5.4. La rambleuri mai înalte de 12,00 m, precum și la cele situate în albiile majore ale râurilor, ale văilor și în bălți, unde terenul de fundație este alcătuit din particule fine și foarte fine, înclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1,3...1,5.

14.5.5. Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime, h max. pe verticală indicate în tabelul 8, în funcție de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundație.

Tabel 8

Panta terenului de fundație	Caracteristicile terenului de fundație								
	a) Unghiul de frecare internă în grade								
	5°			10°			15°		
	b) coeziunea materialului KPa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Înălțimea maximă a rambleului, h max. (m)								
0	3,00	4,00	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00
1:10	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	6,00	7,00
1:5	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00
1:3	-	-	-	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00

14.5.6. Toleranțele de execuție pentru suprafațarea patului și a taluzurilor sunt următoarele:

- platformă fără strat de formă +/- 3 cm
- platformă cu strat de formă +/- 5 cm
- taluz neacoperit +/- 10 cm

Denivelările sunt măsurate sub lăta de 3 m lungime.

Toleranța pentru ampriza rambleului realizat, față de cea proiectă este de +50cm.

14.6. Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apă

14.6.1. Când la realizarea rambleurilor sunt folosite pământuri sensibile la apă, Beneficiarul va putea ordona Antreprenorului următoarele:

- asternerea și compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de așteptare după asternere și scarificarea, în vederea eliminării apei în exces prin evaporare;
- tratarea pământului cu var pentru reducerea umidității;
- practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidității pământurilor cu exces de apă.

Când umiditatea naturală este mai mică decât cea optimă se vor executa stropiri succesive.

Pentru aceste pământuri Beneficiarul va putea impune Antreprenorului măsuri speciale pentru evacuarea apelor.

14.7. Prescripții aplicabile rambleurilor din material stâncos

14.7.1. Materialul stâncos rezultat din derocări se va împrăstia și nivela astfel încât să se obțină o umplutură omogenă și cu un volum minim de goluri.

Straturile elementare vor avea grosimea determinată în funcție de dimensiunea materialului și posibilitățile mijloacelor de compactare. Această grosime nu va putea, în nici un caz, să depășească 0,80 m în corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor conține blocuri mai mari de 0,20 m.

Blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozitiile de mai sus vor fi fractionate. Beneficiarul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive.

Granulozitatea diferitelor straturi constitutive ale rambleurilor trebuie să fie omogenă. Intercalarea straturilor de materiale fine și straturi din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat, este interzisă.

14.7.2. Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 12-16 tone cel puțin, sau cu utilaje cu senile de 25 tone cel puțin. Această compactare va fi însoțită de o stropire cu apă, suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor.

Controlul compactării va fi efectuat prin măsurarea parametrilor Q/S unde:

Q - reprezintă volumul rambleului pus în operă într-o zi, măsurat în mc după compactare;

S - reprezintă suprafața compactată într-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilită pe sectoarele experimentale.

Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu placa. Valoarea finală va fi cea a testului în care se obțin module de cel puțin 500 bari și un raport E2/E1 inferior lui 0,15.

Încercările se vor face de Antreprenor într-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi înscrise în registrul de santier.

14.7.3. Platforma rambleului va fi nivelată, admitându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stâncos, art.12 tab.4.

Denivelările pentru taluzurile neacoperite trebuie să asigure fixarea blocurilor pe cel puțin jumătate din grosimea lor.

14.8. Prescripții aplicabile rambleurilor nisipoase

14.8.1. Rambleurile din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbrăcarea taluzurilor, în scopul de a le proteja de eroziune. Pământul nisipos omogen ($U \leq 5$) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (tabel 5) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise.

14.8.2. Straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar.

14.8.3. Platforma și taluzurile vor fi nivelate admitându-se toleranțele arătate la art.12 tab.4. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

14.9. Prescripții aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de artă (culei, aripi, ziduri de sprijin, etc.)

14.9.1. În lipsa unor indicații contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleași materiale ca și cele folosite în patul

drumului, cu excepția materialelor stâncoase. Pe o lățime minimă de 1 metru, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului din carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.

14.9.2. Rambleul se va compacta mecanic, la gradul din tabelul 5 și cu asigurarea integrității lucrărilor de artă.

Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobării Beneficiarului sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de artă întinderea zonei lor de folosire.

14.10. Protecția împotriva apelor

Antreprenorul este obligat să asigure protecția rambleurilor contra apelor pluviale și inundațiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depășește intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani.

Intensitatea precipitațiilor de care se va tine seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată stație pluviometrică.

ART.15. EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR

Santurile și rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului, respectându-se secțiunea, cota fundului și distanța de la marginea amprizei.

Santul sau rigola trebuie să rămână constant, paralel cu piciorul taluzului. În nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism să fie întrerupt de prezența masivelor stâncoase. Parametrele santului sau ale rigolei vor trebui să fie plane iar blocurile în proeminență să fie tăiate.

La sfârșitul santierului și înainte de recepția finală, santurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgări și blocuri căzute.

ART.16. FINISAREA PLATFORMEI

16.1. Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat și completat respectând cotele în profil în lung și în profil transversal, declivitățile și lățimea prevăzute în proiect.

Gradul de compactare și toleranțele de nivelare sunt date în tabelul 5, respectiv, în tabelul 4.

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

- la lățimea platformei:

+/- 0,05 m, față de ax

+/- 0,10 m, pe întreaga lățime

- la cotele proiectului:

+/- 0,05 m, față de cotele de nivel ale proiectului.

16.2. Dacă execuția sistemului rutier nu urmează imediat după terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelată transversal, urmărind realizarea unui profil acoperis, în două ape, cu înclinarea de 4% spre marginea acestora. În curbe se va aplica deverul prevăzut în piesele desenate ale proiectului, fără să coboare sub o pantă transversală de 4%.

ART.17. ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL

Când acoperirea cu pământ vegetal trebuie să fie aplicată pe un taluz, acesta este în prealabil tăiat în trepte sau întărit cu caroiaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal.

Terenul vegetal trebuie să fie fărâmitat, curățat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă și umectat înainte de răspândire.

După răspândire pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou ușor.

Executarea lucrărilor de îmbrăcare cu pământ vegetal este în principiu, suspendată pe timp de ploaie.

ART.18. DRENAREA APELOR SUBTERANE

Antreprenorul nu este obligat să construiască drenuri în cazul în care apele nu pot fi evacuate gravitațional.

Lucrările de drenarea apelor subterane, care s-ar putea să se dovedească necesare, vor fi definite prin dispozitii de șantier de către "Beneficiar" și reglementarea lor se va face, în lipsa unor alte dispozitii ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor Clauzelor contractuale.

ART.19. ÎNTREȚINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE

În timpul termenului de garanție, Antreprenorul va trebui să execute în timp util și pe cheltuiala sa lucrările de remediere a taluzurilor rambleurilor, să mențină scurgerea apelor, și să repare toate zonele identificate cu tasări datorită proastei execuții.

În afară de aceasta, Antreprenorul va trebui să execute în aceeași perioadă, la cererea scrisă a Beneficiarului, și toate lucrările de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este răspunzător.

ART.20. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRĂRILOR

20.1. Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axului, amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundație (de sub rambleu);
- verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor asternute;
- verificarea compactării umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.

20.2. Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică, în registrul de laborator, a verificărilor efectuate asupra calității umidității pământului pus în operă și a rezultatelor obținute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

Antreprenorul nu va trece la execuția următorului strat dacă stratul precedent nu a fost finalizat și aprobat de dirigintele de șantier.

Antreprenorul va întreține pe cheltuiala sa straturile recepționate, până la acoperirea acestora cu stratul următor.

20.3. Verificarea trasării axului și amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare

Această verificare se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de +/-0,10 m în raport cu reperii pichetajului general.

20.4. Verificarea pregătirii terenului de fundație (sub rambleu)

20.4.1. Înainte de începerea executării umpluturilor, după curățirea terenului, îndepărtarea stratului vegetal și compactarea pământului, se determină gradul de compactare și deformarea terenului de fundație.

20.4.2. Numărul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafețe compactate.

Natura și starea solului se vor testa la minim 2000 m³ umplutură.

20.4.3. Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventuale remedieri necesare.

20.4.4. Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometru cu pârgă, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și

deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31-2002.

20.4.5. Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profiluri transversale amplasate la max. 25 m unul după altul, în trei puncte (stânga, ax, dreapta).

20.4.6. La nivelul terenului de fundație se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică, corespunzătoare vehiculului etalon de 115KN, se încadrează în valorile din tabelul 9, admitându-se depășiri în cel mult 10% din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformației la nivelul terenului de fundație în funcție de tipul pământului de fundație sunt indicate în tabelul 9.

20.4.7. Verificarea gradului de compactare a terenului de fundație se va face în corelație cu măsurătorile cu deflectometrul, în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută.

20.5. Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabelului 2.

20.6. Verificarea grosimii straturilor asternute

Va fi verificată grosimea fiecărui strat de pământ asternut la executarea rambleului. Grosimea măsurată trebuie să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare.

20.7. Verificarea compactării umpluturilor

20.7.1. Determinările pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pământ pus în operă.

În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafața, mijlocul și baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului când grosimea este mai mică de 25 cm. În cazul pământurilor necoezive se va preleva o singură probă din fiecare punct, care trebuie să aibă un volum de min. 1000 cm³, conform STAS 2914. Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitatea în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor, STAS 1913/13.

Verificarea gradului de compactare realizat, se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 m² de strat compactat.

La stratul superior al rambleului și la patul drumului în debleu, verificarea gradului de compactare realizat se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel puțin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250 m.

20.7.2. În cazul când valorile obținute la verificări nu sunt corespunzătoare celor prevăzute în tabelul 5, se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

20.7.3. Nu se va trece la executia stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului ne mai fiind posibilă.

20.7.4. Zonele insuficient compactate pot fi identificate ușor cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu pârghie.

20.8. Controlul caracteristicilor patului drumului

20.8.1. Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea executiei terasamentelor și constă în verificarea cotelor realizate și determinarea deformabilității, cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul patului drumului.

20.8.2. Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt +/- 0,05 m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafațarea patului și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate la pct.12.13 (Tabelul 4) și la pct.14.5.6 din prezentul caiet de sarcini.

Verificările de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 25 m distanță.

20.8.3. Deformabilitatea patului drumului se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie.

Conform Normativului CD 31, capacitatea portantă necesară la nivelul patului drumului se consideră realizată dacă, deformația elastică, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 KN, are valori mai mari decât cele admisibile, indicate în tabelul 9, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Tabel 9

Tipul de pământ conform STAS 1243	Valoarea admisibilă a deformației elastice 1/100 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă	450

Când măsurarea deformației elastice, cu deflectometrul cu pârghie, nu este posibilă, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de proiectant.

În cazul utilizării metodei de determinare a deformației liniare prevăzută în STAS 2914/4, frecvența încercărilor va fi de 3 încercări pe fiecare secțiune de drum de maxim 250 m lungime.

CAPITOLUL IV RECEPTIA LUCRĂRII

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor receptii pe parcursul execuției (receptii pe faze de execuție), unei receptii preliminare și unei receptii finale.

ART.21. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE

21.1. În cadrul receptiei pe faze determinante (de lucrări ascunse) 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 determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996 și se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de normativele tehnice în vigoare și de prezentul caiet de sarcini.

21.2. În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

21.3. Recepția pe faze se efectuează de către "Beneficiar" și Antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a receptiei va purta ambele semnături.

21.4. Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

- trasarea și pichetarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal și terminarea lucrărilor pregătitoare;
- compactarea terenului de fundație;
- în cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă sau a patului drumului;
- în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii.

21.5. Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cât și a comisiei de recepție preliminară sau finală.

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

- concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și caietului de sarcini speciale și a proiectului de execuție;
- natura pământului din corpul drumului.

21.7. Lucrările nu se vor recepționa dacă:

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
- nu este realizat gradul de compactare atât la nivelul patului drumului cât și pe fiecare strat în parte (atestat de procesele verbale de recepție pe faze);
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei;
- se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor, etc.;
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.

Defecțiunile se vor consemna în procesul verbal încheiat, în care se va stabili și modul și termenele de remediere.

ART.22. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HGR 273/94.

ART. 23. RECEPȚIA FINALĂ

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273.

ANEXĂ DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CD 31-2002	- Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
SR EN ISO 14688/1	- Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. partea 1. Identificare și descriere.
SR EN ISO 14688/2	- Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2. Principii pentru o clasificare.
STAS 1709/1	- Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
STAS 1709/2	- Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet. Prescripții tehnice.
STAS 1709/3	- Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.
STAS 1913/1	- Teren de fundație. Determinarea umidității.
STAS 1913/3	- Teren de fundație. Determinarea densității pământurilor.
STAS 1913/4	- Teren de fundație. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5	- Teren de fundație. Determinarea granulozității.
STAS 1913/12	- Teren de fundație. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contractii mari.

- STAS 1913/13 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
- STAS 1913/15 - Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren
- STAS 2914 - Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 9824/3 - Măsurători terestre. Trasarea pe teren a drumurilor publice

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințe nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).



Întocmit,
ing. Dan PERCEC



CAIET DE SARCINI FUNDAȚIE DIN BALAST ȘI BALAST AMESTEC OPTIMAL

CAPITOLUL I – GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT ȘI DOMENIUL DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția și recepția straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice, străzilor, platformelor de parcare, etc..

El cuprinde condiții tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialul folosit conform **SR EN 13242** și stratul de fundație realizat, conform **STAS 6400**.

1.2. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica și la drumurile industriale și forestiere cu acordul proprietarului acestor drumuri.

* Standardul european **SR EN 13242** stabilește proprietățile agregatelor naturale, artificiale și obținute prin reciclare care pot fi utilizate ca materiale stabilizate sau nestabilizate cu lianți hidraulici pentru lucrări de inginerie civilă sau construcții drumuri.

ART.2 PREVEDERI GENERALE

2.1. Stratul de fundație din balast sau balast optimal se realizează în unul sau mai multe straturi, funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază, conform prevederilor **STAS 6400** de regulă între 15 și 30 cm.

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

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

2.4. Antreprenorul este obligat să efectueze la cererea Beneficiarului (prin diriginte de șantier) 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, Beneficiarul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

CAPITOLUL II – MATERIALE PENTRU BALAST ȘI BALAST OPTIMAL

ART.3. Agregate

a) Naturale

3.1. Pentru execuția stratului de fundație de vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granulă maximă de 63 mm, conform **STAS 6400**.

3.2. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgari de pământ, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

3.3. Caracteristicile fizico-mecanice pentru balastul 0-63 utilizat în straturi rutiere de fundație trebuie să corespundă prevederilor din tabelul 1, cu zona de granulozitate evidențiată în fig. 1.

