

PROIECT TEHNIC DETALII DE EXCUȚIE



DENUMIREA LUCRARII:

**„AMENAJARE PARCARE LA ȘCOALA GIMNAZIALĂ
DIN COMUNA ȘEPREUŞ, JUDEȚUL ARAD”**

BENEFICIAR:

COMUNA ȘEPREUŞ

PROIECTANT:

S.C. VIADUCT S.R.L.



Nr. Ord. Reg. Com.: J02/171/1999
Atribut fiscal: RO, CIF: 11682361
Sediul: str. Izvorului, nr. 33, Sebeş, Jud.Arad
Capital social: 20 000 lei
Tel./Fax : 0267 310 108
Mobil: 0745 590 184



SR EN
ISO 9001
2008
NR.409 - C



SR EN
ISO 9001
2005
NR.410 - M

VOL.II – CAIETE DE SARCINI

PROIECT NR.25/2018



Nr. Ord. Reg. Com.: J02/171/1999
Atribut fiscal: RO, CIF: 11682361
Sediul: str. Izvorului, nr. 33, Sebiș, jud.Arad
Capital social: 20 000 lei
Tel./Fax : 0257 310 109



SR EN ISO
9001:2015



SR EN ISO
14001:2015

FOAIE DE CAPĂT

PROIECT NR : 25 / 2018

DENUMIREA INVESTIȚIEI : „AMENAJARE PARCARE LA ȘCOALA
GIMNAZIALĂ DIN COMUNA ȘEPREUŞ,
JUDETUL ARAD ”

FAZA DE PROIECTARE : P.T. + D.E. + C.S.

PROIECTANT: S.C. VIADUCT S.R.L. SEBIŞ



BENEFICIAR : COMUNA ȘEPREUŞ

Volumul II – CAIETE DE SARCINI

FIŞĂ DE RESPONSABILITĂȚI

ŞEF COLECTIV DE PROIECTARE: Ec.RADU Elisabeta

ŞEF PROIECT: Ing. ERMESZ Rudolf

INGINER DE SPECIALITATE: Ing. ERMESZ Rudolf

TEHNOREDACTARE : MATCĂU Zaharie

CUPRINS

,, Amenajare parcare la școala gimnazială din comuna Șepreuș, județul Arad”

1. CAIET DE SARCINI NR. 1
TERASAMENTE
2. CAIET DE SARCINI NR.2
STRAT DIN BALAST
3. CAIET DE SARCINI NR.3
STRAT DE FUNDATIE DIN BALST STABILIZAT
CU CIMENT
4. CAIET DE SARCINI NR.4
BETOANE PENTRU TROTUARE
5. CAIET DE SARCINI NR. 5
MONTARE PAVAJ SI BORDURI
6. CAIET DE SARCINI NR.6
RIGOLE PREFABRICATE SI SANTURI
7. CAIET DE SARCINI NR.7
MARCAJE RUTIERE
8. CAIET DE SARCINI NR.8
INDICATOARE RUTIERE



CAIET DE SARCINI NR. 1

LUCRĂRI DE TERASAMENTE

PROIECT NR. 25 /2018

,, Amenajare parcare la școala gimnazială din comuna Șepreuș, județul Arad”

1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea lucrărilor de terasamente necesare la modernizarea, construcția și reconstrucția drumurilor publice, străzilor, precum și a platformelor de parcare și staționare, trotuarelor, pistelor pentru cicliști etc.. El cuprinde condițiile tehnice care trebuie îndeplinite la realizarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactării, nivelării și finisării lucrărilor, precum și condiții legate de controlul calității și de recepție.

2. Prevederi generale

La realizarea terasamentelor se vor respecta prevederile din standardele și normativele în vigoare, în mod deosebit a AND 530/2012, referitor la condițiile tehnice generale de calitate pentru terasamente, respectiv STAS 2916 și Indicativul P 161 legate de unele aspecte privind protejarea și apărarea lucrărilor de terasamente (specificul lucrărilor de protejare și apărare face obiectul unui caiet de sarcini separat, funcție de particularitățile construcțiilor proiectate).

Terenul de fundare și materialele cu care se realizează terasamentele se studiază și se cercetează din punct de vedere geologic, geotehnic și hidrologic în conformitate cu standardele în vigoare.

Antreprenorul are următoarele obligații principale:

- să asigure prin mijloace proprii sau prin colaborare cu alte unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini;
- să efectueze, la cererea beneficiarului, și alte verificări suplimentare fată de prevederile prezentului caiet de sarcini;
- să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.
- să țină evidență zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe;
- să efectueze la cererea dirigintelui de șantier verificări suplimentare fată de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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, pe cheltuiala antreprenorului.

Terasamentele se realizează pe terenuri care să le asigure portanță, să fie durabile, stabile și ușor de întreținut în exploatare.

Forma și dimensiunile lucrărilor de terasamente, precum și tipul lucrărilor de apărare și protecție sunt cele prevăzute în proiect.

3. Materiale folosite la realizarea terasamentelor

a. **Pământul vegetal** se utilizează exclusiv pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate. Pământul vegetal corespunzător pentru favorizarea vegetației provine de la îndepărțarea terenului vegetal de pe lățimea amprizei (pe grosimea precizată prin studiu geotehnic) și cel adus de pe alte suprafețe locale de teren. Nu se va utiliza ca teren de fundare sau pământ în rambleuri nici un fel de pământ vegetal. Singurul domeniu de utilizare a pământurilor vegetale este cel de acoperire a suprafețelor care urmează să fie însămânțate sau plantate.

b. **Cenușa de termocentrală** (de haldă) poate fi utilizată la realizarea rambleurilor pentru drumuri publice de clasă tehnică IV și V și străzile de categoria a IV-a, în condițiile

precizate prin Indicativul CD 129. Fără a se face referiri la totalitatea condițiilor tehnice și de calitate, se rețin următoarele particularități:

- se utilizează în miezul rambleului, taluzurile fiind realizate din pământ pe o grosime de min. 0,50 m;
- se utilizează în zone în care există halde cu cenușă de termocentrală, iar pământul corespunzător este dificil de procurat;
- la partea superioară a terasamentelor se realizează obligatoriu un strat de formă;
- în zone inundabile sau cu nivel ridicat al apelor freatiche, la baza umpluturii cu cenușă de termocentrală se realizează un strat anticapilar din balast cu grosimea de min. 50 cm după compactare.

c. **Pământurile pentru terasamente** se pot procura din diverse surse, cu condiția respectării calității impuse de normele în vigoare. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform SR EN ISO 14688-1 care se utilizează la realizarea terasamentelor sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Fracțiuni granulare ale pământurilor.

Fracțiuni ale pământului	Subdiviziuni	Mărimea particulelor, mm
Pământ foarte grosier	Blocuri mari	> 630
	Blocuri	> 200 până la 630
	Bolovaniș	> 63 până la 200
Pământ grosier	Pietriș	> 2,0 până la 63
	Pietriș mare	> 20 până la 63
	Pietriș mijlociu	> 6,3 până la 20
	Pietriș mic	> 2,0 până la 6,3
	Nisip	> 0,063 până la 2,0
	Nisip mare	> 0,63 până la 2,0
	Nisip mijlociu	> 0,2 până la 0,63
	Nisip fin	> 0,063 până la 0,2
	Praf	> 0,002 până la 0,063
	Praf mare	> 0,02 până la 0,063
Pământ fin	Praf mijlociu	> 0,0063 până la 0,02
	Praf fin	> 0,002 până la 0,0063
	Argila	≤ 0,002

Cele mai multe pământuri sunt componete, alcătuite dintr-o fracțiune granulară principală și din fracțiuni granulare secundare. Acestea sunt denumite cu un termen principal, care corespunde fracțiunii principale și cu unul sau mai mulți termeni de calificare, care descriu fracțiunile secundare, de exemplu: pietriș nisipos sau argilă cu pietriș. Fracțiunile granulare principale determină proprietățile geotehnice ale pământurilor. Fracțiunile granulare secundare și cele următoare nu determină proprietățile geotehnice ale pământurilor, dar le influențează.

Evaluarea plasticității și identificarea unui pământ ca praf sau argilă se va face prin încercări specifice de laborator, care permit să se clasifice pământul ca fiind cu plasticitate redusă sau cu plasticitate ridicată.

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 de max. 0,50 m, cu condiția respectării următoarelor măsuri:

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

Categoriile și tipurile de pământuri care se folosesc la realizarea terasamentelor, sunt prezentate în tabelele 2 și 3. Conform acestor prevederi, pentru pământurile a căror calitate

este mediocră se va analiza comportarea lor la îngheț-dezgheț, precum și influența condițiilor hidrologice asupra comportării acestora în terasamente. 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-dezgheț.

Tabelul 2. Materiale pentru terasamente. Categoriile și tipurile de pământuri.

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Symbol	Granulozitate		Coeficient de neuniformitate, U_n	Indice de plasticitate, I_p , pentru fractiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U_l , %	Calitate material pentru terasamente
		Conținut în părți fine, în % din masa totală pentru: $d < 0,005$ min.	$d < 0,05$ min.				
1.Pământuri necoezive grosiere fractiunea mai mare de 2 mm reprezentă mai mult de 50 %	cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) insensibilitate la îngheț-olezghet și la variațiile de umiditate	1a	<1	<10	<20	>5	Foarte bună
	idem 1a, însă uniforme (granulozitate continuă)	1b				≤5	Foarte bună
2.Pământuri necoezive medii și fine (fraciunea mai mică de 2 mm reprezentă mai mult de 50 %) Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin	cu părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet, insensibile la variațiile de umiditate	2a				>5	Foarte bună
	idem 2a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	2b	<6	<20	<40	≤10	Bună
3.Pământuri coezive medii și fine (fraciunea mai mică de 2 mm reprezentă mai mult de 50 %) cu liant constituit din pământuri coeziive. Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	cu multe părți fine, foarte sensibile la îngheț-dezghet, fractiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contracție) redusă	3a			-	≤40	Mediocru
	idem 3a, însă fractiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	3b	<6	<20	<40	>10	Mediocru

Tabelul 3. Materiale pentru terasamente. Categoriile și tipurile de pământuri.

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământ	Simbol	Granulozitate Conform nomogramei Casagrande	Indice de plasticitate, I_p , pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umfăr e liberă U_l , %	Calitate material pentru terasament e
			<10	<40	Mediocă
			<35	<70	Mediocă
			≤10	<40	Mediocă
			>35	>70	Rea
			<35	<75	Rea
			-	>40	Foarte rea
4. Pământuri coeziive: nisip prătos, praf nisipos, nisip argilos, praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă, nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă grasă	4a		<10	<40	Mediocă
	4b		<35	<70	Mediocă
	4c		≤10	<40	Mediocă
	4d		>35	>70	Rea
	4e		<35	<75	Rea
	4f		-	>40	Foarte rea

Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice grosime de terasament, fără a se lua măsuri speciale. Aceste pământuri pot fi utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată.

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

Pentru pământurile argiloase, simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu var, var-ciment, stabilizatori chimici etc. pe o grosime de min. 15 cm, 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_o se calculează cu relația următoare:

$$W_o = \frac{W - \text{umiditate naturală, \%}}{W_L - \text{limița de curgere, \%}} \quad (1)$$

Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (inanorganice) și 4e (cu materii organice peste 5 %) a căror calitate conform tabelului 3 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.

Nu se vor utiliza în rambleuri pământurile organice, măluri, nămoluri, pământurile turboase și vegetale, pământurile cu consistență redusă (care au indicele de consistență sub 0,75 %), precum și pământuri cu un 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, frunziș, rădăcini, crengi etc.).

Laboratorul șantierului sau laboratorul autorizat aflat sub contract cu constructorul are obligația să verifice și să țină evidența calității pământului folosit. Încercările de laborator care se efectuează sunt în concordanță cu caracteristicile menționate în tabelele 2 și 3. Se vor determina caracteristicile precizate în tabele 2 și 3 cu frecvențele minime precizate în tabelul 4, la care se adaugă caracteristicile de compactare.

Tabelul 4. Frecvența verificării caracteristicilor pământurilor pe șantier.

Nr. crt.	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Standarde respectate
1	Granulozitate		1913/5
2	Limita de plasticitate		1913/4
3	Densitatea uscată maximă	În funcție de eterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică de o încercare la fiecare 5.000 m^3	1913/3
4	Coeficientul de neuniformitate		SR EN 933
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurilor din spatele zidurilor și pământurile folosite	1913/13

6	Umflarea liberă	la protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 m ³	1913/12
7	Sensibilitate la îngheț-dezgheț	O încercare la fiecare: - 2.000 m ³ pământ pus în operă în rambleu - 250 m de drum în debleu	1709/3
8	Umiditatea	Zilnic sau la fiecare 500 m ³	1913/1

Laboratorul de șantier va avea un registru cu rezultatele tuturor determinărilor de laborator efectuate.

Pământul pentru realizarea rambleurilor va proveni din săpăturile realizate în debleuri sau din gropi de împrumut, cu respectarea condițiilor de calitate impuse de prezentul caiet de sarcini. Nu se va utiliza un alt pământ decât cel stabilit la începutul lucrărilor decât cu avizul proiectantului și al beneficiarului.

Pământul provenit din debleuri sau din gropi de împrumut poate fi depozitat în apropierea șantierului până la realizarea rambleurilor, cu avizul dirigintelui de șantier. Se va evita sporirea umidității pământului și schimbarea caracteristicilor sale prin păstrarea în depozite.

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

4. Sector experimental

Înainte de începerea propriu-zisă a lucrărilor se recomandă realizarea unui sector experimental pentru definitivarea tehnologiei de lucru în raport cu pământurile, utilajele, condițiile locale etc. existente pe șantier. Lungimea sectorului experimental este de min. 30 m pentru fiecare tip de pământ și grosime de strat adoptate, iar la evaluarea parametrilor de lucru și de verificare a calității lucrărilor vor participa toți factorii implicați în derularea lucrărilor, cu menționarea rezultatelor în registru de șantier. Dirigintele de șantier și antreprenorul vor verifica împreună dacă caracteristicile fizice-mecanice și geometrice (formă, dimensiuni) ale sectorului experimental sunt în conformitate cu prevederile proiectului și caietelor de sarcini. Dacă rezultatele testelor de laborator sunt corespunzătoare, dirigintele de șantier aprobă continua lucrărilor după tehnologia testată, cu condiția păstrării utilajelor, tipului de pământ, grosimi straturilor etc. De fiecare dată când se schimbă condițiile de lucru este necesară realizarea unui nou sector experimental.