3.4. Balastul optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25 și 25-63, fie direct din balast dacă îndeplinesc condițiile de granulozitate din Tabelul 1 sau figura 1.

3.5. Limitele de granulozitate ale agregatului total în cazul balastului și balastului optimal sunt arătate în fig. 2.

3.6. Agregatul natural (balast sau balast optimal) se va aproviziona din timp în depozit pentru a se asigura omogenizarea și constanta calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că este corespunzător și dirigințele de șantier și-a dat acceptul pentru folosirea materialului respectiv.

3.7. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului sau balastului optimal astfel:

Într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor, într-un registru (registru pentru încercări agregate), rezultatele determinarilor efectuate de laborator.

3.8. Depozitarea agregatelor se va face în depozitele deschise dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de esalonarea lucrărilor, pe platforme care să împiedice contaminarea balastului și amestecarea acestuia cu alte materiale.

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 balasturilor.

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

3.11. Laboratorul Antreprenorului sau laboratorul cu care antreprenorul are contract va ține evidența 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 naturale) rezultatele determinarilor efectuate de laborator.

* Verificările se fac pe loturi de maximum 400 tone de materialul aprovizionat, dar nu mai mari decât producția medie zilnică a balastierei respective pentru fiecare sort de agregate.

b) Artificiale

3.12. Agregatele artificiale sunt de origine minerală și au rezultat printr-un proces industrial care au suferit transformări termice sau de altă natură.

Prezentul caiet de sarcini nu se referă la condițiile de calitate a acestor materiale. Proprietățile agregatelor ușoare trebuie să respecte prevederile **SR EN 13055-2**.

c) Reciclate

3.13. Agregatul reciclat a rezultat prin transformarea unui material anorganic folosit anterior în construcții.

Tabel 1. Caracteristicile balastului pentru straturi de fundație

Caracteristică	Condiții de admisibilitate		
	Balast amestec optimal	Balast pentru straturi de fundație	Balast pentru strat de formă
Sort	0-63	0-63	0-63
Conținutul de fracțiuni %			
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
Zonă de granulozitate	Conform fig.1		
Coefficient de neuniformitate, min.	-	15	15
Echivalent de nisip, min %	30	30	30
Uzura Los Angeles, max. %	30	50	50

Site cu ochiuri pătrate conform SR EN 933-2, mm
($d_{\square} = 0.80 d_{\Phi}$)

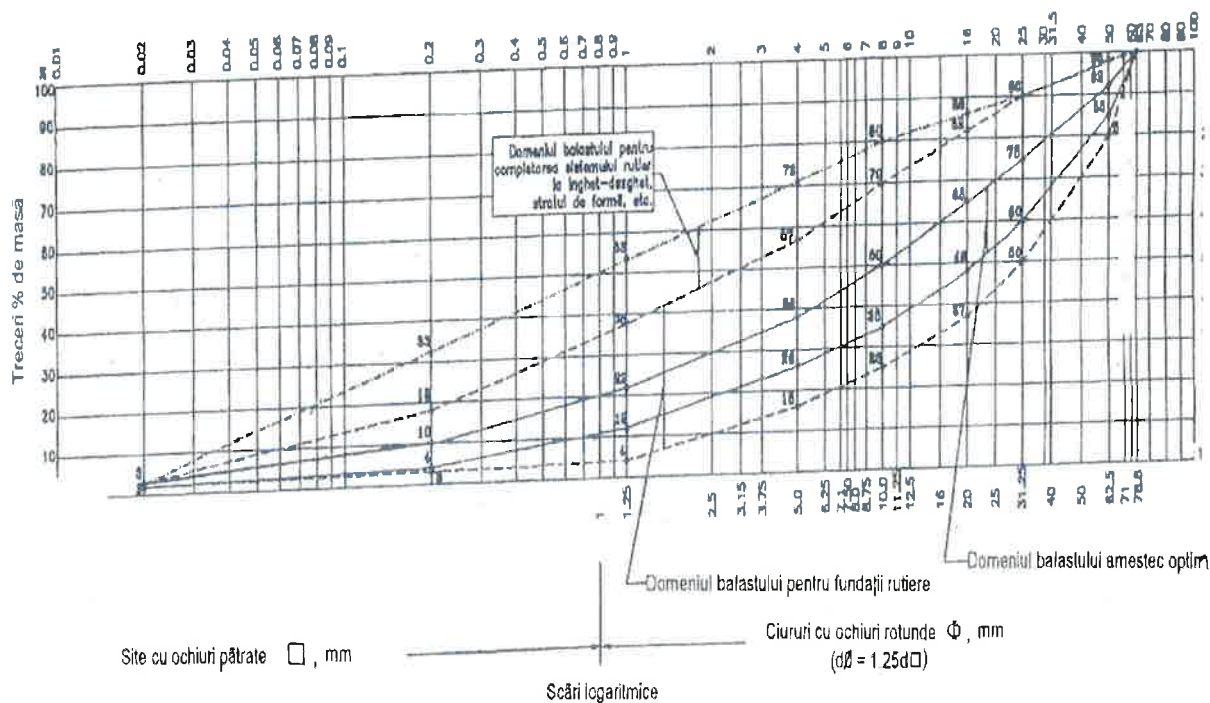


Fig. 1. Zonele de granulozitate ale balastului și balastului amestec optimal.

ART.4. APA

Apa necesara compactarii 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 conțină nici un fel de particule în suspensie.

ART.5. CONTROLUL CALITATII BALASTULUI SAU A BALASTULUI OPTIMAL

Controlul calității balastului sau balastului amestec optimal se va realiza înainte de începerea lucrărilor, pe fiecare lot aprovizionat, de către Antreprenor prin laboratorul său sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul, în conformitate cu **SR EN 13262** și standardele europene sau naționale menționate la „Documente de referință”, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 2.

Rapoartele de încercări proprii și certificatele de calitate care însoțesc produsele vor fi făcute cunoscute beneficiarului prin dirigințele de șantier al acestuia.

Antreprenorul nu trebuie să utilizeze produse fără certificate de conformitate a calității. La contractarea produselor, furnizorul trebuie să prezinte certificarea de conformitate a calității produselor livrate. Fiecare lot de livrare trebuie însoțit de documentul de certificare a calității și de rapoartele de încercări.

Referitor la granulozitate agregatele utilizate **SR EN 13262 prevede următoarele:**

- toate agregatele trebuie notate în termeni de clasă de granulozitate, utilizând notarea d / D, cu diametrele sitelor precizate în Tabelul 3. Această identificare admite prezența unor particule care vor fi reținute pe sita superioară și a unor particule care vor trece prin sita inferioară. Dacă diametrul sită cu dimensiunea cea mai mică (d) este mai mică de 1,0 mm, se consideră d= 0;
- clasele de granulozitate trebuie să fie stabilite prin utilizarea dimensiunilor sitelor din seria de bază, sau seria de bază plus 1, sau seria de bază plus 2. Nu este admisă combinația dimensiunii sitelor din seria 1 și din seria 2;
- raportul dintre cea mai mare dimensiune (D) și cea mai mică dimensiune (d) a claselor granulare nu trebuie să fie mai mică de 1,4;
- se definește agregat fin materialul pentru care d= 0 și D este cel mult egal cu 6,3 mm;
- agregatul grosier are d cel puțin egal cu 1,00 mm și D mai mare de 2,00 mm;
- amestec este un amestec de agregat fin și agregat grosier, cu D > 6,30 mm; partea fină a agregatului este fracțiunea de granulozitate care trece prin sita de 6,3mm;
- agregatele provenite din diferite tipuri și dimensiuni trebuie omogenizate înaintea utilizării, iar când agregate de densități diferite sunt omogenizate se va evita segregarea.

Tabelul 2. Frecvența determinărilor și standarde și standardele necesare

Nr. crt.	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	-Determinarea granulozității; -Echivalentul de nisip; -Conținutul de impurități; -Părți levigabile	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 400 t, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pe fiecare sort)	-	SR EN 933-1
				SR EN 933-8 STAS 4606
3	Umiditatea	-	O probă de schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteo.	STAS 4606
4	Rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5.000 t	-	SR EN 1097-2

Tabel 3. Seriile standardizate de site pentru determinarea granulozității (SR EN 13262).

Seria de bază mm	Seria de bază + seria 1 mm	Seria de bază + seria 2 mm
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5,6 (5)	-
-	-	6,3 (6)
8	8	8
-	-	10
-	11,2 (11)	-
-	-	12,5 (12)
-	-	14
16	16	16
-	-	20
-	22,4 (22)	-
31,5 (32)	31,5 (32)	31,5 (32)
-	-	40
-	45	-
-	56	-
63	63	63
-	-	80
-	90	-

* **NOTA 1** - Dimensiunile sitei mai mari de 90 mm pot fi folosite în aplicații particulare.

* **NOTA 2** - Dimensiunile rotunjite din paranteze pot fi folosite ca descrieri simplificate ale claselor de granulozitate.

Cerințele generale de granulozitate pentru agregate (grosier, fin și de amestec), conform SR EN 13262, sunt prezentate în tabelul 4.

Tabelul 4. Cerințele generale de granulozitate.

Agregat	Dimensiune e mm	Procent de trecere exprimat ca masă					Categorie G
		2D ^a	1,4D ^{bc}	D ^d	d ^{ce}	d/2 ^{bc}	
Grosier	d ≤ 1 și D > 2	100	98 la 100	85 la 99	0 la 15	0 la 5	G _C 85 -15
		100	98 la 100	80 la 99	0 la 20	0 la 5	G _C 80 - 20
Fin	d = 0 și D ≤ 6,3	100	98 la 100	85 la 99	-	-	G _F 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _F 80
Amestec de agregate	d = 0 și D > 6,3	-	100	85 la 99	-	-	G _A 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _A 80
		100	-	75 la 99	-	-	G _A 75

^a

Pentru dimensiuni ale agregatelor în care D este mai mare de 63 mm (de exemplu 80 mm și 90 mm) se aplică numai cerințele fracțiunii rămase pe sita de 1,4 D, deoarece nu există site de seria ISO 565/R20 mai mari de 125 mm.

^b

Atunci când sitele calculate la 1,4 D și d/2 nu se regăsesc ca mărimi de sită în seria ISO 565/R20, se adoptă următoarele dimensiuni de sită mai mari respectiv mai mici.

^c

Pentru utilizări speciale pot fi stabilite cerințe adiționale.

^d

Procentul de trecere D poate fi mai mare de 99%, dar în astfel de cazuri, producătorul trebuie să documenteze și să declare granulozitățile tip inclusiv ditele D, d, d/2 și sitele din setul de bază plus setul 1 sau setul de bază plus setul 2, intermediare între d și D. Sitele cu un raport de 1,4 ori mai mic decât următoarea sită mai mică pot fi excluse.

^e

Limitele pentru procentul de trecere d pot fi modificate de la 1 până la 15 pentru G_C 85-15 și de la 1 până la 20 pentru G_C 85-20, când nu este necesar să obțină un agregat cu o granulozitate sortată bine.

Pentru agregatele grosiere la care D/d este cel puțin egal cu 2, se aplică cerințe complementare de calitate pentru procentul de treceri pe sita de dimensiune medie, astfel:

- toate granulozitățile să se încadreze în limitele generale prezentate în tabelul 5;
- producătorul trebuie să documenteze și, la cerere, să declare granulozitatea tip care trece prin sita mijlocie. Abaterile limită trebuie să respecte cerințele categoriilor selectate în tabelul 5, în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală;
- pentru cazul particular în care agregatul grosier are $D/d < 2$, nu trebuie să se prevadă cerințe suplimentare față de cele prezentate în tabelul 4.

Tabel 5. Categoriile ale limitelor generale și toleranțelor agregatelor grosiere pentru site cu dimensiuni medii.

D/d	Site mijlocii mm	Limite generale și toleranțe pentru sitele cu dimensiuni medii (% de masă care trece) unde $D/d \geq 2$		Categoria GT
		Limite generale	Deviațiile limită ale sortării tip declarate de producător	
< 4	D/ 1,4	25 până la 80	± 15	GT _C 25/15
		20 până la 70	± 15	GT _C 20/15
≥ 4	D/2	20 până la 70	$\pm 17,5$	GT _C 20/17,5
Nu se solicită				GT _{NR}
Când sitele cu dimensiuni medii calculate mai sus nu sunt cuprinse în seria ISO 565/R20 trebuie să se folosească cea mai apropiată sită din serie.				

Pentru agregatele fine și agregatele de amestec, producătorul trebuie să documenteze și, la cerere, să declare granulozitatea tip pentru fiecare material produs. Abaterile limită trebuie să respecte cerințele categoriilor selectate din tabelul 6, conform cu o anumită aplicație sau cu utilizarea finală.

Tabelul 6. Categoriile de toleranțe ale granulozității tip declarate de producător pentru agregatele fine și agregatele de amestec.

Abateri limită Procent masic de trecere exprimat			Categorie	
Sita D	Sita D/2	Sita 0,063mm	Agregat fin	Agregate de amestec
± 5	± 10	$\pm 3^a$	GT _F 10	GT _A 10
± 5	± 20	$\pm 4^b$	GT _F 20	GT _A 20
$\pm 7,$	± 25	$\pm 5^c$	GT _F 25	GT _A 25
Nu se solicită			GT _F NR	GT _A NR
Când sita mijlocie calculată ca mai sus nu este cuprinsă în seria ISO565/R20 trebuie să se folosească cea mai apropiată sită din serie.				
NOTA - Abaterile limită ale sitelor D sunt limitate suplimentar prin cerințele din tabelul 2				
^a Excepție pentru categoria f_3 (a se vedea tabelul 8).				
^b Excepție pentru categoriile f_3 și f_7 pentru agregatele fine și f_3 , f_5 și f_7 pentru agregate de amestec (a se vedea tabelul 8).				
^c Excepție pentru categoriile f_3 și f_7 pentru agregate fine și f_3 , f_5 , f_7 și f_9 pentru agregate de amestec (vezi tabelul 8).				

Când se evaluează producția în cadrul sistemului de control al producției în fabrica de agregate, la cel puțin 90% din granulozitățile luate din loturi diferite pe o perioadă de maximum 6 luni, toleranțele granulozității tip declarată de producător trebuie să se încadreze în limitele standardizate.

CAPITOLUL III – STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

ART.6. CARACTERISTICI OPTIME DE COMPACTARE

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

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13 se stabilesc:

$\rho_{d \max}$ = greutatea volumică în stare uscată, maxima exprimată în kg/m^3

W_{opt} = umiditate optimă de compactare (corespunzătoare lui $\rho_{d \max}$), exprimată în %.