În timpul probelor, toate rezultatele vor fi înregistrate la fel și felul echipamentului, viteza și intensitatea tasării etc. Diferitele tipuri de echipament vor fi testate pentru aceeași operație în timpul testului de probă.

Antreprenorul trebuie să supună acordului beneficiarului, cu cel puțin 8 zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ folosit, care permite obținerea după compactare a gradelor de compactare solicitate prin caietul de sarcini, folosind utilajele de compactare existente pe șantier.

5. Apa de compactare

Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie. Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul proiectantului, cu excepția compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

Adăugarea eventuală a unor produse destinate să faciliteze compactarea, nu se va face decât cu aprobarea beneficiarului, urmând se vor preciza modalitățile de utilizare și rezultatele care se urmăresc a se obține.

6. Caracteristicile de compactare și gradul de compactare

Determinarea caracteristicilor de compactare pentru pământul utilizat la realizarea terasamentelor este obligatorie, iar respectarea acestora pe șantier trebuie urmărită cu rigurozitate (verificarea caracteristicilor efective de compactare și determinarea gradului de compactare).

Caracteristicile de compactare pentru pământul utilizat în rambleuri se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor normal, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- $\rho_{d\max}$, care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor, în kg/m^3 ;

- w_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui $\rho_{d\max}$), în %.

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

- ρ_{def} , care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m^3 ;

- w_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{def}}{\rho_{d\max}} \times 100, \quad [\%] \quad (2)$$

La realizarea rambleurilor sau debleurilor, gradului de compactare obținut trebuie să respecte condițiile din tabelul 5.

Tabelul 5. Valorile admisibile ale gradului de compactare.

Zona verificată din terasament	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcăminți permanente	Îmbrăcăminți semipermanente	Îmbrăcăminți permanente	Îmbrăcăminți semipermanente
	Gradul de compactare, în %			
a. Primii 30 cm ai terenului natural de sub rambleu cu înălțimea de: - $h \leq 2,00 \text{ m}$ - $h > 2,00 \text{ m}$				
	100 95	95 92	97 92	93 90
b. În corpul rambleurilor la adâncimea h sub patul drumului: - $h \leq 0,50 \text{ m}$ - $0,5 < h \leq 2,00 \text{ m}$				
	100 100	100 97	100 97	100 94

- h > 2,00 m	95	92	92	90
c. În debleuri pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3 % sub îmbrăcămințile din beton de ciment și de 4 % sub celealte îmbrăcăminți și se acceptă în maximum 10 % din punctele de măsurare.

Gradul de compactare se va determina strat după strat prin încercări la 250 m de platformă (3 determinări la 250 m de platformă) și se va menționa în registrul de șantier. Numărul de treceri ale utilajelor de compactare va fi cel stabilit pe sectorul experimental.

Pentru pământurile necoezive, stâncoase 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 gradul de compactare Proctor Normal de 100 % atunci când după un anumit număr de treceri, stabilit pe sectorul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasă urme vizibile pe suprafața stratului.

7. Măsuri preventive

Dacă se utilizează mai multe tipuri de pământuri pentru realizarea rambleurilor atunci se vor urmări îndeplinirea următoarelor măsuri:

- în profilul transversal pământul de aceeași natură se va împrăștia uniform pe toată lățimea rambleului;
- modificarea naturii pământului în profil longitudinal se va realiza treptat pentru ameliorarea influenței de compactare dintre cele două pământuri;
- pe verticală pământurile de calitate mai bună se vor utiliza în straturile superioare ale rambleului.

8. Pichetarea traseului

De regulă, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheți cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legate de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul este însotit 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).

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.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului sau la executarea pichetajului complet nou în cazul planurilor fotogrametrice. 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.

Picheții implantăți în cadrul pichetajului complementar vor fi legați, în plan și în profil longitudinal, de aceeași reperi ca și picheții din pichetajul inițial.

Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, antreprenorul va materializa prin țăruși și sabloane următoarele:

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

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

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

8. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente antreprenorul trece la restabilirea și completarea pichetajului. Lucrările pregătitoare cuprind: defrișări; curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni, decaparea și depozitarea pământului vegetal, asanarea zonei drumului prin îndepărțarea apelor de suprafață și adâncime, demolarea construcțiilor existente în zona drumului.

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.

Prezența pomilor în zona de lucru este notificată beneficiarului, Autorității Forestiere și Agenției Locale de Mediu, solicitând instrucțiuni pentru tăierea unor astfel de pomi.

Scoaterea buturugilor și rădăcinilor se face obligatoriu la rambleuri cu înălțime mai mică de 2,00 m, precum și la debleuri.

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

Decaparea pământului vegetal se realizează pe întreaga suprafață a amprizei drumului și a gropilor de împrumut, respectiv pe grosimea terenului vegetal (precizată prin studiul geotehnic sau alte studii de teren și laborator).

Pământul decapat și orice alte pământuri care sunt improprii 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.

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

Demolarea eventualelor construcții existente se va executata 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.

Toate golurile ca: puțuri, pivnițe, excavații, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru rambleuri, cu obținerea gradul de compactare prevăzut.

Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca beneficiarul să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol. Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registrul de șantier.

9. Mișcarea pământului

Mișcarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpaturi, în profilurile cu umplutură ale proiectului. La începutul lucrărilor, antreprenorul trebuie să prezinte beneficiarului 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, distante etc.).

Excedentul de săpătură și pământurile din debleuri care sunt improprii realizării rambleurilor, precum și pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite (în sensul cap. 3) vor fi transportate în depozite definitive.

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

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

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 propunerii 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.

La lucrările importante, dacă beneficiarul consideră necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile cap. 3 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.

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.

10. Gropi de împrumut și depozite de pământ

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 exploatarii gropilor de împrumut sau a depozitelor. Dacă beneficiarul consideră că este necesar, cererea trebuie să fie însotită de:

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor cap. 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.

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 practicată în debleuri sau sub cota şanțului 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...1:3,0; 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.

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.

Antreprenorul va avea grija 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.

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.

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

11. Realizarea debleurilor

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 şantier.

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

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 cheltuiala antreprenorului.

La săparea 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.

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.

Înclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, antreprenorul va trebui să aducă la cunoștința beneficiarului neconcordanța constatată, urmând ca acesta să disponă o modificare a înclinării taluzurilor și modificarea volumului terasamentelor.

Înclinarea taluzurilor la debleuri pentru adâncimi de max. 12,00 m sunt redate în tabelul 6, în funcție de natura materialelor existente în debleu.

Tabelul 6. Înclinarea taluzurilor de debleu.

Natura materialelor din debleu	Înclinarea taluzurilor
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0:1,5
Pământuri mărnoase	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, infiltrări, zone de băltiri) indiferent de adâncimea lor, înclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate.

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

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

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).

În terenuri stâncoase, la săpaturile executate cu ajutorul explozivului, antreprenorul va trebui să stabilească și apoi să adapteze planurile sale de derocare în aşa fel încât după explozii să se obțină: degajarea la gabarit a taluzurilor și platformei, respectiv cea mai mare fractionare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor. Pe timpul întregii dureate 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 înălțura părțile de rocă, care ar putea să fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze. După execuția 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.

Tolerantele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lata de 3,00 m sunt precizate în tabelul 7.

Tabelul 7. Toleranțe admise la suprafața platformei din debleu.

Profil	Toleranțe 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 funcție de natura rocii

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 aşa cum este arătat anterior.

Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile sensibile la umedeală, beneficiarul va prescrie ca executarea săpăturilor în debleuri să se facă astfel:

- în perioada ploioasă: extragerea verticală;
- după perioada ploioasă: săpături în straturi, până la orizontul al căruia conținut în apă va fi superior cu 10 puncte, umiditate optime Proctor Normal.

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 dirigintele de șantier al lucrării.

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

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

Dacă apare că stabilitatea pământurilor nu este asigurată, antreprenorul trebuie să ia de urgență măsuri de consolidare și să prevină imediat inspectorul de șantier.

În timpul realizării debleurilor, antreprenorul este obligat să conducă lucrările de astfel că pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor, să nu fie degradate sau înmuite de apele meteorice. Va trebui în special să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în longitudinal.

9. Realizarea rambleurilor

Înainte de începerea lucrărilor de rambleu se realizează o serie de lucrări pregătitoare suplimentare celor prevăzute anterior, astfel:

- 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, distanțate la max. 1,00 m pe terenuri obişnuite și cu înclinarea de 4 % spre exterior. Pe terenuri stâncoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de beneficiar;

- pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute anterior, 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 prevederilor din tabelul 5.

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.

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

Execuția rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minime definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi

compromise de intemperii. Execuția nu poate fi reluată decât după un timp fixat de beneficiar sau reprezentantul său, la propunerea antreprenorului.

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.

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.

Suprafața 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 suprafața ultimului strat va avea panta prescrisă conform prevederilor caietului de sarcini.

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

Compactarea rambleurilor va urmări realizarea gradului de compactare Proctor Normal, conform tabelului 5, de mai sus.

Controlul compactării terasamentele trebuie verificate pe fiecare strat, cu respectarea frecvenței de verificare din tabelul 8.

Tabelul 8. Frecvența verificărilor de compactare.

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

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

Antreprenorul poate să ceară receptia 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 șantier.

Profilurile transversale și taluzurile trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare acestea trebuie să corespundă proiectului, 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.

Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundare cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în tabelul 9.

Tabelul 9. Înălțimile maxime pe care taluzul poate avea panta 1:1,5.

Natura materialului în rambleu	H_{max} , m
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrișuri sau balasturi	10

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

În cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 9, 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.

La rambleuri mai înalte de 12,00 m, precum și la cele situate în albiile majore ale râurilor, ale văilor și în bălti, unde terenul de fundare 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.

Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundare cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime, h_{max} pe verticală indicate în tabelul 10, în funcție de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundare.

Tabelul 9. Panta taluzului de rambleu funcție de tipul terenurilor de fundare dificile.

Panta terenului de fundare	Caracteristicile terenului de fundare:								
	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

Tolerantele 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 lata de 3,00 m lungime.

Toleranța pentru ampriza rambleului realizat, fată de cea proiectată, este de + 50 cm.

Pentru pământuri sensibile la apă, beneficiarul va putea solicita antreprenorului următoarele:

- aşternerea și compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de așteptare după aşternere 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.

În cazul terenurilor stâncoase se va urmări:

- materialul stâncos rezultat din derocări se va împrăştia şi nivela astfel încât să se obțină o umplutură omogenă şi cu un volum minim de goluri;

- straturile elementare vor avea grosimea determinată în funcţie de dimensiunea materialului şi posibilităţile mijloacelor de compactare. Această grosime nu va putea, în nici un caz, să depăşească 0,80 m în corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor conţine blocuri mai mari de 0,20 m;

- blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispoziţiile de mai sus vor fi fracţionate. 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 şi straturilor din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat, este interzisă.

- rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratori de 120...160 kN cel puţin, sau cu utilaje cu şenile de 250 kN cel puţin. Această compactare va fi însoţită de o stropire cu apă, suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor;

- controlul compactării va fi efectuat prin măsurarea parametrilor Q/S (Q reprezintă volumul rambleului pus în operă într-o zi, măsurat în m^3 după compactare, iar S este suprafaţa 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 puţin 500 bari şi 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 şantier.

- platforma rambleului va fi nivelată, admîndu-se aceleaşi tolerante ca şi în cazul debleurilor în material stâncos. Denivelările pentru taluzurile neacoperite trebuie să asigure fixarea blocurilor pe cel puţin jumătate din grosimea lor.

În situaţia unor rambleuri din pământuri nisipoase se va urmări:

- 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 (tabelul 5) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise;

- straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite şi amestecate pentru obținerea unei umidităţi omogene pe întreaga grosime a stratului elementar;

- platforma şi taluzurile vor fi nivelate admîndu-se tolerantele arătate anterior. Aceste tolerante se aplică straturilor de pământ care protejează platforma şi taluzurile nisipoase.

Prescripţii aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de artă (culei, aripi, ziduri de sprijin etc.) se referă la:

- în lipsa unor indicaţii contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleaşi materiale ca şi cele folosite în patul drumului, cu excepţia materialelor stâncoase. Pe o lăţime minimă de 1,00 metru, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului de carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii;

- rambleul se va compacta mecanic, la prescripţiile din tabelul 5 şi cu asigurarea integrităţii 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.

Protecţia împotriva pentru rambleuri se referă la obligativitatea antreprenorului de a asigura protecţia rambleurilor contra apelor pluviale şi inundaţiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depăşeşte intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul

ultimilor zece ani. Intensitatea precipitațiilor de care se va ține seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată stație pluviometrică.

10. Realizarea șanțurilor și rigolelor

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

Șanțul 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 prezenta masivelor stâncioase. Paramentele șanțului sau ale rigolei vor trebui să fie plane iar blocurile în proeminentă să fie tăiate.

La sfârșitul șantierului și înainte de receptia finală, șanțurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgări și blocuri căzute.

11. Finisarea platformei

Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat și completat respectând cotele din profil longitudinal și în profil transversal, declivitățile și lățimile prevăzute în proiect.

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

- la lățimea platformei: +/- 0,05 m, față de axă, +/- 0,10 m, pe întreaga lățime și +/- 0,50 m, la ampriza rambleului;
- la cotele proiectului: +/- 0,05 m, față de cotele de nivel ale proiectului și se verifică în toate profilurile transversale considerate;
- pe suprafața taluzului neacoperit: +/- 0,10 m;
- denivelări locale sub dreptarul de 3,00 m: +/- 0,05 m.

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

12. 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 fixa pământul de aport. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal.

Terenul vegetal trebuie să fie fărâmătat, curățat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă și umezit 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.

13. 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 dispoziții de șantier de către beneficiar și reglementarea lor se va face, în lipsa unor alte dispoziții ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor clauzelor contractuale.