ART.7. CARACTERISTICI EFECTIVE DE COMPACTARE

7.1. Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul santierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat un contract cu antreprenorul. Încercările se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană, etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- ρ_{def} = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, determinată pe întreaga grosime a stratului rutier realizat, exprimată în kg/m^3 ;

- W_{ef} = umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, exprimată în %.

7.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare cu ajutorul acestei relații:

$$gc. = \frac{\rho_{def}}{\rho_{d \max}} \times 100 \quad (\%)$$

La execuția stratului de fundație din balast, gradul de compactare obținut trebuie să respecte următoarele condiții:

- pentru drumurile publice de clasa tehnică IV și V, gradul de compactare trebuie să fie de minim 98 % în cel puțin 93 % din punctele de măsurare și de minim 95 % în toate punctele de măsurare;

- pentru drumurile publice de clasa tehnică I...III, gradul de compactare trebuie să fie de minim 100% în cel puțin 95% din punctele de măsurare și de 98% în toate punctele de măsurare.

7.3. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast (balast amestec optimal) se va verifica prin măsurători de deflectometrie cu pârgă Benkelman:

CAPITOLUL IV – PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

ART.8. MĂSURI PRELIMINARE

8.1. La execuția stratului de fundație din balast se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

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

8.3. Înainte de așternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații - drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordurile stratului de fundație la acestea precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect sau care se afla sub nivelul fundației.

8.4. În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platforma 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 tronșoanele de drum în funcție de sursa folosită și care vor fi consemnate în registrul de laborator.

ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI

9.1. Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării stratului inferior de fundație din balast (respectiv superior, din balast amestec optimal).

Experimentarea se va realiza pe același teren de fundare ca și cel folosit în cadrul structurii rutiere (același balast, aceleași grosimi, aceleași utilaje de compactare, etc.)

Experimentarea se va face pe un tronșon de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3,40 m (sau dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop de a stabili pe șantier în condiții de execuție curente, componenta atelierului de compactare și modul de acționare a acestuia pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini precum și reglarea utilajelor de răspândire pentru realizarea grosimii din proiect și o suprafațare corectă.

9.2. Compactarea de probă pe tronșonul experimental se va face în prezența Dirigintelui de șantier, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, stabilite în conformitate cu prezentul caiet de sarcini.

Se va urmări / determina, numărul minim de treceri ale fiecărui utilaj de compactare ce urmează să fie folosit pe șantier pentru obținerea cel puțin a gradului de compactare precizate de prezentul caiet de sarcini. De asemenea, se va efectua determinarea cantității de apă de adaos pentru obținerea W_{opt} , cantitate care va fi reglată zilnic de către laboratorul de șantier, funcție de condițiile meteorologice și de umiditatea naturală a agregatelor naturale folosite.

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:

- dacă grosimea proiectată a stratului de fundație din balast poate fi compactată ca un singur strat cu utilajele disponibile;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).
- Intensitatea de compactare = Q/S

Q = volum balast pus în opera în unitatea de timp (ora, zi, schimb) exprimată în mc

S = suprafața calcată la compactare în intervalul de timp dat, exprimată în mp.

În cazul când se folosește tandem de utilaje de același tip suprafețele calcate de fiecare utilaj se cumulează.

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

Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în scris, în registrul de șantier, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor.

ART. 10. EVACUAREA APELOR DE LA NIVELUL PATULUI DRUMULUI

10.1. Evacuarea apelor din stratul inferior de fundație se realizează conform STAS 10796/1, STAS 10796/2 și STAS 10796/3, în funcție de posibilitățile de scurgere, astfel:

10.2. În cazul în care există posibilități de evacuare a apelor prin dispozitivele de colectare a apelor de suprafață situate la marginea platformei din debleu sau pe taluzurile de rambleu, se prevede un start drenant continuu până la dispozitivul de scurgere respectiv taluz, sau drenuri transversale de acostament cu lățimea de 25...30 cm și adâncimea 30...50 cm situate la distanțe de 10...20 m, în funcție de panta longitudinală a drumului;

10.3. Drenurile transversale de acostament se realizează cu panta de 4...5% și vor fi normale pe axa drumului când declivitatea este mai mică de 2%, respectiv înclinate cu cca. 60° în direcția pantei când declivitatea este mai mare de 2%.

10.4. Evacuarea apelor de la nivelul patului drumului pe taluz sau în dispozitivul de scurgere prin stratul drenant continuu sau prin drenurile de acostament se realizează la cel puțin 15 cm deasupra fundului dispozitivului (șanț sau rigolă) sau, în cazul rambleurilor, deasupra terenului natural sau nivelului maxim al apelor stagnante în zonă.

10.5. În cazul în care drumul este situat în debleu sau la nivelul terenului natural și nu există posibilitatea evacuării apelor de la nivelul patului drumului prin șanțuri, se proiectează drenuri longitudinale sub acostamente sau subrigole, cu panta de min. 0,3%.

10.6. Pe sectoarele cu declivități mai mari de 4% situate în debleu, se realizează și drenuri transversale de interceptie amplasate sub patul drumului la distanțe între ele de 50...100 m, înclinate în sensul pantei cu un unghi de cca. 60° față de axa drumului.

ART.11. REALIZAREA STRATULUI DE FUNDAȚIE DIN BALAST (BALAST AMESTEC OPTIMAL).

11.1. Realizarea stratului inferior de fundație din balast pe întreaga lățime a părții carosabile sau în casete (lărgiri sau supralărgiri ale părții carosabile, realizarea benzilor de încadrare, etc.) se va începe numai după definitivarea lucrărilor la patul drumului, în conformitate cu caietul de sarcini corespunzător și după recepționarea acestuia (semnarea procesului verbal de lucrări ascunse).

11.2. Înainte de așternerea balastului din stratul inferior de fundație se vor realiza și recepționa toate eventualele lucrări de asanare a terenului de fundare (drenuri longitudinale, transversale, spice, forate, etc.) prevăzute în proiect.

11.3. Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla toate utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundație, pe baza realizării unui sector experimental.

11.4. În cazul în care există mai multe surse de aprovizionare cu balast se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele naturale și de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, cu consemnarea în registrul de laborator a fiecărui sector în parte.

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

Așternerea și nivelarea se face la sablon cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect. În cazul unor grosimi mai mari de 15 cm înainte de compactare, trebuie demonstrat prin rezultate obținute pe sectorul experimental că utilajul (utilajele) de compactare pot realiza gradul de compactare proiectat.

11.6. 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.

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumiditatea locală.

11.7. Compactarea straturilor de fundație se face în atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

11.8. Pe drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează obligatoriu odată cu straturile de fundație astfel ca straturile de fundație să fie permanent încadrate de acostamente asigurându-se și măsurile de evacuare a apelor.

11.9. Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație sau rămân după compactare se corectează cu materiale de aport și se recilindrează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi compactează din nou.

11.10. Este interzisă executia fundației cu balast înghețat.

11.11. Este interzisă asternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zapada sau pojghita de gheață.

ART.12. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI

12.1. În timpul executiei stratului de fundație din balast optimal se vor face pentru verificarea compactării încercările și determinările arătate în tabelul 7 cu frecvența menționată în același tabel.

Tabel 7. Verificări necesare pentru determinarea calității stratului din balast (balast amestec optimal).

	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica ce se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conform STAS
1	Încercare Proctor modificat	-	1913/13
2	Determinarea umidității de compactare	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	4606
3	Determinarea grosimii stratului compact	minim 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare	zilnic în min. 3 puncte pentru suprafețe < 2.000m ² și min. 5 puncte pentru suprafețe > 2.000m ² de strat	11913/15 12288
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte 2 puncte situate în profiluri transversale la distanța de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5m	Normativ CD 31

12.2. În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast aceasta se determină prin măsuratori cu deflectometrul cu parghie conform Instrucțiunilor tehnice departamentale pentru determinarea deformabilității drumurilor cu ajutorul deflectometrelor cu parghie- indicativ CD 31.

12.3. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului inferior de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunii caracteristice, nu depășesc valoarea deflexiunii admisibile prevăzută în tabelul 8. Frecvența măsurărilor este prezentată în tabelul 3.

12.4. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidente privind calitatea stratului executat:

- compoziția granulometrică a balastului utilizat;

- caracteristicile optime de compactare, obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

Tabel 8. Valoarea deflexiunii admisibile

Grosimea stratului de fundație din balast amestec optimal h, cm	Valorile deflexiunii admisibile, d_{adm} , în 0,01 mm			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din :			
	Strat de formă conform STAS 12253	Pământuri de tipul (conform SR EN ISO 14688-2)		
		Nisip prăfos Nisip argilos (P3)	Praf nisipos Praf argilos Praf (P4)	Argilă Argilă nisipoasă Argilă prăfoasă (P5)
10	185	323	371	411
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245
40	101	176	204	227
45	95	165	190	213
50	89	156	179	201

Conform indicativului CD 148-2003, se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deflexiunea are valori mai mari decât cea admisibilă în cel mult 10 % din punctele de măsurare. Uniformitatea execuției stratului de fundație se consideră corespunzătoare dacă valoarea coeficientului de variație a deflexiunii este de max. 35%.

CAPITOLUL V – CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

ART.13. ELEMENTE GEOMETRICE

13.1. Grosimea stratului de fundație din balast sau din balast 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 strapunge stratul la fiecare 200 mp de strat executat. Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

13.2. Lățimea stratului de fundație din balast sau balast 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.

13.3. Panta transversală a fundației de balast sau balast optimal este cea prevăzută în proiect. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

13.4. Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

ART.14. CONDIȚII DE COMPACTARE

Controlul gradului de compactare se va realiza în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini. Se va realiza cel puțin o verificare a gradului de compactare la o lungime de 250 m de bandă de parte carosabilă (STAS 6400) sau frecvența verificărilor va fi cea prevăzută în tabelul 7.

Stratul se consideră corespunzător din punct de vedere al compactării dacă:

- pentru drumurile publice din clasele tehnice I, II și III gradul de compactare este:
 - * 100% în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
 - * 98% în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;
- pentru drumurile publice din clasele tehnice IV și V gradul de compactare este:
 - * 98% în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
 - * 95% în toate punctele de măsurare.

Celelalte prevederi privind calitatea compactării stratului de fundație din balast se vor efectua în conformitate cu datele arătate în tabelul 7.

Verificarea calității materialelor se va realiza de către laboratorul antreprenorului sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul. Se vor efectua verificări referitoare la calitatea materialelor puse în operă în conformitate cu cele precizate în tabelul 2 din prezentul caiet de sarcini.

ART.15. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDAȚIE

15.1. Verificarea elementelor geometrice se va efectua pe baza următoarelor reguli și metode de verificare:

- grosimea stratului de fundație atât pe partea carosabilă, cât și în casete este cea din proiect. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se strapunge stratul la fiecare 200 m² de strat executat. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției. Abaterile limită la grosime poate fi de mx. ± 20mm;

- lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Verificarea lățimii stratului de fundație se realizează în profilurile transversale ale proiectului. Abaterile limită la lățime pot fi de max. ± 5cm;

- panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcăminteii prevăzută în proiect. Denivelările admise sunt cu ±0,5 cm diferite de cele admise pentru îmbrăcămintea proiectată și se măsoara la fiecare 25 m distanță;

- declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului. Abaterile limită la cotele stratului de fundație, față de cotele din proiect, pot fi de ±10 mm.

15.2. Verificarea denivelarilor 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 ± 10 mm.

- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de ± 5 mm.

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

CAPITOLUL VI – RECEPȚIA LUCRĂRILOR

ART.16. RECEPȚIA PE FAZĂ

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG273, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile acestui caiet de sarcini.

Comisia de recepție 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 Procesul verbal de recepție.

ART.17.RECEPȚIA FINALĂ

Inspectia preliminară și recepția, acolo unde este cazul, vor fi efectuate după terminarea lucrărilor și încercărilor în concordanță cu prevederile acestor specificații tehnice.

Comisia de recepție va examina lucrările și va verifica îndeplinirea cerințelor de calitate și maniera execuției conform cu planșele și specificațiile tehnice, ca și cu rapoartele încheiate în timpul construcției. Se vor verifica de asemenea îndeplinirea tuturor măsurilor de remediere necesare după recepția parțială.

După această inspecție și recepție, dacă este cazul, se va încheia un raport la sfârșitul lucrărilor.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, precum și a prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

Standarde de referință

SR EN 933/1:2008 (engleză)-

[Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere](#)

SR EN 933/8-2012 (engleză)

[Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.](#)

CD 31-2002

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

CD 148-2003

Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor din balast.

AND 589-2004

Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Execuția straturilor din balast sau balast amestec optimal.

SR EN ISO 14688/1-2004/AC-2006

Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor partea 1. Identificare și descriere.

SR EN ISO 14688/2-2005/C91-2007

Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor partea 2. Principii pentru o clasificare.

SR EN 13242+A1-2008

Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.

SR EN 13043-2003/AC-2004

Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.

SR EN 1260+A1-2008

Agregate pentru beton.

SR EN 1097/1-2011 (engleză)

Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).

SR EN 1097/2-2010 (engleză)

Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.

STAS 1913/1-1982

Teren de fundare. Determinarea umidității.

STAS 1913/5-1985

Teren de fundare. Determinarea granulozității.

STAS 1913/13-1982	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-1975	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
STAS 6400-1984	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12288-1985	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
STAS 10796/1-1977	Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor. Prescripții generale de proiectare.
STAS 10796/2-1979	Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, șanțuri și casii. Prescripții de proiectare și execuție.
STAS 10796/3-1988	Lucrări de drumuri. Construcții pentru colectarea apelor. Drenuri de asanare. Prescripții de proiectare și amplasare.
STAS 2914/4-1989	Lucrări de drumuri și căi ferate. Determinarea modului de deformare liniară.
STAS 4606-1980	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare.
HG 273-1994	Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințe nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

Întocmit,
ing. Dan PERCEC



CAIET DE SARCINI FUNDAȚII DE PIATRĂ SPARTĂ ȘI SAU DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL



GENERALITĂȚI

Art. 1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din piatră spartă sau piatră spartă amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor.

El cuprinde condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească materialele folosite, condiții prevăzute în SR EN 933-1 la 11 și în STAS 6400.

Art. 2. Prevederi generale

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

2.2. Fundația din piatră spartă 40...80, se realizează în două straturi, un strat inferior de minimum 10 cm de balast și un strat superior din piatră spartă de 12 cm, conform prevederilor STAS 6400 (pct. 2.1.1 și tabelul anexat la STAS).

2.3. 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 drenant din balast de minim 10 cm grosime după cilindrare.

Când stratul izolator al fundației rutiere este alcătuit din balast, așa cum se prevede la pct. 2.2., acesta preia și funcția de substrat drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuare a apei.

2.4. 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.

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

2.6. 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.

CAPITOLUL I

MATERIALE

Art. 3. Agregate naturale

3.1. Pentru execuția fundațiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate :

- a). Pentru fundație din piatră spartă mare, 40...80 mm:
 - balast 0...63 mm în stratul inferior ;
 - piatră spartă 40...80 mm în stratul superior;
 - split 16-25 mm pentru împănarea stratului superior ,
 - nisip grăunțos sau savură 0...8 mm ca material de protecție.
- b). 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.

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

3.3. 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.

NISIP – Condiții de admisibilitate

Tabel 1

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate pentru:	
	strat izolant	strat de protecție
Sort (ochiuri pătrate)	0-4	4-8
Granulozitate		
- conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	14	-
- conținut de fracțiuni sub 0,02 mm, %, max.		5
- condiții de filtru invers	$5d_{15p} < d_{15f} < 5d_{85p}$	-
Coeficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6×10^{-3}	-

BALAST – Condiții de admisibilitate pentru fundații

Tabel 2

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate
Sort (ochiuri pătrate)	0-63
Conținut de fracțiuni, %, max.:	
- sub 0,02 mm	3
- 0...63 mm	100
Granulozitate	Conform SR EN 933
Coeficient de neuniformitate (U_n), min.	15
Echivalent de nisip (EN), min.	30
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) %, max.	50

PIATRĂ SPARTĂ – Condiții de admisibilitate TABEL 3

Sort	Sapura	Piatră spartă (split)				Piatră spartă mare	
	Condiții de admisibilitate						
Caracteristica	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80	
Conținut de granule :							
- rămân pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	5	5			5	5	
- trec prin ciurul inferior (d_{min}), %, max.	-	10			10	10	
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	-	10			10	-	
Forma granulelor :							
- coeficient de formă, %, max.	-	35			35	35	
Coeficient de impurități :							
- corpuri stăine, %, max.	1	1			1	1	
- fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	-	3			nu este cazul		
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	-	30			corespunzător clasei rocii conf. tab. 2 și 3 din SR EN 933		
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4) 5 cicluri, %, max.	-	6			3	nu este cazul	

3.4. 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 4.

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

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL – Condiții de admisibilitate Tabel 4

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate
Sort (ochiuri pătrate)	0-63
Conținut de fracțiuni, %, max.	
- sub 0,02 mm	3
- sub 0,2 mm	4... 10
- 0... 8 mm	35... 55
- 20(25)... 63 mm	25... 45
Granulozitate	să se înscrie între limitele din tabelul 5
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_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL – Granulozitate Tabel 5

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de în mm					
		0,02	0,2	8	20	31,5	63
0...63	inf.	0	4	35	55	70	90
	sup.	3	10	55	75	85	100

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 3 (pentru piatră spartă).

3.5. Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanta 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.

3.6. 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.

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

3.8. 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.

3.9. 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.

Art. 4. 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.

Art. 5. 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 6.

AGREGATE**Tabel 6**

Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conf. STAS
	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 buclăți - argilă aderentă - conținut de cărbune	în cazul în care se observă prezența lor	ori de câte ori apar factori de impurificare	4606-80
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	o probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 933
Granulozitatea sorturilor	o probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 13242+A1:2008
Forma gralulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	o probă la max. 500 t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1:2008
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastieră)	o probă la max. 500mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1:2008
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri	o probă la max. 500mc pentru fiecare sursă	-	4606-80
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	o probă la max. 500 cm pentru fiecare sort de piatră spartă și sursă	-	SR EN 13242+A1:2008
Uzura cu mașina tip Los Angeles	o probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1:2008

CAPITOLUL II**STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDAȚIE DIN BALAST ȘI PENTRU STRATUL DE FUNDAȚIE REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL****Art. 6. 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 înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83 se stabilește :
du max. P. M. - greutate volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cm³
W_{opt} P.M. - umiditatea optimă de compactare, exprimată în %.

Art. 7. Caracteristicile efective de compactare

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

d_{uf} – greutatea volumică în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm^3

W_{EF} – umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare, gc.

$$gc = d_{uf} / d_{Umax} \cdot P.M. \cdot 100$$

7.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art. 13.

CAPITOLUL III

REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

Art. 8. Măsurile preliminare

8.1. La execuția stratului de fundație se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

8.2. Înainte de începerea lucrărilor de fundație se vor verifica și regla toate utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundație.

8.3. Înainte de așternerea agregatelor din straturile de fundație se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundație – drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordările stratului de fundație la acestea – precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

8.4. În cazul straturilor de fundație 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 evacuirii apelor în afara suprafeței de lucru, în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau deasupra terenului în cazul rambleelor.

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

Art. 9. Experimentarea execuției straturilor de fundație

9.1. Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării straturilor de fundație.

Experimentarea se va face pentru fiecare tip de strat de fundație – strat de fundație din piatră spartă mare 63-80 pe un strat de balast de min. 10 cm sau fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63, cu sau fără substrat de nisip în funcție de soluția prevăzută în proiect.

În cazul fundației din piatră spartă mare 63-80 experimentarea se va face separat pentru stratul inferior din balast și separat pentru stratul superior din piatră spartă mare.

În toate cazurile, experimentarea se va face pe tronsoane de probă în lungime de min. 30 m cu lățimea de cel puțin 3,50 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componentei atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, dacă grosimea

prevăzută în proiect se poate executa într-un singur strat sau două și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafațare corectă.

9.2. Compactarea de probă pe tronsoanele experimentale se va face în prezența Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite de comun acord.

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 componenței utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume :

- grosimea maximă a stratului fundației ce poate fi executat pe șantier ;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

9.3. Intensitatea de compactare = Q/S

Q - volumul materialului pus în operă, în unitatea de timp (ore, zi, schimb), exprimat în mc

S - suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp

În cazul când se folosește tandem de utilaje de același tip, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

9.4. În cazul fundației din piatră spartă mare 63-80, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din rulouri compresoare ușoare și rulouri compresoare mijlocii, a numărului minim de treceri ale acestor rulouri pentru cilindrarea uscată până la fixarea pietrei sparte 63-80 și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25, până la obținerea înclășării optime.

Compactarea în acest caz se consideră terminată dacă roțile ruloului nu mai lasă nici un fel de urme pe suprafața fundației de piatră spartă, iar alte pietre cu dimensiunea de cca. 40 mm aruncate în fața ruloului nu mai pătrund în stratul de fundație și sunt sfărâmate, fără ca stratul de fundație să sufere dislocări sau deformări.

9.5. Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrărilor.

Caracteristicile obținute pe sectorul experimental se vor consemna în registrul de șantier pentru a servi la urmărirea lucrărilor ce se vor executa.

Art. 10. Execuția straturilor de fundație

A. Fundații din piatră spartă mare 63-80 pe un strat de balast.

a.) Execuția stratului inferior din balast

10.1. Pe terasamentul recepționat se așterne și se nivelează balastul, într-un singur strat, având grosimea rezultată pe tronsonul experimental astfel ca după compactare să se obțină 10 cm.

Așternerea și nivelarea se vor face la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

10.2. 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.

Stropirea va fi uniformă, evitându-se supraumezirea locală.

10.3. Compactarea straturilor de fundație se va face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componența atelierului, viteza de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

10.4. Pe drumurile la 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 stratul de fundație să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor, conform pct. 8. 3.

10.5. Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de fundație sau care rămân după compactare, se corectează cu materiale de aport și se recompactează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

10.6. Este interzisă execuția stratului de fundație cu balast înghețat.

10.7. Este interzisă de asemenea așternerea balastului, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

b.) Execuția stratului superior din piatră spartă mare 63-80

10.8. Piatra spartă mare se așterne, numai după recepția stratului inferior de balast, care, prealabil așternerii, va fi umezit.

10.9. Piatra spartă se așterne și se compactează la uscat în reprize. Până la încheștarea pietrei sparte, compactarea se execută cu cilindri compresori netezi de 6 t după care operațiunea se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone. Numărul de treceri a atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.

10.10. După terminarea cilindrării, piatra spartă se împănează cu split 16-25, care se compactează și apoi urmează umplerea prin înnoire a golurilor rămase după împănare, cu savură 0-8 sau cu nisip.

10.11. Până la așternerea stratului imediat superior, stratul de fundație din piatră spartă mare astfel executat, se acoperă cu material de protecție (nisip grăunțos sau savură).

În cazul când stratul este macadam sau beton de ciment, nu se mai face umplerea golurilor și protecția stratului de fundație din piatră spartă mare.

B. Straturi de fundație din piatră spartă amestec optimal.

10.12. Pe terasamentele recepționate, realizarea 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 strat de nisip de 7 cm.

Așternerea și nivelarea nisipului se fac la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect pentru stratul de fundație.

Nisipul așternut se umeștează prin stropire și se cilindrează.

10.13. Pe substratul de nisip realizat, piatra spartă amestec optimal se așterne cu un repartizor-finisor 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.

10.14. 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.

10.15. 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.

10.16. 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.

10.17. 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 de 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.

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

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

Art. 11. Controlul calității compactării straturilor de fundație.

11.1. În timpul execuției straturilor de fundație din balast și piatră spartă mare 63-80, sau din piatră spartă amestec optimal, se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 7, cu frecvența menționată în același tabel.

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație aceasta se determină prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31-2002.

11.2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat :

- compoziția granulometrică a agregatelor
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

Tabel 7

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în lucru	Metode de verificare conform STAS
1.	Încercarea Proctor modificată - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	-	1913/13-83
2.	Determinarea umidității de compactare - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	1913/1-82
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 greutateii volumice pe teren - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 pct. pentru suprafețe < 2000 mp și minim 5 pct. pentru suprafețe > 2000 mp de strat	1913/15-75 12.288-85
6.	Verificarea compactării prin încercarea cu p.s. în fața compresorului	minim 3 încercări la o suprafață de 2000 mp	6400-84
7.	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație - toate tipurile de straturi de fundație	în câte 2 pct. situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pt. fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31-2002

CAPITOLUL IV

CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Art. 12. Elemente geometrice

12.1. Grosimea stratului de fundație este cea din proiect.

Abaterile 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 măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

12.2. 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.

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

Abaterile limită la pantă este ± 4 %, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25m.

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

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

Art. 13. Condiții de compactare

13.1. Straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80 trebuie compactate până la realizarea înclășării maxime a agregatelor, care se probează prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeași natură petrografică, ca și a pietrei sparte utilizate la execuția straturilor și cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncată în fața utilajului cu care se execută compactarea.

Compactarea se consideră corespunzătoare dacă piatra respectivă este strivită fără ca stratul să sufere dislocări sau deformări.

13.2. 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 1913/13-83 :

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II și 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.

13.3. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile, care este de **250 sutimi de mm**.

Art. 14. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

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

- în profil longitudinal, verificarea se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și denivelările nu pot fi mai mari de ± 2 cm față de cotele proiectate ;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor în proiect și denivelările pot fi cu ± 5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcăminți sub care se execută.

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

CAPITOLUL V

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Art. 15. Recepția pe faza determinantă

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile Art. 5, 11, 12, 13 și 14.

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

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

Art. 16. Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

Art. 17. Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.

Standarde de referință

SR EN 933-1:2012	<u>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere</u>
SR EN 933-2:1998	<u>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor</u>
SR EN 933-3:2012	<u>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare</u>
SR EN 933-4:2008	<u>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă</u>
SR EN 933-5:2001	<u>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregate grosiere</u>
SR EN 933-5:2001/A1:2015	<u>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe sparte în agregate</u>

SR EN 933-6:2014	<u>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 6: Evaluarea caracteristicilor suprafeței. Coeficient de curgere a agregatelor</u>
SR EN 933-7:2001	<u>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate</u>
SR EN 933-8+A1:2015	<u>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip</u>
SR EN 933-9+A1:2013	<u>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 6: Evaluarea caracteristicilor suprafeței. Coeficient de curgere a agregatelor</u>
SR EN 933-10:2009	<u>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 10: Evaluarea părților fine. Determinarea granulozității filerului (cernere în curent de aer)</u>
SR EN 933-11:2009	<u>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 11: Încercări pentru clasificarea componentelor agregatului grosier reciclat</u>
SR EN 933-11:2009/AC:2010	<u>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 11: Încercări pentru clasificarea componentelor agregatului grosier reciclat</u>
STAS 6400-84	Lucrări de drumuri. Strat-uri de bază și de fundații. Condiții tehnice generale.
STAS 1913/13-83	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 9348-80	Mașini și utilaje pentru lucrări terasiere. Compactor static, autopropulsat, cu rulouri metalice. Parametri principali.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza **prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.**

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Întocmit,
ing. Dan PERCEC



CAIET DE SARCINI

PAVAJE DIN PIATRĂ NATURALĂ SAU DIN BETON PENTRU ÎMBRĂCĂMINȚI DE DRUMURI, PLATFORME ȘI TROTUARE

1. GENERALITĂȚI

1.1. Prezentul caiet de sarcini se referă la proiectarea, executarea, verificarea calității și la recepția lucrărilor de pavaje fie din piatră naturală (pavele normale, pavele abnorme sau calupuri), fie din pavele prefabricate din beton.

1.2. Domeniul de utilizare

Pavajele din pavele normale și abnorme se folosesc:

- pe sectoare de drumuri sau străzi cu trafic intens și greu, cu ramblee înalte când sistematizarea traseului nu este încă definitivă (de ex. rețelele subterane nu sunt încă executate) sau când condițiile tehnico-economice justifică folosirea lor;
- la rampele de încadrare, depozitare sau locuri de parcare unde staționează vehicule grele;
- la pasajele de nivel și pe zonele de circulație cu tramvaie sau căi ferate urbane, când pe aceste zone circulă și autovehicule.

Pavajele din calupuri se folosesc îndeosebi:

- pe străzi magistrale cu funcție de tranzit și pe străzile orașelor;
- la locurile de parcare;
- ca pavaje decorative.

Pavajele din pavele de beton se folosesc îndeosebi la:

- platforme industriale sau publice în localități;
- locuri de parcare și staționare pentru autovehicule de orice fel;
- stații de alimentare cu carburanți pentru autovehicule (stații de benzină).

1.3. Terasamente și fundații

Terasamentele se execută conform **STAS 2914-84**. Pavajele din pavele se așează pe fundații pregătite conform proiectelor de execuție respectând condițiile generale din **STAS 6400-84**. Pavajele din pavele se așează pe fundație prin intermediul unui substrat de nisip. În cazuri speciale (pavaje decorative, pavaje în rigole, pavaje în stații de autobuze, etc) pavajele se pot așeza pe un substrat de mortar marca M100.