14. Întreținerea în timpul termenului de garanție

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.

15. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

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

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 sănătate.

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

Verificarea trasării axei și amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare se va efectua 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.

Verificarea pregătirii terenului de fundare (sub rambleu) se realizează înainte de începerea executării umpluturilor, după curățirea terenului, îndepărțarea stratului vegetal și compactarea pământului, se determină gradul de compactare și deformarea terenului de fundare.

Numărul minim de probe, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2.000 m^2 suprafețe compactate. Natura și starea solului se vor testa la minim 2.000 m^3 umplutură. Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventuale remedieri necesare.

Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometru cu pârghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31. Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profiluri transversale amplasate la max. 25 m unul după altul, în trei puncte (stânga, axă, dreapta). La nivelul terenului de fundare se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică, corespunzătoare vehiculului etalon de 115 kN, se încadrează în valorile din tabelul 10, admitându-se depășiri în cel mult 10 % din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformației la nivelul terenului de fundare, în funcție de tipul terenului, sunt indicate în tabelul 10.

Tabelul 10. Valorile admisibile ale deflexiunii Benkelman la nivelul patului drumului.

Tipul de pământului	Valoarea admisibilă a deflexiunii, d_{adm} , 0,01 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă	450

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

Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabelului 2 și 3 (granulozitate, coeficient de neuniformitate, limite de plasticitate, cantitatea de materii organice, conținutul de săruri solubile și umflarea liberă), cu respectarea frecvențelor din tabelul 4. De asemenea, Indicativul AND 530 prevede un număr minim 3 teste complete (dispuse stânga, axă și dreapta) pentru fiecare 2.000 m^2 de strat din corpul terasamentului, respectiv pentru fiecare 1.500 m^2 de strat din zona activă (considerată pe o adâncime de 50 cm sub stratul de formă).

În cazul unor rambleuri mai înalte de 6,00 m este necesară determinarea unghiului de frecare interioară și a coeziunii, conform STAS 8942/2 pe probe compactate la caracteristici Proctor normal la 95 % grad de compactare. Caracteristicile obținute vor fi folosite la calculele de verificare a stabilității.

Verificarea grosimii straturilor așternute prevede măsurarea grosimii acestor straturi, aceasta trebuind să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv și utilizajele folosite la compactare.

Verificarea compactării umpluturilor constă în determinarea gradului de compactare pentru fiecare strat de pământ pus în operă, pe toată grosimea stratului pus în operă. Conform Indicativului AND 530 se prevede verificare într-un număr de 3 puncte distincte (dispuse stânga, axă și dreapta în secțiuni diferite) pentru fiecare 2.000 m^2 de strat din corpul terasamentului, respectiv pentru fiecare 1.500 m^2 de strat din zona activă (considerată pe o adâncime de 50 cm sub stratul de formă). Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

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, axă, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel puțin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250 m.

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.

Nu se va trece la execuția stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului neputând fi efectuată.

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

Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea execuției terasamentelor și constă în verificarea cotelor realizate și determinarea deformabilității, cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul patului drumului, cu admiterea toleranțelor precizate anterior.

Când măsurarea 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 modulului de deformație liniară, frecvența încercărilor va fi de 3 încercări pe fiecare secțiune de drum de maxim 250 m lungime.

Conform Indicativului AND 530 capacitatea portantă la nivelul unui strat al terasamentului se caracterizează prin:

- modulul de elasticitate dinamic al pământului (E_p , MPa/m²);
- modulii statici E_v (MN/m²) și modulul de reacție (K_0 , MN/m³);
- indicele californian de capacitate portantă (CBR, %);
- deflexiunea elastică determinată cu pârghia Benkelman (d_{adm} , 1/100 mm).

Dintre primele trei caracteristici, Normativul recomandă determinarea pentru structuri rutiere suple sau mixte a modulului de elasticitate dinamic și/sau a modulilor E_v , iar pentru viitoare structuri rutiere rigide a modulului de reacție, cu placa statică.

Se recomandă o frecvență a încercărilor de 3 puncte la 1.500 m² de strat din zona activă pentru primele trei tipuri de încercări, respectiv un număr de 100 puncte de măsurare pe fiecare km de bandă de circulație de zonă activă (adică cu distanțe de 20 m între punctele de măsurare), pentru determinarea deflectometriei cu pârghia Benkelman.

În cazul aplicării uneia din primele trei determinări, valorile de admisibilitate se vor stabili de factori implicați în derularea proiectului, cu luarea în considerare a caracteristicilor de deformabilitate considerate în calculele de dimensionare. În cazul aplicării metodei cu pârghia Benkelman, valorile minime admise sunt cele prevăzute în tabelul 10.

Trecerea la realizarea primului strat de fundație se va efectua numai după îndeplinirea condițiile de calitate prevăzute.

16. Recepția lucrărilor

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor receptii pe parcursul executiei (recepții pe faze de execuție), unei receptii la terminarea lucrării și unei receptii finale.

Recepția pe faze de execuție. În cadrul receptiei pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 492/2018. Se va verifica dacă partea de lucrări ce se receptionează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de normativele tehnice în vigoare și de prezentul caiet de sarcini.

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

Recepția pe faze se efectuează de către beneficiar și antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a receptiei va purta ambele semnături.

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 fundare;
- 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.

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

La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei părți 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.

Lucrările nu se vor receptiona 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 (atestate 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 modul și termenele de remediere.

Recepția la terminarea lucrarilor, se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 492/2018.

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 HG 492/2018.

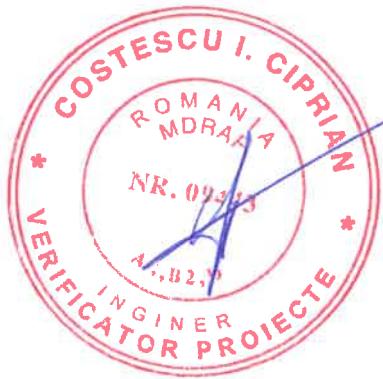
DOCUMENTE DE REFERINTA

CD 31-2002		Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide.
PD 161-1985		Proiectarea lucrărilor hidrotehnice pentru apărarea drumurilor, căilor ferate și podurilor
AND 589-2004		Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Lucrări de terasamente
CD 129-2013		Normativ pentru execuția terasamentelor rutiere din cenușă de termocentrală
AND 530-2012		Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor
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.
STAS 1709/1-1990		Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
STAS 1709/2-1990		Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezgheț. Prescripții tehnice.
STAS 1709/3-1990		Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.
STAS 1913/1-1982		Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/3-1976		Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.
STAS 1913/4-1986		Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5-1985		Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/12-1988		Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari.
STAS 1913/13-1983		Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-1975		Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
STAS 9824/3-1974		Măsurători terestre. Trasarea pe teren a drumurilor publice
STAS 2916-1987		Lucrări de drumuri și căi ferate. Protejarea taluzurilor și șanțurilor. Prescripții generale de proiectare
HG 492-2018		Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

PROIECTANT,
S.C. VIADUCT S.R.L.