2. CONDIȚII TEHNICE

2.1. Elemente geometrice

Înălțimea pietrelor naturale inclusiv grosimea stratului de nisip sau mortar de ciment trebuie să corespundă tabelului 1 din **SR 6978:1995**, adică:

Felul pavajului	Înălțimea pietrelor [cm]	Grosimea stratului de nisip [cm]
Pavele normale	12...14	3...5
Pavele abnorme	11...13	2...5
Calupuri	8...10	2...3

Pavelele din beton sunt de diferite forme și dimensiuni funcție de furnizor. Pentru folosirea acestor tipuri de pavele furnizorul trebuie să posede agrementare de la Ministerul Lucrărilor Publice și Amenajarea Teritoriului (MLPAT).

Pavele din beton prin forma lor sunt de două tipuri:

- pavele autoblocante;
- pavele care nu sunt autoblocante.

Grosimile minime sunt:

- 8 cm pentru pavele ca îmbrăcămiți carosabile;
- 6 cm pentru pavele ca îmbrăcămiți pentru trotuare (accidental carosabile).

Pavelele din beton care nu sunt autoblocante se pot folosi doar pentru trotuare și curți unde nu circulă vehicule grele.

În profil transversal bombamentul se realizează conform **SR 6978:1995**, iar în profil longitudinal conform **STAS 863-85**.

Pantele transversale sunt:

- pentru pavaje din pavele normale și abnorme: 3%;
- pentru pavaje din calupuri și din beton: 2,5%;
- în piețe, platforme și locuri de parcare: 1...2,5%.

2.2. Denivelări și abateri de la cotele prescrise în proiect

Se admit denivelări în lungul drumului și la pante transversale după cum urmează:

Felul îmbrăcămiții	Denivelări maxime în lungul drumului sub dreptar de 3 m [mm]	Abateri limită la pantele transversale [mm/m]
Pavaj din pavele normale	12	4
Pavaj din pavele abnorme	15	
Pavaj din calupuri	10	
Pavaj din beton	8	

2.3. Încadrarea pavajelor de piatră se face cu borduri de piatră naturală sau cu două rânduri de pavele așezate pe fundații de beton conform detaliilor din **SR 6978:1995. Pe sectoarele de străzi cu trotuare, încadrarea va fi constituită din bordurile trotuarelor. Bordurile se așează pe o fundație de beton și se rostuesc cu mortar de ciment.**

Între pavaj de orice fel și borduri se intercalează 1-2 șiruri de pavele așezate în lung cu 1-2 cm mai jos decât pavajul, formând rigolă de scurgere a apelor. Această rigolă se execută pe fundație de beton și rosturile se umplu obligatoriu cu mortar de ciment sau cu mastic bituminos. Trotuarele se execută la nivelul bordurilor spre rigolă.

2.4. Așezarea pavelelor

Așezarea pavelelor fasonate se face funcție de tipul lor conform **SR 6978-95**. Așezarea pavelelor din beton se face conform schițelor din proiecte cu rosturile țesute care depind de forma specifică a pavelelor autoblocante sau nu.

2.5. Materiale

Materialele folosite la pavaje trebuie să îndeplinească condițiile de calitate prescrise în standardele respective sau să posede certificatul de calitate al furnizorului în conformitate cu agrementarea MLPAT pentru cele din beton

Astfel:

- Piatră naturală pentru drumuri: **SR EN 933-1 la 11**;
- Agregate naturale neprelucrate pentru drumuri **SR EN 933-1 la 11**;
- Filer de calcar **STAS 539-79**;
- Ciment Portland cu adaos de zgură **SR 1500-96**;
- Bitum pentru drumuri **SR 754-99**;
- Borduri din beton pentru trotuare
- Masticuri bituminoase

3. PRESCRIȚII GENERALE DE EXECUȚIE

3.1. Pavajele nu se vor executa pe fundații înghețate

3.2. Fundația pavajelor se verifică înainte de așezarea pavelelor conform **STAS 6400-84**. Pe fundațiile din beton pavajele se execută numai după ce betonul atinge cel puțin 80% din rezistența sa la 28 zile conform **SR EN 12504-1:2002**.

3.3. Așezarea pavajelor pe nisip

După executarea încadrărilor și verificarea fundației, se așează un strat de nisip care se nivelează și se pilonează, apoi se așterne un al doilea strat de nisip afânat, în care se așează pavelele sortate, fixându-le prin batere cu ciocanul.

Așezarea pavelelor normale și abnorme se face cu cel puțin 3 cm mai sus decât cota finală a pavajului și cu 2 cm mai sus în cazul pavajului de calupuri și a celor de beton.

După așezarea pavelelor sau calupurilor se face prima batere cu maiul la uscat, bătându-se bucată cu bucată, verificându-se suprafața cu dreptarul și șablonul și corectându-se eventualele denivelări. Pentru calupurile din beton se folosește placa vibratoare.

Se împrăștie apoi nisip pe toată suprafața pavajului, se stropește abundant cu apă și se freacă cu peria, împingându-se nisipul în rosturi până la umplerea lor.

După această operație se execută a doua batere cu maiul și se cilindrează cu un cilindru compresor de 6,,8 tone, după ce s-a așternut un strat de nisip 1,,1,5 cm grosime.

Neregularitățile rămase după această operație, se suprimă prin scoaterea pavelelor și revizuirea grosimii stratului de nisip, adăugându-se sau scoțându-se material.

Batera se face cu un mai mecanic sau cu unul manual de circa 30 kg, la pavele normale și abnorme, și cu unul de 25 kg pentru calupuri. Pentru calupurile din beton se folosește obligatoriu placa vibratoare.

3.4. Așezarea pe mortar de ciment

Pavelele și calupurile așezate pe mortar de ciment marca M100 se împlântă cu mâna înainte de începerea prizei mortarului, bătându-se cu ciocanul la cota prescrisă.

3.5. Umplerea rosturilor

3.5.1. Umplerea cu nisip a rosturilor pavajului se execută cu nisip argilos care este periat și udat.

3.5.2. Umplerea cu amestecuri bituminoase

Se poate face cu:

- mastic cu bitum;
- mortar cu suspensie de bitum filerizat;
- mortar cu emulsie cationică.

Dozajele mortarelor de suspensie din bitum sau cu emulsie cationică se stabilesc prin încercări într-un laborator de specialitate.

Operația de umplere se poate face:

- prin introducerea masticului sau mortarului în rosturi.

După ce s-au golit rosturile pe adâncimea indicată în proiect, s-au curățat cu apă și s-au zvântat, se amorsează și se toarnă masticul sau mortarul, pe jumătate din adâncimea lor, apoi se completează și cealaltă jumătate.

Amorsarea se face fie cu bitum tăiat ($0,5\text{kg}/\text{m}^2$), fie cu suspensie de bitum filerizat ($1\text{kg}/\text{m}^2$) sau cu emulsie cationică ($0,5\text{kg}/\text{m}^2$).

Masticul cu bitum se toarnă atunci când acesta are temperatura de $160, \dots, 180^\circ\text{C}$.

- prin răspândirea masticului sau mortarului, (cu suspensie de bitum sau emulsie cationică) pe toată suprafața pavajului.

Înainte de această operație, se curăță rosturile și se amorsează în condițiile arătate mai sus.

Operația de răspândire a mortarului cu suspensie de bitum sau emulsie cationică se face conform prevederilor actelor normative în vigoare.

După terminarea operației de rostuire (după răcirea masticului sau după ruperea suspensiei din bitum sau emulsiei cationice) se presară pe toată suprafața pavajului un strat de nisip grăunțos curat, în grosime de 5 mm.

3.5.3. Umplerea cu mortar de ciment

Rosturile se vor curăța în prealabil, ca și rosturile umplute cu mastic.

Mortarul folosit pentru umplere este de marca M 100.

Drumul poate fi dat în circulație numai după cel puțin 14 zile de la data terminării rostuirii; în acest timp suprafața pavajului se va uda cu apă.

Pavajele din calupuri de beton nu se rostuesc cu excepția rigolelor de lângă borduri.

4. VERIFICAREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUȚIEI

4.1. Materialele vor fi verificate pentru a corespunde condițiilor tehnice de calitate prevăzute în standardele respective.

Verificările și determinările care nu pot fi executate pe șantier vor fi executate de un laborator de specialitate, pe probe luate conform prescripțiilor din standardele respective.

4.2. Controlul executării lucrărilor trebuie făcut în permanență de organul de control tehnic.

4.2.1. Înainte de executarea pavajelor, se va verifica dacă fundația îndeplinește condițiile prevăzute la pct. 3.2 din prezentul standard.

4.2.2. Se vor verifica profilurile transversale și longitudinale, denivelările, abaterile, mărimea rosturilor, încadrarea pavajelor conform prescripțiilor din prezentul standard.

4.2.3. În profilul longitudinal, verificarea se face cu un dreptar de 3 m lungime, așezat pe axa drumului sau străzii și pe primul rând de pavele de lângă bordurile de încadrare sau de lângă rigolă.

4.2.4. În profil transversal, verificarea se face cu un șablon având profilul drumului sau străzii. Verificarea se face din 25 în 25 m.

4.2.5. Pentru măsurarea denivelărilor, se va folosi o pană gradată având lungimea de 30 cm, lățimea de max. 3 cm și grosimea la capete de 1,5 cm și 9 cm.

Pana are înclinarea de 1/4.

4.2.6. Verificarea cotelor în lung se face cu ajutorul unui aparat de nivel.

4.2.7. Rezultatele verificărilor vor fi trecute în evidențele de șantier (cartea construcției, carnet de măsurători, registru de laborator etc.) care alcătuiesc documente de control.

5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

5.1. Recepția preliminară a lucrărilor de pavaje se face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, a prevederilor din prezentul standard și a datelor din proiectul lucrării.

Pavajele se recepționează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate.

5.2. Recepția finală va avea loc după o perioadă de doi ani de la data recepției preliminare și se va evalua în conformitate cu dispozițiile legale.

NOTĂ IMPORTANTĂ:

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințe nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

Întocmit,
ing. Dan PERCEC



CAIET DE SARCINI

MACADAM

CAP. 1 GENERALITĂȚI

Acest caiet de sarcini cuprinde specificații pentru lucrările de execuție a macadamului executat din piatră spartă la drumurile de acces și interioare.

Standarde de referință

STAS 6400-84 Lucrări de drumuri: stratul de bază și de fundație.

SR 179-95 Lucrări de drumuri: macadam, condiții tehnice, prescripții generale de execuție și condiții de recepție.

SR EN 13242 Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.



CAP.2. MATERIALE FOLOSITE

Calitatea macadamului ordinar executat depinde în primul rând de calitatea agregatelor minerale folosite.

Ca agregate minerale de rezistență se folosește piatra spartă cu granulație de 40 - 60 mm, conform **SR EN 13242**, iar ca material de împănare, split cu granulația de 15 - 25 mm, îndeplinind aceleași condiții ale aceluiași standard.

Piatra spartă și splitul este preferabil să provină din roci eruptive sau din roci sedimentare, ori metamorfice dure, având o uzură uniformă.

Ca regulă generală, materialul de împănare (splitul) trebuie să provină din aceeași rocă ca și materialul din stratul de rezistență (piatră spartă).

Ca material de agregare (legătură) se folosește savura cu granulație 0 - 16 mm, având caracteristicile conform **SR EN 13242**, sau nisip cu granulație 0 - 8 mm, caracteristicile conform **SR EN 13242**, sau ambele materiale amestecate în proporție de 50% și 50%.

Savura folosită ca material de agregare trebuie să aibă capacitate mare de legătură-cimentare, adică să provină din roci semidure sau moi, savura provenită din aceste roci având granulația 0 - 15 mm să conțină cel puțin 50% granule cu dimensiuni peste 1 mm.

CAP.3. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

3.1. Elemente geometrice

Grosimea stratului de macadam, ca îmbrăcămintă, este de 10 cm după cilindrare.

Profilul transversal se execută cu pante transversale conform proiectului.

3.2. Încadrarea macadamului

Încadrarea macadamului se face cu benzi de încadrare executate din aceleași straturi ca și partea carosabilă.

3.3. Terasamente și fundații

Terasamentele se execută conform **STAS 2914-2024**, iar fundațiile, conform **STAS 6400-84**, sunt alcătuite din 25 cm strat de fundație din balast.

Lățimea fundației trebuie să întrecă de o parte și de alta lățimea îmbrăcămînții cu un surplus de lățime egal cu cel puțin grosimea fundației.

Fundația trebuie să aibă la suprafață aceeași pantă în profil transversal și profil longitudinal și aceleași toleranțe de execuție ca și macadamul ce servește drept îmbrăcăminte.

Pentru a asigura o suprafață cât mai bună a fundației, înainte de a începe execuția macadamului se va face o modificare a denivelărilor admisibile și corectările necesare se vor executa cu același material din care este alcătuită fundația, recomandându-se folosirea materialului mărunț (savură, split).

Pentru evacuarea apelor din corpul drumului s-au prevăzut drenuri transversale care se descarcă în șanțurile marginale.

3.4. Așternerea și cilindrarea agregatelor minerale la uscat

Așternerea pietrei sparte se face mecanic cu autogrederul sau manual, în grosime aproximativ uniformă, în așa fel ca să ajungă la 10 cm.

Așternerea mecanică se face în fâșii longitudinale de 1 - 2 m de la margine spre ax. Lungimea fâșii se recomandă să nu întrecă 150 - 300 m pentru a permite nivelarea pietrei sparte.

Este necesară o supraveghere continuă a modului cum se face așternerea deoarece, de exactitatea și uniformitatea ei depinde în mare măsură respectarea cotelor profilului longitudinal și transversal al drumului. În acest scop, cotele profilului longitudinal vor fi fixate și prin țăruiși bătuți în acostament.

Cilindrarea se execută cu rulouri compresoare de 10 t și mai grele, care se deplasează de la margine spre ax, alternativ, pe o parte și alta a drumului cu viteză constantă și fără șerpuiți pentru a asigura o comportare uniformă a macadamului.

Verificarea se face cu șablonul din 5 în 5 m și cu un dreptar de 3 m, urmărindu-se ca macadamul să aibă marginile la același nivel, profil longitudinal și transversal conform proiectului, cu abateri care se înscriu în cele prescrise.

După ce piatra spartă s-a fixat, se așterne deasupra splitului de împănare, cilindrându-se din nou până la încheștarea perfectă a tuturor pietrelor.

3.5. Colmatarea macadamului

După faza de fixare și împănare a pietrelor se trece la operația de colmatare cu materialul de agregatie care se face în două prize.

Înainte de așternerea materialului de agregatie se face o stropire cu apa a suprafeței macadamului, care înlesnește pătrunderea materialului respectiv între golurile pietrei.

Materialul de agregatie, amestecat în mod uniform se așterne într-un strat de circa 15 - 18 kg/mp, răspândindu-se cu lopata și uniformizându-se cu periile.

Se stropește apoi abundant suprafața macadamului cu apa. Concomitent cu stropirea se freacă suprafața macadamului cu periile, astfel ca materialul de agregatie înmuiat cu apa să pătrundă în mod uniform în golurile dintre pietre.

Cilindrarea se continuă în acest timp cu rulouri compresoare grele.
Operația se repetă în două reprize, răspândind din nou 15 - 18 kg/mp.

Cilindrarea se consideră terminată când mai multe pietre de aceeași mărime și aceeași natură cu pietrele macadamului, aruncate înaintea roții compresorului, nu mai pătrund în macadam, ci sunt sfărâmate de roată.

După terminarea colmatării, suprafața macadamului se acoperă cu un strat de material de protecție (savura, nisip grăunțos) având o grosime de circa 1 cm.

După așternerea materialului de protecție, macadamul se dă în circulație, materialul protector urmând a fi menținut cu îngrijire pe suprafața macadamului cel puțin 2 luni de la darea în circulație.

CAP.4. ABATERI ADMISE

Denivelările admise la execuția pentru fundații în profil transversal pot fi ± 0.5 cm mai mari decât cele ale macadamului, iar denivelările în profil longitudinal pot fi de maximum 2 cm sub un dreptar de 3 m.

La macadam, abaterile limită admise la execuție sunt:

- față de profilul transversal ± 6 mm/m
- la denivelări locale: 20 mm sub un dreptar de 3 m
- diferențele între marginile carosabilului: 25 mm.

CAP.5. VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

După execuție, până la darea în exploatare și recepție, macadamul ordinar care servește ca îmbrăcăminte trebuie întreținut continuu folosindu-se ca material de întreținere split 8 - 25 mm. Materialul de întreținere se așterne în grosime uniformă, menținându-se în aceste condiții până la fixare.

Recepția macadamului se face numai pe sectoarele cuprinzând lucrări complet terminate (încadrări, acostamente, șanțuri) și după trecerea a 2 luni de la darea în circulație.

Recepția făcută la datele arătate mai sus se consideră ca recepție definitivă.

La recepție se examinează condițiile de calitate și dimensiunile agregatelor minerale, condiții de calitate ale celorlalte materiale folosite și toleranțele admise la suprafețe și profiluri.

Se verifică prin sondaj și pe bază de acte dacă s-au respectat cantitățile de materiale introduse în lucrare.

Verificarea profilurilor transversale se face în general la intervale de 25m sau 50m.

Dacă se dispune de aparate speciale pentru măsurarea și înregistrarea profilurilor în sens longitudinal și transversal, verificarea se face cu aceste aparate.

CAP.6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

6.1. Recepția pe fază

Recepția pe fază se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitate impuse de proiecte și caiete de sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma recepției se încheie "Proces-verbal" de recepție preliminară.

6.2. Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, precum și a prevederilor din prezentul caiet de sarcini.



NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Întocmit,
ing. Dan PERCEC



CAIET DE SARCINI

STRAT RUTIER DIN AGREGATE NATURALE LEGATE HIDRAULIC CU LIANT STABILIZER

1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea straturilor rutiere din agregate naturale legate hidraulic cu liant STABILIZER și cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă și controlul calității materialelor și a stratului realizat, conform prevederilor din proiect.

Materialele tratate cu STABILIZER se pot utiliza în diverse scopuri: drumuri, platforme, parcaje, piste pentru cicliști, alei pietonale, terenuri de sport, etc.

Avantaje:

- Ecologic
- Permeabil la apă
- Elasticitate în timp
- Pentru toate condițiile climaterice
- Cost de întreținere redus
- Realizare simplă
- Durată de viață lungă



STABILIZER este un liant care leagă granulele și formează o suprafață stabilă, foarte rezistentă și aplicabilă până la pante de 15%;

STABILIZER păstrează intact aspectul natural al materialelor tratate. Astfel arhitectul peisagist poate obține aspectele estetice dorite;

STABILIZER este o pudră de origine vegetală. Nu este toxică, este incoloră și inodoră deci poate fi utilizată în orice condiții fără măsuri speciale de protecție.

În funcție de curba granulometrică a materialelor utilizate pentru stratul portant și pentru stratul superior, STABILIZER permite realizarea unui strat permeabil la apă care poate reține o anumită cantitate de apă pluvială care ulterior se evaporă în atmosferă. Un alt aspect referitor la microclimat este comportarea termică a materialului care prezintă modificări considerabile mai mici decât îmbrăcămințile cu lianți tradiționali.

Straturile realizate cu STABILIZER sunt perfect adaptate în sectoarele unde reducerea cheluielilor de întreținere este importantă. Realizarea suprafețelor este net avantajoasă față de straturile realizate din mixturi bituminoase, paveje sau dalaje, sau straturi stabilizate cu lianți hidraulici.

2. NATURA ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

2.1. Agregate naturale

- Criblură dublu concasată 16 – 25 mm
- Split din roci magmatice 8 – 16 mm
- Nisip de concasaj

Agregatele naturale trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- Categoria de rezistență îngheț: F1-F4;
- Granulometrie 0/16 sau 0/22
- Conținut de parte fină <0,063 mm < 7%;

2.2. Liantul

STABILIZER este un liant pe bază de pudră vegetală, incolor și inodor, și lipsit de toxicitate.

STABILIZER este un liant care leagă particulele într-o suprafață stabilă, foarte rezistentă, care păstrează aspectul natural al agregatelor minerale.

2.3. Apa: conform STAS 790 – 84.

3. STABILIREA COMPOZIȚIEI AMESTECULUI

Compoziția materialului mineral se stabilește funcție de aspectul final dorit (culoare, granulozitate, etc.)

Dozajele de liant: 6 kg STABILIZER ka tona de material.

4. PREPARAREA AMESTECULUI

Prepararea amestecului din agregate naturale și liant STABILIZER se poate efectua în centrale de tip continuu de dozare și malaxarea sau în centrale de beton, folosite la prepararea betoanelor din îmbrăcăminiți.

5. MODUL DE PUNERE ÎN OPERĂ

5.1. Transportul amestecului

Amestecul din agregate naturale și liant și apă se transportă la locul de punere în operă cu autobasculanta.

5.2. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea straturilor de agregate naturale stabilizate se va verifica și recepționa stratul suport. De asemenea, înainte de așternere se va proceda la umezirea stratului suport, în special dacă acesta este constituit din materiale drenante.

5.3. Așternere și nivelare

Amestecul se descarcă în cordoane și apoi, cu ajutorul autogrederului sau a repartizatoarelor mecanice se repartizează pe jumătate, sau pe întreaga cale, cu lățimea prevăzută în proiect, în funcție de tehnologia de execuție adoptată și natura lucrărilor. În cazul în care nu se poate efectua așternerea mecanică, din cauza lățimii reduse a lucrării, aceasta se va executa manual. Așternerea și nivelarea se va face cu respectarea cotelor din proiect.

5.4. Compactarea

Compactarea straturilor rutiere stabilizate cu ciment se efectuează până la maximum o oră de la începerea prizei cimentului, cu următoarele utilaje:

- compactor cu pneuri
- compactor cu rulouri netede

Compactarea se face cu compactor static de 1 – 5 tone. Numărul de treceri este cuprins între 8 și 10.

În cazul execuției straturilor rutiere stabilizate în locuri înguste compactarea se efectuează cu ruloiu ac.

Grosimea stratului de compactat: 4 – 6 cm;

Odată cu compactarea se face stropirea cu apă a stratului până când se asigură umezirea pe întreaga grosime a stratului. Cantitatea de apă necesară este de 100 – 180 litri pe tona de amestec.

Gradul de compactare al straturilor de bază și de fundație din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment, în funcție de clasa tehnică a drumului, trebuie să fie de 97%.

Caracteristicile stratului după compactare trebuie să respecte următoarele cerințe:

- modul de deformare EV2 \geq 80 MN;
- grad de compactare $>$ 97%;
- rezistența la forfecare a suprafeței \geq 50 kN/m²;
- permeabilitate la apă \geq 360 l/m²/oră.

5.5. Protejarea straturilor rutiere stabilizate

După compactare suprafața se pulverizează cu apă, se acoperă și se protejează.

Suprafața trebuie protejată 3 – 15 zile, funcție de condițiile meteorologice (temperatură, nivel de însorire, vânt, etc.).

La temperaturi negative liantul STABILIZER nu acționează (nu asigură legarea structurii minerale).

Suprafața se poate da în circulație numai după uscarea completă a amestecului.

6. CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Măsurătorile și controlul calitativ și cantitativ privind recepția provizorie și definitivă a straturilor stabilizate cu ciment se efectuează conform prevederilor **STAS 6400 – 84**.

6.1. Grosimile straturilor

Grosimile straturilor vor fi cele prevăzute în profilul transversal tip al proiectului. Abaterile limită locale de la grosimile prevăzute în proiect, sunt de –10 mm la +20 mm.

6.2. Lățimea straturilor va fi cea prevăzută în proiect

Abaterea limită locală admisă va fi de $\pm 2,0$ cm.

6.3. Pantele în profil transversal

Pantele în profil transversale a stratului de material stabilizat sunt cele ale îmbrăcăminții prevăzute în proiect. Abaterea limită admisă pentru panta profilului transversal este de $\pm 0,4\%$.

6.4. La cotele profilului longitudinal se admit abateri locale de ± 10 mm.

7. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția straturilor din materiale stabilizate se efectuează în două etape: preliminară și finală.

7.1. Recepția preliminară

Recepția preliminară se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate.

Comisia de recepție examinează lucrările față de prevederile proiectului privind condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control (beneficiar, proiectant, diriginte, etc.)

În urma acestei recepții se încheie procesul-verbal de recepție preliminară.

7.1. Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, precum și prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

8. ÎNTREȚINEREA LUCRĂRILOR

O îmbrăcăminte realizată cu STABILIZER nu are nevoie de lucrări de întreținere diferite față de cele stabilizate cu materiale tradiționale (lianți bituminoși, ciment, var, zgură, etc.)

Dacă apar degradări ca urmare a unei utilizări excesive, stratul realizat cu STABILIZER poate fi reparat foarte simplu. Se scarifică și nivelează suprafața degradată, eventual se completează cu material, se umezește și se compactează. După câteva zile suprafața reparată nu se va mai deosebi de restul suprafeței.

După o perioadă dată de utilizare este normal să se constate că granulele nu mai sunt fixate bine în suprafață. Se poate face o regenerare a suprafeței prin scarificare, adaos de liant, nivelare și compactare.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concorda cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Întocmit,
ing. Dan PERCEC



CALCULUL CANTITĂȚILOR DE LUCRĂRI

Suprafețele și lungimile sunt determinate prin planimetrie și măsurători pe calculator.

1. Spargere platforme cu îmbrăcăminte din beton de ciment = 1.400 m²
 $1.400\text{m}^2 \times 0,2\text{m}^3/\text{m}^2 = 280 \text{ m}^3$
2. Decapare platforme cu îmbrăcăminte asfaltică = 275 m²
3. Desfacere platforme din pavaj = 1.320 m²
4. Suprafață platforme pietruite = 4.000 m²
Din acre în zona liniilor de tramvai 1.600 m²
5. Suprafață zona verde existentă propusă a se modifica = 1.820 m²
6. Desfacere borduri = 250 m²
7. Suprafață platforme cu îmbrăcăminte din pavaj din piatră naturală de 15x15x5 cm pe fundație existentă, în zona liniilor = 1.530 m²
8. Suprafață platforme și alei pietonale cu îmbrăcăminte din pavaj din piatră naturală de 15x15x15 cm pe fundație nouă = 2.280 m²
9. Suprafață platforme și alei pietonale cu îmbrăcăminte din macadam protejat cu amestec din agregate granulare stabilizate = 2.690 m²
10. Lungime linii tramvai existente = 1.140 m
11. Suprafață loc de joacă cu nisip = 103 m²
 $103\text{m}^2 \times 0,3\text{m}^3/\text{m}^2 = 30,9 \text{ m}^3$
12. Marcaje rutiere = 114 m²
 $2.280\text{m}^2 \times 5\%$
13. Indicatoare de circulație = 7 buc
14. Stâlpi pentru indicatoare de circulație = 4 buc

Gurile de scurgere propuse pentru preluarea apelor meteorice de suprafață sunt cuprinse în volumul de lucrări edilitare.

CALCULUL CANTITĂȚILOR DE LUCRĂRI

Obiectul 1. TERASAMENTE

1. Desfacere borduri – lungime de la pct. 6 = 250 m
2. Decapare îmbrăcăminte asfaltică
în grosime de 3 cm - suprafață de la pct. 2
 $275\text{m}^2 \times 6\text{cm}/3\text{cm}$ = 550 m²
3. Spargere și desfacere platforme din beton de ciment
în grosime de 20 cm – suprafață de la pct. 1
 $1.400\text{ m}^2 \times 0,20\text{ m}^3/\text{m}^2$ = 280 m³
4. Desfacere împietruire între contrașine – lungime linii de la pct. 10
 $1.140\text{ m} : 2$ = 570 m
5. Desfacere împietruire de o parte și de alta a șinelor – suprafață de la pct. 4
 $1.600\text{m}^2 - 570\text{m} \times 1,40\text{m}$ = 802 m²
6. Desfacere platforme pavaj – suprafață de la pct. 3 = 1.320 m²
7. Săpătură fundație drumuri existente - suprafață de la pct. 1+2+3+4
 $(1.400+275)\text{mp} \times 0,40\text{mc}/\text{mp} +$
 $1.320\text{mp} \times 0,45\text{mc}/\text{mp} +$
 $2.400\text{mp} \times 0,30\text{mc}/\text{mp} = 1.984\text{ mc} \times 0,90$ (mecanizat) = 1.785,6 m³

Manual: $1.984\text{mc} \times 0,10$ = 198,4 m³
8. Săpătură casetă - suprafață de la pct. 5+4
 $1.820\text{mp} \times 0,60\text{mc}/\text{mp} +$
 $0,6 \times 4.000\text{mp} \times 0,30\text{mc}/\text{mp} = 1.812\text{ mc} \times 0,90$ (mecanizat) = 1.630,8 m³

Manual: $1.812\text{mc} \times 0,10$ = 181,2 m³

Obiectul 2. PAVAJ ÎN ZONA LINIILOR DE TRAMVAI

1. Plăcuțe prefabricate din beton la inima șinei – lungime de la pct.10 = 1.140 m
2. Tipare scâdură rășinoase
 $20\text{buc} \times 0,15\text{mp}/\text{buc}$ = 3 m²
3. Pavaj din piatră naturală pe fundație existentă – supraf. de la pct. 7 = 1.530 m²

Obiectul 3. PLATFORME ȘI ALEI DIN MACADM PROTEJAT CU AMESTEC DIN AGREGATE GRANULARE STABILIZATE

1. Pregătirea suprafețelor în vederea așternerii unui strat de fundație – suprafață de la pct.9 = 2.690 m²
2. Strat de fundație din balast
 - suprafață de la pct.9 2.690mp x 0,25mc/mp = 673 m³
 - se adaugă pentru aducere la cotă = 81 m³