ÎNTOCMIT,
ING. ERMESZ RUDOLF



CAIET DE SARCINI NR. 2
STRAT DE FUNDATIE DIN BALAST

PROIECT NR. 25 /2018

**„Amenajare parcare la școala gimnazială din comuna Șepreuș,
județul Arad”**

CUPRINS

I. Generalității

- 1.1. Obiect și domeniul de aplicare**
- 1.2. Prevederi generale**

II. Materiale

- 2.1. Agregate naturale**
- 2.2. Apa**

III. Controlul calității balastului înainte de realizarea stratului de fundație

IV. Stabilirea caracteristicilor de compactare

- 4.1. Caracteristicile optime de compactare**
- 4.2. Caracteristicile efective de compactare**

V. Punerea în operă a balastului

- 5.1. Măsuri preliminare**
- 5.2. Experimentarea punerii în operă a balastului**
- 5.3. Punerea în operă a balastului**

VI. Controlul calității compactării balastului

VII. Condiții tehnice, reguli și metode de verificare

- 7.1. Elemente geometrice**
- 7.2. Condiții de compactare**
- 7.3. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație**

VIII. Recepția lucrărilor

- 8.1. Recepția pe fază determinantă**
- 8.2. Recepția preliminară, la terminarea lucrărilor**

IX. Recepția finală

X. Acte normative

XI. Standarde

I. Generalități

1.1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția stratului de fundație din balast din sistemele rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor. El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR EN 13242:A1:2008 și de stratul de fundație realizat conform SR EN 12620/2013, pentru investiția: „Amenajare parcare la scoala gimnazială din comuna Sepreus, județul Arad”

1.2. Prevederi generale

Stratul de fundație din balast, se realizează într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază conform prevederilor SR EN 12620/2013, între 10 și 25 cm.

Antreprenorul este obligat:

- să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini
- să asigure prin laboratorul propriu sau al altor laboratoare autorizate, efectuarea tuturor încercărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini
- să efectueze, la cererea beneficiarului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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.

II. Materiale

2.1. Agregate naturale

Pentru execuția stratului de fundație, se va utiliza balast, cu granula maximă de 63 mm. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

În conformitate cu prevederile SR EN 13242:A1:2008, balastul, pentru a fi folosit în stratul de fundație, trebuie să îndeplinească caracteristicile calitative arătate în tabelul de mai jos:

Caracteristici	Condiții de admisibilitate			Metode de verificare conform
	Amestec optim	Fundații rutiere	Completarea sistemului rutier la îngheț-dezgheț - strat de formă -	
Sort	0 - 63	0 - 63	0 - 63	-
Continut de fractiuni %				STAS 1913/5
sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3	STAS 4606
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 - 727	
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	
Granulozitate	Conform figurii anexate			
Coeficient de neuniformitate (UN) minim	-	15	15	SR EN 13242
Echivalent de nisip (EN) minim	30	30	30	
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) % max	30	30	30	

Agregatul (balast), se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica dacă aggregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea inginerului lucrării.

Laboratorul antreprenorului va ține evidența calității balastului, astfel:

- Într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor;
- Într-un registru (pentru încercări aggregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

Depozitarea agregatelor, se va face în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor. În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

În cazul în care la verificarea calității balastului aprovisionat, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul de mai sus, aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

2.2. Apa

Apa necesară compactării stratului de balast, 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.

III. Controlul calității balastului înainte de realizarea stratului de fundație

Controlul calității se face de către antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul de mai jos.

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
	La aprovisionare	La locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau aprovisionat certificatul de garanție	La fiecare lot	-	
Determinarea granulometrică, Echivalentul lot aprovisionat, de nisip, Neomogenitatea balastului	O probă la fiecare 500 tone, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	STAS 4606 SR EN 13242
Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606
Rezistențe la uzura cu mașini tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovisionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 tone	-	SR EN 13242

IV. Stabilirea caracteristicilor de compactare

4.1. Caracteristicile optime de compactare

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

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

- du max.P.M. = greutatea volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cmc
- Wopt.P.M. = umiditate optimă de compactare, exprimată în %

4.2. Caracteristicile efective de compactare

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

- du ef = greutatea volumică în stare uscată, efectivă, maximă exprimată în g/cmc
- W ef = umiditate efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare [gc]

La execuția stratului de fundație, se va urmări realizarea gradului de compactare arătat mai jos.

V. Punerea în operă a balastului

5.1. Măsuri preliminare

La execuția stratului de fundație din balast, se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente, sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări. Înainte de începerea lucrărilor, se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului.

Înainte de aşternerea 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. 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 evacuării apelor în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau în cazul rambleelor deasupra terenului.

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

5.2.Experimentarea punerii în operă a balastului

Înainte de începerea lucrărilor, antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minim 30 m și o lățime de cel puțin 3,40 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, precum și reglarea utilajelor de răspândire pentru realizarea grosimii din proiect și pentru o suprafață corectă.

Compactarea de probă pe tronsonul experimental, se va face în prezența inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate. În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării, și anume:

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

Intensitatea de compactare = Q/S Q = Volumul de balast pus în operă, în unitatea de timp (oră, zi, schimb), exprimat în mc

S = Suprafață compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp.

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

Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrărilor ce se vor executa. Caracteristicile obținute pe acest tronson, se vor consemna în registrul de șantier, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

5.3.Punerea în operă a balastului

Pe terasamentul recepționat, se aşterne și se nivelează balastul într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și de grosimea optimă de compactare, stabilită pe tronsonul experimental. Așternerea și nivelarea se face la şablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

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

Compactarea straturilor de fundație din balast, se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se compoziția atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare. Pe 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.

Denivelările, care se produc în timpul compactării straturilor 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 reniveleză și apoi se compactează din nou.

Este interzisă:

- folosirea balastului înghețat
- aşternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață

VI. Controlul calității compactării balastului

În timpul execuției stratului din balast, se vor face - pentru verificarea compactării - încercările și determinările din tabelul de mai jos.

Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica, care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conform
încercarea Proctor modificat	-	STAS 1913/13
Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	Zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	STAS 4606
Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	-
Verificarea realizării intensității zilnic de compactare (Q/S)		-
Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutății volumice în stare uscată	Zilnic în minim 3 puncte pentru suprafete < 2000 mp și minim 5 puncte pentru suprafete > 2000 mp de strat	STAS 191/15 STAS 12288
Determinarea capacitații portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD31/2002

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

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe, privind calitatea stratului executat:

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

VII. Condiții tehnice, reguli și metode de verificare

7.1. Elemente geometrice

Grosimea stratului de fundație din balast, este cea din proiect. Abaterea limită la grosime poate fi de maxim +20 mm. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul la fiecare 200 m de strat executat.

Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat receptie. Lățimea stratului de fundație din balast, prevăzută în proiect. Abaterile limită la înălțime pot fi +5 cm. Verificarea lățimii executate, se va face în dreptul profilor transversale ale proiectului.

Panta transversală a fundației de balast este cea a îmbrăcămintii sub care se execută, prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu +0,5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță.

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

7.2. Condiții de compactare

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

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.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație, se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în tabelul de mai jos (conform CD 31)

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal -Cf.STAS h (cm)	Valorile deflexiunii admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă	Pământuri de tipul (conform SR EN 14688)		
		Nisip prăfos, nisip argilos (P3)	Praf nisipos, praf argilos-nisipos, praf argilos (P4)	Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă (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

Notă: Balastul din stratul de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din SR EN 13242:A1:2008 și SR EN 12620/2013.