Total = 754 m³
3. Strat de fundație din piatră spartă
 - suprafață de la pct.9 2.690mp x 0,15mc/mp = 404 m³
4. Macadam ordinar în grosime de 10 cm după cilindrare
 - suprafață de la pct.9 = 2.690 m²
5. Amestec din agregare granulare stabilizate pentru protecția macadamului
 - suprafață de la pct.9 2.690mp x 0,065mc/mp = 174,85 m³
6. Amenajare loc de joacă cu nisip, 30 cm grosime
 - suprafață de la pct.11 = 103 m²

Obiectul 4. DRUMURI ȘI PLATFORME CU PAVAJ DIN PIATRĂ NATURALĂ

1. Pregătirea suprafețelor în vederea așternerii unui strat de fundație – suprafață de la pct.8 = 2.280 m²
2. Strat de fundație din balast
 - suprafață de la pct.8 2.280mp x 0,25mc/mp = 570 m³
 - se adaugă pentru aducere la cotă = 69 m³

Total = 639 m³
3. Strat de fundație din piatră spartă
 - suprafață de la pct.8 2.280mp x 0,15mc/mp = 342 m³
4. Pavaj din piatră naturală 15x15x15cm -suprafață de la pct.8 = 2.280 m²

Obiectul 5. MARCAJE ȘI INDICATOARE

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Stâlpi pentru indicatoare de circulație – de la pct. 14 | 4 buc |
| 2. Indicatoare de circulație – de la pct. 13 | 7 buc |
| Din care: | |
| Figura B1 – 1 bucată | |
| Figura C1 – 1 bucată | |
| Figura C2 – 1 bucată | |
| Figura D3 – 1 bucată | |
| Figura G1 – 1 bucată | |
| Figura G4 – 1 bucată | |
| Figura P18 – 1 bucată | |
| 3. Marcaje rutiere – de la pct. 12 | = 114 m ² |

Întocmit,
Ing. PERCEC Dan



DOCUMENTAȚIE ECONOMICĂ

Beneficiar: MUNICIPIUL TIMISOARA
 Executant:
 Proiectant: S.C. PATH'S ROUT S.R.L.
 Obiectivul: AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTA, TEHNOLOGIE SI EXPERIMENT-
 MULTIPLEXITY-FAZA II – C3 – C5
 Obiectul: OB_LR LUCRARI RUTIERE

DEVIZ OBIECT privind cheltuielile necesare realizarii

null

Nr cap. Deviz General	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare (cu TVA)
		Lei	Lei	Lei
I	2	3	4	5
Cheltuieli pentru investitia de baza				
CAPITOL I Constructii si instalatii				
4.1.1	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare			
4.1.1.1	<i>OBI_1 TERASAMENTE</i>			
4.1.2	Rezistenta			
4.1.2.1	<i>OBI_2 PAVARE ZONA LINII TRAMVAI</i>			
4.1.2.2	<i>OBI_3 PLATFORME SI ALEI STABILIZATE</i>			
4.1.2.3	<i>OBI_4 DRUMURI SI PLATFORME PAVATE</i>			
4.1.2.4	<i>OBI_5 MARCAJE SI INDICATOARE</i>			
4.1.3	Arhitectura			
4.1.4	Instalatii			
4.1.5	Alte categorii de constructii			
TOTAL CAPITOL I				
CAPITOL II Montaj				
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale			
TOTAL CAPITOL II				
CAPITOL III Procurare				
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj			
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport			
4.5	Dotari			
4.6	Active necorporale			
TOTAL CAPITOL III				
TOTAL OB_LR LUCRARI RUTIERE				

null

Nr cap. Deviz General	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare (cu TVA)
		Lei	Lei	Lei
1	2	3	4	5

Director

Sef proiect

Ofertant



[Handwritten signature]

Beneficiar: MUNICIPIUL TIMISOARA
 Executant:
 Proiectant: S.C. PATH'S ROUT S.R.L.
 Obiectivul: AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTA, TEHNOLOGIE SI EXPERIMENT-
 MULTIPLEXITY-FAZA II – C3 – C5
 Obiectul: OB_LR LUCRARI RUTIERE
 Stadiul fizic: OBI_1 TERASAMENTE

Formular F3
Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
DESFACERE BORDURI					
1	DG04B1 - Desfacerea borduri de piatra sau de beton, orice dimensiune, asezata pe beton;	ml	250.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
2	TRI1AA01C1 - Incarcarea materialelor, grupa a-grele si marunte, prin aruncare rampa sau teren-auto categ. I 250 m x 0.05 mc x 2,4 to/mc = 30 to	tona	30.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
3	TRA01A05 - Transportul rutier al materialelor, semifabricatelor cu autobasculanta pe dist. = 5 km. \$	tona	30.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
TOTAL DESFACERE BORDURI					
DECAPARE IMBRACAMINTE 3 CM					
4	DG05A1 - Decaparea de imbracaminti cu stratul pana la 3 CM grosime, formate din : covoare asfaltice permanente, betoane asfaltice 275 mp x 2 = 550 mp	mp	550.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
5	TSC35C1 - Excavat, transport, cu incarcator frontal, la distante de : incarcare in autovehicul cu incarcator frontal pe senile de 0.5-0.99 MC, roci tari si foarte tari, pana la 25 Kg la distanta < 10 M 275 mp x 0.06 mc/mp x 1,25 = 20,63 mc	100 mc	0.21		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
				transport:	

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
6	TRA01A05 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 5 km. \$ 275 mp x 0,06 mc/mp x 2,4 to/mc = 39.60 to	tona	39.60		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL DECAPARE IMBRACAMINTE 3 CM					

SPARGEREA PLATFORME BETONATA					
7	DG06A1 - Spargerea si desfacerea betonului de ciment pe suprafete limitate, pentru pozarea cablurilor, conductelor, podetelor si gurilor de scurgere etc, executate in imbracamintea carosabila; 1.400 mp x 0,20 mc/mp = 280 mc	mc	280.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
8	TSC35D1 - Excavat,transport,cu incarcator frontal,la distante de : incarcare in autovehicul cu incarcator frontal pe senile de 0.5-0.99 MC,roci tari si foarte tari,peste 25 Kg la distanta 280 mc x 1,25 = 350 mc	100 mc	3.50		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
9	TRA01A05 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 5 km. \$ 280 mc x 2,4 to/mc = 672 to	tona	672.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
10	TSD03D1 - Imprastierea pamantului afanat provenit din teren categoria 1 sau 2 si categoria 3 sau 4,executata cu buldozer pe tractor cu senile de 81-180 cp,in straturi cu grosimea de : 21-30 CM,teren catg. 3 sau 4	100 mc	1.45		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL SPARGEREA PLATFORME BETONATA					

SAPATURA CASETA IN ZONA LINIILOR DE TRAMVAI					
11	L1C45A1 - Desfacerea impietruirii intre contrasine la trecerile de nivel	m	570.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
12	L1C45B1 - Desfacerea impietruirii de o parte si de alta a sinelor la trecerile de nivel 1600 mp - 570x1.40 = 802 mp	mp	802.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
13	TR11AA01F1 - Incarcarea materialelor, grupa a-grele si marunte, prin tran.pina la 10M rampa sau teren-auto cate 1600 mp x 015m x1,80 to/mp = 432 to	tona	432.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
14	TRA01A10 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 10 km. \$	tona	432.00		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
TOTAL SAPATURA CASETA IN ZONA LINIILOR DE TRAMVAI					

DEFACERE PAVAJE PLATFORME

15	DG02A1 - Defacere de pavaje din calupuri pavale normale sau pavele abnorme cu rosturi nebitumate	mp	1,320.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
16	TR11AA01F1 - Incarcarea materialelor, grupa a-grele si marunte, prin tran.pina la 10M rampa sau teren-auto cate 1.320 mp x 0,25 to/mp = 330 to	tona	330.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
17	TRA01A10 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 10 km. \$	tona	330.00		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
TOTAL DEFACERE PAVAJE PLATFORME					

SAPATURA FUNDATIE DRUMURI EXISTENTE

18	TSC03D1 - Sapatura mecanica cu excavatorul de 0.40-0.70 MC,cu motor cu ardere interna si comanda hidraulica,in : pamant cu umiditate naturala,descarcare in depozit teren catg 4 (275 + 1400) mp x 0.40 = 670 mc 1320 x 0.45 = 594 mc Platforme impietruite 2400 mp x 0.30 mc/mp = 720 mc Total = 1984 mc Executie mecanoca 90% 1984 x 0.9 = 1785.60 mc	100 mc	17.90		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
19	DE15A1 - Sapatura in platforma drumului pentru executarea casetei de incadrare a imbracamintilor Restul de 10% = 198,40 mc	mc	199.00		
			material:		
			manopera:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
20	TRB01C13 - Transportul materialelor cu roaba pe pneuri inc aruncare desc rasturnare grup1-3 distanta 30M \$ 198.40 mc x 1.8 to/mc = 357.12 to	tona	358.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
21	TSC35D1 - Excavat,transport,cu incarcator frontal,la distante de : incarcare in autovehicul cu incarcator frontal pe senile de 0.5-0.99 MC,roci tari si foarte tari,peste 25 Kg la distanta 1984 mc x 1.25 = 2480 mc	100 mc	24.80		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
22	TRA01A10 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 10 km. \$ 1984 mc x 1.8 to/mc = 3571.20 to	tona	3,580.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
23	TSD03D1 - Imprastierea pamantului afanat provenit din teren categoria 1 sau 2 si categoria 3 sau 4,executata cu buldozer pe tractor cu senile de 81- 180 cp,in straturi cu grosimea de : 21-30 CM,teren catg. 3 sau 4	100 mc	24.80		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL SAPATURA FUNDATIE DRUMURI EXISTENTE					

SAPATURA CASETA

24	TSC03D1 - Sapatura mecanica cu excavatorul de 0.40-0.70 MC,cu motor cu ardere interna si comanda hidraulica,in : pamant cu umiditate naturala,descarcare in depozit teren catg 4 Spatii verzi existente 1820 x 0.60 = 1092 mc sub platforme impietruite 2400 mp x 0.30 = 720 mc Total = 1812 mc Sapatuta mecanica 90% = 1630.80 mc	100 mc	16.30		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
25	DE15A1 - Sapatura in platforma drumului pentru executarea casetei de incadrare a imbracamintilor Restul de 10% = 181.20 mc	mc	182.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
26	TRB01C13 - Transportul materialelor cu roaba pe pneuri inc aruncare desc rasturnare grup1-3 distanta 30M \$ 181.20 mc x 1.8 to/mc = 326.16 to	tona	327.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
27	TSC35B3 - Excavat,transport,cu incarcator frontal,la distante de : incarcare in autovehicul cu incarcator frontal pe pneuri de 1.5-4.0 MC,pamant din teren categoria 2 la distanta < 10 M 1812 mc x 1.25 = 2265 mc	100 mc	22.70		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
28	TRA01A10 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 10 km. \$ 1812 MC X 1.8 TO/MC = 3261.60 TO	tona	3,270.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
29	TSD03D1 - Imprastierea pamantului afanat provenit din teren categoria 1 sau 2 si categoria 3 sau 4,executata cu buldozer pe tractor cu senile de 81-180 cp,in straturi cu grosimea de : 21-30 CM,teren catg. 3 sau 4	100 mc	22.70		
			material:		
			manopera:		
			transport:		
TOTAL SAPATURA CASETA					
TOTAL GENERAL (fara TVA)					

Director

Sef proiect

Ofertant



Beneficiar: MUNICIPIUL TIMISOARA
 Executant:
 Proiectant: S.C. PATH'S ROUT S.R.L.
 Obiectivul: AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTA, TEHNOLOGIE SI EXPERIMENT-
 MULTIPLEXITY-FAZA II – C3 – C5
 Obiectul: OB_LR LUCRARI RUTIERE
 Stadiul fizic: OBI_2 PAVARE ZONA LINII TRAMVAI

Formular F3
Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
1	L2B21B1 - Placute beton la inima sinei sina cu canal semibuna - montare	m	1,140.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2	CP26E-1# - Tipare scanduri rasin pentru elemente liniare,,prefabricate cu fata beton aparent, textura neteda,preturnate sau executate in atelier pe santier, pentru beton cal a i-a, etansate 20 buc x 0.15 mp/buc = 3.00 mp	mp	3.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2	5900696 - Electrode sud.OL. S 1125/2 E43.2 D = 2,00 MM inv R 1.2	kg	0.06		
2	2904042 - Dulap molid-brad cl.a tiv. G = 28-58MM L = 3-3,50M lt = 7-15	mc	0.00		
2	2906959 - Rigla de rasin.38/58;48/48,48/96 L = 3-6M stas 942-80	mc	0.01		
2	5886760 - Cuie cu cap conic tip a1 1,8 X 35 OL 34 S 2111	kg	0.15		
2	2948062 - Pervazuri baghete pt.usi cher.rasin. 24/14 MM.	m	1.50		
2	2903050 - Scindura rasin.cl.C GR = 24MM L = 3-3,5M lat = 16-30cmlung.tiv	mc	0.01		
3	H2B03XG - Preparare si turnare bch22,5 (bh300) simplu in C-tii port in elemente prefabricate pe santier 2 x 1140 m x 0.053 x 0.072 x 1.1 = 9,57 mc	mc	10.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
3	2100012 - Ciment portland P 40 vrac S 388	kg	3,620.00		
4	L1C19D1 - Pavaje intre contrasine la trecerile de nivel cu pavele normale din roci eruptive	mp	1,530.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5	DD07A1 - Umplerea cu nisip argilos a rosturilor la pavajele din : calupuri calitatea 1;	mp	1,530.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
5	100014429 - Nisip pentru rosturi 0-2 mm 1530 mp x 0.0058 mc/mp = 8.85 mc	mc	8.85		
6	TRA01A50 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km. \$ (NISIP) 1530 mp x 0.21 mc/mp x 1,5 to/mc) = 481.92 to 1530 mp x 0.0058 mc/mp x 1.5 to/mc = 13.30 to Total = 495.22 to	tona	496.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
7	TRA05A05 - Transport rutier materiale,semifabricate cu autovehic.speciale(cisterna,beton.etc)pe dist.de 5 km (apa) 1.530 mp x 0.061 mc/mp = 93.33 to	tona	94.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
TOTAL GENERAL (fara TVA)					

Director

Sef proiect

Ofertant



Beneficiar: MUNICIPIUL TIMISOARA
 Executant:
 Proiectant: S.C. PATH'S ROUT S.R.L.
 Obiectivul: AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTA, TEHNOLOGIE SI EXPERIMENT-
 MULTIPLEXITY-FAZA II – C3 – C5
 Obiectul: OB_LR LUCRARI RUTIERE
 Stadiul fizic: OBI_3 PLATFORME SI ALEI STABILIZATE