Măsurările de capacitate portantă se vor efectua în conformitate cu prevederile Normativului CD 31. Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman, efectuate în scopul calității execuției lucrărilor de fundații, se va face prin examinarea modului de variație la suprafața stratului de fundație, a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 kN) și a valorii coeficientului de variație (Cv).

Uniformitatea execuției este satisfăcătoare dacă, la nivelul superior al stratului de fundație, valoarea coeficientului de variație este sub 35%.

7.3. Caracteristicile suprafetei stratului de fundație

Verificarea denivelărilor suprafetei 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 +2,0 cm
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de +1,0 cm

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

VIII.Recepția lucrărilor

8.1.Recepția pe fază determinantă

Recepția pe fază determinantă - stabilită în proiect - se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 492/2018 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 documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile din prezentul 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 constatăriile consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

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

8.2.Recepția preliminară, la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară, se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 492/2018.

IX.Recepția finală

Recepția finală, va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 492/2018.

Anexă - Documente de referință pentru Caiet de sarcini generale la Fundații de balast.

X. ACTE NORMATIVE

Ordinul comun MT/MI nr. Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației 411/1112/2000, publicat însă de instruirea a restricțiilor de circulație în vederea executării de M.O. nr. 397 din 24.08.2000 lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului	
ORDIN 933/2002	Norme generale de protecția muncii
AND 554/2002	Norme privind exploatarea și întreținerea podurilor
Ordinul M.I. nr. 163/2007	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere, cu modificările și completările ulterioare
Ordinul AND nr. 116/1999	Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor



VIII. REGLEMENTARI TEHNICE

CD 31/2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere și semirigide
------------	---

XI. STANDARDE

SR EN 13242-2013	Lucrări de drumuri. Aggregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate
SR EN 933-5:2001/A1:2005	Aggregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare
STAS 1913/1	Teren de fundare. Determinarea umidității
STAS 1913/5	Teren de fundare. Determinarea granulozității
STAS 1913/13	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
STAS 1913/15	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren
STAS 4606	Aggregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianț minerali. Metode de încercare
SR EN 12620+A1:2008	Lucrări de drumuri. Straturi de bază de fundație. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 12288	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip

PROIECTANT,

S.C. VIADUCT S.R.L.



INTOCMIT,

ING. ERMESZ RUDOLF



CAIET DE SARCINI NR. 3

STRAT DE FUNDATIE DIN BALAST STABILIZAT CU CIMENT

PROIECT NR. 25 /2018

„Amenajare parcare la scoala gimnaziala din comuna Sepreus, judestul Arad”

Art.1. GENERALITATI

1.1. Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea straturilor rutiere din aggregate naturale stabilizate cu ciment si cuprinde conditiile tehnice care trebuie sa fie indeplinite la prepararea, transportul, punerea in opera si controlul calitatii materialelor si a straturilor din proiect.

1.2. Agregatele naturale stabilizate cu ciment se folosesc la:

- executia straturilor de fundatii pe drumurile de clasa tehnica I si II cu imbracaminti bituminoase sau din beton de ciment;
- executia straturilor de baza pe drumurile de clasa tehnica I - V cu imbracaminti bituminoase;
- largirea fundatiilor existente;
- amenajarea platformelor si a locurilor de parcare;
- amenajarea benzilor de stationare si de incadrare;
- executarea consolidarii acostamentelor;

Art.2. Prevederi generale

2.1. La executarea lucrarilor se vor respecta prevederile din standardele si normativele in vigoare in masura in care completeaza si nu contravin prezentului caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul este obligat sa asigure masurile organizatorice si tehnologice corespunzatoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicare.

2.4. Antreprenorul este obligat sa efectueze la cererea inginerului verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

2.5. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, inginerul va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor ce se impun.

cap.1. natura si calitatea materialelor folosite

Art.3. Cimenturi

3.1. La stabilirea agregatelor naturale se va utiliza unul din urmatoarele tipuri de ciment, care trebuie sa corespunda conditiilor tehnice de calitate, conform prevederilor standardelor respective, vezi tabelul nr.1:

* ciment SRA 35	conf. SR 3011-99
* ciment Hz 35	conf. SR 3011-99
* ciment P 40	conf. STAS 388-95
* ciment CD 40	conf. STAS 10092-78

3.2. Este indicat ca santierul sa fie aprovisionat de la o singura fabrica de ciment.

3.3. Daca antreprenorul propune utilizarea a mai mult de un singur tip de ciment este necesar a obtine aprobarea inginerului în acest scop.

3.4. Conditiiile tehnice de receptie, livrare si control a cimenturilor trebuie sa corespunda prevederilor standardelor respective.

3.5. În timpul transportului de la fabrica la statia de betoane (sau depozit intermediar) a manipularii sau depozitarii, cimentul va fi ferit de umezeala si de impurificari cu corpuri s 929d39j traine.

3.6. Depozitarea cimentului se va face în celule tip siloz atât pentru depozitele de rezerva, cât si pentru cele de consum, corespunzatoare din punct de vedere al protectiei împotriva conditiilor meteorologice.

Fiecare transport de ciment va fi depozitat separat pentru a se asigura recunoasterea si controlul acestuia.

3.7. În cursul executiei, când apare necesara schimbarea sortimentului de ciment depozitat în silozuri, acestea se vor goli complet si se curata prin instalatia pneumatica si se vor marca corespunzator noului sortiment de ciment ce urmeaza a se depozita.

3.8. Se interzice folosirea cimentului având temperatura mai mare de +50°C.

3.9. Durata de depozitare a cimentului nu va depasi 45 de zile de la data expedierii de catre producator.

3.10. Cimentul ramas în depozit timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuitat decât dupa verificarea starii de conservare si a rezistentelor mecanice de 2 (7) zile.

Tabel 1

Caracteristici fizice	Cimentul			
	SRA 35	SI Hz 35	P-40	CD-40
Priza determinata pe pasta de ciment de consistenta normala: -sa nu înceapa mai devreme de -sa nu se termine mai târziu de	1,5 ore 10 ore	1,5 ore 10 ore	1 ora 8 ore	2 ore 10 ore
constanta de volum determinata pe: -turte -marirea de volum la încercarea cu inelul Le Chatelier	turtele sa nu prezinte încovoieri, crapaturi (fenomene de umflare) < 10			
Rezistenta mecanica la întindere din încovoiere min la: 2 zile N/mm 7 zile N/mm 28 zile N/mm	- 4,0 5,5	3,0 - 6,0	3,5 - 6,5	
Rezistenta mecanica la compresiune min la: 2 zile N/mm 7 zile N/mm 28 zile N/mm	- 20,0 35,0	17 - 40	15 - 40	

NOTĂ:

Cimenturile la care priza începe mai devreme de 2 ore se vor folosi în mod obligatoriu cu întârzierea de priza.

Cimenturile care vor prezenta rezistente mecanice inferioare limitelor prescrise marcii respective, vor fi declasate și utilizate numai corespunzător noilor marci.