Formular F3
Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
STRAT DE FORMA					
1	TSE02D1 - Finisarea manuala a terenurilor si platformelor, cu denivelari de 10-20 CM, in: teren foarte tare	100 mp	26.90		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL STRAT DE FORMA					
FUNDATIE BALAST					
2	DA06B1 - Strat de agregate naturale cilindrate, avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere mecanica; 2.690 mp x 0.25 mc/mp = 673 mc Pentru aducere la cota = 81 mc Total = 754 mc	mc	754.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
3	TRA01A50 - Transportul rutier al materialelor, semifabricatelor cu autobasculanta pe dist. = 50 km. \$ (balast) 754 mc x 1,311 x 1,7 to/mc = 1.680.44 to	tona	1,680.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4	TRA05A05 - Transport rutier materiale, semifabricate cu autovehic. speciale (cisterna, beton. etc) pe dist. de 5 km (apa) 754 mc x 0.232 mc/mc = 174,93 mc	tona	175.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL FUNDATIE BALAST					
FUNDATIE PIATRA SPARTA					
5	DA12B1 - Strat de fundatie sau reprofilare din piatra sparta pentru drumuri, cu asternere mecanica executate cu impanare fara innoroire; 2.690 mp x 0,15 mc/mp = 404 mc	mc	404.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
6	TRA01A50 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km. \$ (piatra sparta) 404 mc x 1,422 mc/mc x 1,5 to/mc = 861,73 to	tona	862.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
7	TRA05A05 - Transport rutier materiale,semifabricate cu autovehic.speciale(cisterna,beton.etc)pe dist.de 5km (apa) 404 mc x 0.15 mc/mc = 60,60 mc	tona	61.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL FUNDATIE PIATRA SPARTA					

MACADAM

8	DA13B1 - Macadam ordinar avand, dupa cilindrare, o grosime de: 10 cm gros;	mp	2,690.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
9	TRA01A50 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km. \$ 2.690 mp x 0.185 mc/mp x 1.5 to/mc = 746.48 to	tona	747.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
10	TRA05A05 - Transport rutier materiale,semifabricate cu autovehic.speciale(cisterna,beton.etc)pe dist.de 5 2.690 mp x 0.033 mc/mp = 88.77 mc	tona	89.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL MACADAM					

STRAT STABILIZAT

11	DZ01A1 - Prepararea in statii fixe a amestecurilor pentru straturi rutiere stabilizate 2690mp x 0,065 mc/mp = 174.85 mc	mc	175.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
11	2202042 - Split din roci magmatice 8-16MM. 175 mc x 0.460 mc/mc = 80.50 mc	mc	80.50		
11	2206098 - Criblura dublu concasata 175 mc x 0.538 mc/mc x 2.20 to/mc = 207.13 t	t	208.00		
12	2200745 - Nisip concasare 175 mc x 0,735 to/mc = 128,63 to	t	129.00		
12	STB - Stabilizer (liant) 175 mc x 2,4 to/mc x 6 kg/to = 2520 kg	kg	2,520.00		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
13	DH04C1 - Asternerea materialelor pietroase de intretinere inclusiv cilindrea,manual	mc	175.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
14	TRA01A50 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km. \$ 80,50 mc x 2.2 to/mc = 177.10 to 208 + 129 = 237.00 to Total = 414,10 to	tona	415.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
15	TRA05A05 - Transport rutier materiale,semifabricate cu autovehic.speciale(cisterna,beton.etc)pe dist.de 5 (APA) 175 mc x (0.13 + 0.28) mc/mc = 71.75 mc	tona	71.80		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL STRAT STABILIZAT					

LOC DE JOACA

16	TSH32B1 - Amenajari de alei de parc si terenuri de joc pentru copii cu imbracaminte de nisip de 10 cm grosime	mp	103.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
17	DA06A2 - Strat agreg nat(nisip)cilindr cu funct rezist fil-trant izol aerisire anticap cu asternere manua 103 mp x 0.30 mc/mp = 30.9 mc	M.C.	30.90		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
18	TRA01A50 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km. \$ (NISIP) 103 mp x 0.40 mc/mp x 1.311 x 1,5 to/mc = 81.02 to	tona	81.02		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
19	TRA05A05 - Transport rutier materiale,semifabricate cu autovehic.speciale(cisterna,beton.etc)pe dist.de 5 103 mp x 0.40 mc/mp x 0.232 mc/mc = 9.56 to	tona	9.56		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL LOC DE JOACA					

TOTAL GENERAL (fara TVA)

Director

Sef proiect

Ofertant



Beneficiar: MUNICIPIUL TIMISOARA
 Executant:
 Proiectant: S.C. PATH'S ROUT S.R.L.
 Obiectivul: AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTA, TEHNOLOGIE SI EXPERIMENT-
 MULTIPLEXITY-FAZA II – C3 – C5
 Obiectul: OB_LR LUCRARI RUTIERE
 Stadiul fizic: OBI_4 DRUMURI SI PLATFORME PAVATE

Formular F3
Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
STRAT DE FORMA					
1	TSE02D1 - Finisarea manuala a terenurilor si platformelor, cu denivelari de 10-20 CM, in: teren foarte tare	100 mp	22.80		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL STRAT DE FORMA					
FUNDATIE BALAST					
2	DA06B1 - Strat de agregate naturale cilindrate, avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere mecanica; 2.280 mp x 0.25 mc/mp = 570 mc Spor pentru aducere la cota = 68.40 mc Total = 638.40 mc	mc	639.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
3	TRA01A50 - Transportul rutier al materialelor, semifabricatelor cu autobasculanta pe dist. = 50 km. \$ (balast) 639 mc x 1,311 x 1,7 to/mc = 1.424.14 to	tona	1,430.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4	TRA05A05 - Transport rutier materiale, semifabricate cu autovehic. speciale (cisterna, beton, etc) pe dist. de 5 km (apa) 639 mc x 0.232 mc/mc = 148,25 mc	tona	149.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL FUNDATIE BALAST					
FUNDATIE PIATRA SPARTA					
5	DA12B1 - Strat de fundatie sau reprofilare din piatra sparta pentru drumuri, cu asternere mecanica executate cu impanare fara innoiroire; 2.280 mp x 0,15 mc/mp = 342 mc	mc	342.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
6	TRA01A50 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km. \$ (piatra sparta) 342 mc x 1,422 mc/mc x 1,5 to/mc = 729,49 to	tona	730.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
7	TRA05A05 - Transport rutier materiale,semifabricate cu autovehic.speciale(cisterna,beton.etc)pe dist.de 5km (apa) 342 mc x 0.15 mc/mc = 51,30 mc	tona	51.30		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL FUNDATIE PIATRA SPARTA					

PAVAJ DE PAVELE

8	DD02A1 - Pavaj executat cu pavele normale calitatea 1 pe un substrat de nisip	mp	2,280.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
9	DD07A1 - Umplerea cu nisip argilos a rosturilor la pavajele din : calupuri calitatea 1;	mp	2,280.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
9	100014429 - Nisip pentru rosturi 0-2 mm 2.280 mp x 0.0058 mc/mp = 13.22 mc	mc	13.30		
10	TRA01A50 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km. \$ (NISIP) 2280 mp x 0.069 mc/mp x 1.50 to/mc = 235,98 to 2280 mp x 0.0058 mc/mp x 1.50 to/mc = 19.84 to Total = 255.82 to	tona	256.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
11	TRA05A05 - Transport rutier materiale,semifabricate cu autovehic.speciale(cisterna,beton.etc)pe dist.de 5 km (apa) 2.280 mp x 0.010 mc/mp = 22.80 to 2.280 mp x 0.061 mc/mp = 139.08 to Total = 161.88 to	tona	162.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL PAVAJ DE PAVELE					

TOTAL GENERAL (fara TVA)

Director

Sef proiect

Ofertant



Beneficiar: MUNICIPIUL TIMISOARA
 Executant:
 Proiectant: S.C. PATH'S ROUT S.R.L.
 Obiectivul: AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTA, TEHNOLOGIE SI EXPERIMENT-
 MULTIPLEXITY-FAZA II – C3 – C5
 Obiectul: OB_LR LUCRARI RUTIERE
 Stadiul fizic: OBI_5 MARCAJE SI INDICATOARE

Formular F3
Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

STALPI INDICATOARE

1	DF18A1 - Plantarea stilpilor pentru indicatoare de circulatie rutiera din : metal, confectionati industrial ;	buc	4.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
1	2100971 - Beton de ciment B 300-BC22,5 stas 3622	mc	0.40		
1	6301793 - Stilp metalic confectionat industrial	buc	4.00		
2	TRA06A10 - Transportul rutier al betonului-mortarului cu autobetoniera de 5,5MC dist. =10km \$ 4 buc x 0.10 mc/buc x 2,5 to/mc = 1.00	tona	1.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL STALPI INDICATOARE					

INDICATOARE DE CIRCULATIE

3	DF19A1 - Montarea indicatoarelor pentru circulatia rutiera din tabla de otel sau aluminiu pe : un stalp gata plantat;	buc	7.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
3	7100328 - Indicator circul.tbl.OL+fol.R. triunghi L = 700MM F34 S1848	buc	1.00		
3	7101138 - Indicator circul.tbl.OL+fol.R. cerc D = 600 MM F40 S1848	buc	1.00		
3	7101140 - Indicator circul.tbl.OL+fol.R. cerc D = 600 MM F41 S1848	buc	1.00		
3	7101308 - Indicator circul.tbl.OL+fol.R. cerc D = 600 MM F68B s1848	buc	1.00		
3	7101073 - Indicator circul.tbl.OL+fol.R. patrat L = 600 MM F105 S1848	buc	1.00		
3	7101097 - Indicator circul.tbl.OL+fol.R. patrat L = 600 MM F110 S1848	buc	1.00		
3	7102053 - Indicator circul.tbl.al+fol.R. drept. 400X500MM F m S1848	buc	1.00		
TOTAL INDICATOARE DE CIRCULATIE					

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

MARCAJE DIVERSE

4	DB01C1 - Curatirea mecanica in vederea aplicarii imbracamintilor sau tratamentelor bituminoase a straturilor suport alcatuite din : suprafete bituminoase din beton de ciment sau pavaje din piatra bitumate, executata cu matura mecanica fixata pe tractor; 2280 mp x 5% = 114 mp	mp	114.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5	DF17A1 - Marcaje longitudinale, transversale si diverse executate mecanizat, cu vopsea de pe suprafete carosabile.	mp	114.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL MARCAJE DIVERSE					

TOTAL GENERAL (fara TVA)

Director

Sef proiect

Ofertant



Numele și prenumele verficatorului atestat:
Prof.dr.ing. Gheorghe LUCACI
Firma: S.C. INGRUT S.R.L.
Adresă, telefon, fax: Str. Narcisei, nr. 30,
307220, Giroc, jud. Timiș
Tel: 0722625184
Email: gheorghe.lucaci1951@gmail.com

Nr. 25 015, Data 12.06.2025
conform registrului de evidență

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerința A4, B2, D

a proiectului: **CENTRU PENTRU ARTĂ, TEHNOLOGIE ȘI EXPERIMENT - MULTIPLEXITY**
- FAZA II - C3 - C5

LUCRĂRI RUTIERE

faza: **P.T.E.**, ce face obiectul contractului nr. 20 046/2020

1. Date de identificare:

- proiectant general: B.I.A. ȘERBAN I. DANIEL LUCIAN Cluj-Napoca
- proiectant de specialitate: S.C. PATH'S ROUT S.R.L. TIMIȘOARA
- investitor: MUNICIPIUL TIMIȘOARA
- amplasament: județ: Timiș, localitate: Timișoara, Bdul TAKE IONESCU, Nr. 83
- data prezentării proiectului la verificare: 11.06.2025

2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției:

Documentația tratează lucrările rutiere aferente proiectului AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTĂ, TEHNOLOGIE ȘI EXPERIMENT - MULTIPLEXITY - FAXA II - C3 - C5.

Lucrările rutiere proiectate sunt:

- sistematizarea verticală a incintei;
- desfacerea platformelor cu îmbrăcăminte asfaltică, din beton de ciment sau pavaj;
- platformă de parcare pentru autoturisme (48 locuri) pe latura de nord-est;
- piațetă între clădirile C5 și C2;
- zonă multifuncțională în partea de sud-est a incintei;
- drumuri de acces și alei pietonale;
- refacerea zonelor dintre liniile de tramvai existente;
- platforme și alei pietonale;
- amenajarea de zone verzi;
- lucrări de scurgere a apelor pluviale (72 guri de scurgere, racordate la rețeaua de canalizare interioară proiectată);
- amplasare de mobilier urban;
- lucrări de siguranța circulației (marcaje și indicatoare rutiere).

Structura rutieră proiectată are următoarea alcătuire:

- pentru drumuri, platforme și aleile pietonale din pavaj cu fundație nouă:
 - 15 cm pavaj din pavele din piatră naturală;
 - 4 cm nisip de egalizare;

- 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă;
- 25 cm strat inferior de fundație din balast;
- pentru platforme și alei pietonale din pavaj pe fundație existentă, în zona liniilor de tramvai:
 - 15 cm pavaj din pavele din piatră naturală;
 - 10 ... 15 cm nisip;
 - strat de fundație din piatră spartă existent;
- pentru platforme și alei pietonale accidental carosabile, din macadam cu fundație nouă:
 - 5 cm protecție din agregate naturale stabilizate;
 - 10 cm macadam;
 - 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă;
 - 25 cm strat inferior de fundație din balast;

Delimitarea suprafețelor cu îmbrăcămînți diferite și înspre zonele verzi se va face cu un cornier metalic zincat de 10 x 10 x 8 mm, fixat pe o fundație din beton de ciment C20/25 de 30 x 20 cm, sau cu oțel lat fixat pe fundație din beton (C20/25, de 30 x 20 cm) cu bare de 12 mm sudate, la intervale de 50 cm.

Accesele rutiere și pietonale existente, din Bdul Take Ionescu se mențin, fără modificări.

3. Documente ce se prezintă la verificare:

- memoriu tehnic;
- breviar de calcul pentru structurile rutiere;
- program de control al calității lucrărilor;
- caiete de sarcini (6 buc.);
- planșe desenate în care se prezintă soluțiile tehnice (5 buc.).

4. Concluzii asupra verificării:

În urma verificării se consideră proiectul corespunzător, semnându-se și ștampilându-se conform îndrumătorului, bară observații.

Am primit 2 (două) exemplare
Investitor/proiectant



Am predat 2 (două) exemplare
Verificator tehnic atestat
Prof.dr.ing. Gheorghe LUCACI