Cimentul care se consideră ca s-a alterat se va evacua fiind interzis să fie utilizat la prepararea betoanelor.

3.11. Controlul calității cimenturilor pe sănătate se face în conformitate cu prevederile tabelului nr.6.

3.12. Laboratorul sănătății va tine evidența calității cimentului, astfel:

- Într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la fabrica furnizoare;

- într-un registru (registrul pentru ciment) rezultatele determinarilor efectuate în laborator.

Art.4. Agregate

4.1. Pentru executia straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment se utilizeaza sorturile de agregate specificate în tabelul 2.

Tabelul 2

Nr. crt.	Domeniul de aplicare	Agregatele folosite		
		Natura agregatului	Sortul	Granulozit.
1.	Stratul de baza ptr. sistem rutiere rigide, platf. si locuri de parcare	aggregate de balastiera	0-7; 7-16; 16-20	0-20
		aggregate concasate de cariera sau balastiera	0-8; 8-16; 16-25	0-25
2.	Strat de fundatie Pentru sisteme rutiere rigide, Consolidarea benzilor de stationare si a acostamentelor	Nisip	0-7	0-7
		aggregate de balastiera	0-7; 7-16; 16-31	0-31
		aggregate concasate de cariera sau balastiera	0-8; 8-16; 16-25	0-25
		deseuri de cariera	0-25	0-25

4.2. Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, adica nealterabile în contact cu aerul, apa sau la înghet, se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

4.3. Agregatele trebuie sa fie inerte si sa nu conduca la efecte daunatoare asupra liantului folosit la executia stratului rutier stabilizat.

4.4. Agregatele naturale folosite la executia straturilor rutiere stabilizate cu ciment trebuie sa îndeplineasca caracteristicile de calitate indicate în tabele 3 si 4.

4.5. Agregatele se vor aproviziona din timp în depozite pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestor materiale. Aprovizionarea agregatelor la statia de betoane se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca acestea sunt corespunzatoare.

4.6. În timpul transportului de la furnizor la statia de betoane și în timpul depozitării, agregatele trebuie ferite de impurificări.

La statia de betoane, agregatele trebuie depozitate pe platforme betonate, separat pe sorturi și pastrate în condiții care să le ferească de împrăstiere, impurificare sau amestecuri cu alte sortimente.

4.7. Controlul calității agregatelor de către executant se face în conformitate cu prevederile tabelului nr.6.

4.8. Laboratorul executantului va tine evidență calității agregatelor, astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor;
- într-un registru rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

NISIP 0-7 pentru fundații de nisip stabilizat cu ciment

Caracteristici de calitate

Tabel 3

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
sort	0 - 7
granulozitate	continua
coeficient de neuniformitate (Un) % mm	8
echivalentul de nisip (EN) min	30

AGREGATE DE BALASTIERĂ SAU AGREGATE CONCASATE DE CARIERĂ SAU BALASTIERĂ PENTRU STRATURI RUTIERE STABILIZATE CU CIMENT

Caracteristici de calitate

Tabel 4

Caracteristici	Domeniul de utilizare		
	Strat de baza ptr. sisteme rutiere nerigide cu trafic mediu-foarte greu	Strat de baza ptr. sisteme rutiere nerigide cu trafic f.usor și usor și platforme de parcare	Str. de fundații ptr. sisteme rutiere nerigide și rigide platf., locuri de parcare, benzi de stationare consolid. acostamente
Sort agregate balastiera agregate concasate	0 - 20*	0 - 20	0 - 31,5
	0 - 25	0 - 25	0 - 25
Continut de fractiuni 0 - 7,1 mm	40 - 65	40 - 70	40 - 70

Granulozitate	continua CF. tabel 5	continua	continua
Coefficient de neuniformitate	8	8	8
Echivalent de nisip (EN) min	30	30	30
Uzura cu masina Los Angeles (LA) % max.	35	35	35

NOTĂ: Pe drumuri cu trafic foarte greu si autostrazi este indicat ca cel putin 50% din aggregate sa fie concasate.

4.9. Granulozitatea în toate cazurile trebuie sa fie continua, ea se înscrie în limitele arătate în tabelul nr.5.

Tabel 5

Domeniul granulozit.	Limitele variației	Treceri prin site și ciururi în % din masa							
		0,09	0,2	1	3,15	7,1	16	20 25	31
0 - 20 sau 0 - 25	interioara	3	8	15	26	40	65	90	-
	superioara	10	17	30	48	65	86	100	-
0 - 31	inferioara	3	8	15	26	40	65	-	90
	superioara	10	17	30	48	65	86	-	100

Art.5. Apa

5.1. Apa utilizata la prepararea amestecului de aggregate naturale si ciment poate sa provina din reteaua publica sau alta sursa, dar în acest caz trebuie sa îndeplineasca conditiile prevazute în STAS 790-84.

Indiferent de sursa se va face verificarea apei de catre un laborator de specialitate la începerea lucrarilor.

5.2. În timpul utilizarii pe santier se va evita ca apa sa se polueze cu detergenti, materii organice, uleiuri, argile, etc.

Art.6. Aditivi

La prepararea amestecului de aggregate naturale stabilizate cu ciment se impunea adesea folosirea unui întârzitor de priza. Acesta poate fi întârzitorul de priza folosit obisnuit la prepararea betoanelor de ciment.

Art.7. Materiale de protectie

* emulsie bituminoasa cationica, conform STAS 8877-72

* nisip sort 0 - 7 mm, conform STAS 662-89

Art.8. Controlul calitatii materialelor înainte de prepararea amestecului stabilizat

Materialele destinate prepararii straturilor de baza si de fundatii din agregate naturale stabilizate cu ciment sunt supuse la încercari preliminare de informare si la încercari pentru stabilitatea retelei a caror natura si frecventa sunt date în tabelul 6.

Tabel 6

Materialul	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima	
		La aprovisionarea materialului în depozit de reperi	Înainte de utilizarea materialului
Cimentul	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certific. de garantie	La fiecare lot aprovisionat	-
	Constanta de volum	O determin. la fiecare lot aproviz. dar nu mai putin de o determ. la 100t pe o proba medie	-
	Tipul de priza	O determin. la fiecare lot aproviz. dar nu mai putin de o determ. la 100t pe o proba medie	-
	Rezistente mecanice la 2 (7) zile	O proba la 100t sau la fiecare siloz în care s-a depozitat lotul aprovisionat	-
	Rezistente mecanice la 28 zile	O proba la 100t sau la fiecare siloz în care s-a depozitat lotul aprovisionat	-
	Prelevare de contraprobe care se pastreaza min.45 zile (pastrate în cutii metalice sau pungi de polietilena sigilate)	La fiecare lot aprovisionat probele se iau împreuna cu delegatul beneficiarului	-
	Starea de conservare numai daca s-a depasit termenul de depozitare sau au intervenit factori de alterare	O determinare la fiecare lot aprovisionat sau la fiecare siloz în care s-a depozitat lotul aprovisionat (pe o proba medie)	Doua determinari pe siloz (sus si jos)

Materialul	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima	
		La aprovizionarea materialului în depozit de reperi	Înainte de utilizarea materialului
Aggregate	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certif. de garantie	la fiecare lot aprovizionat	-
	Granulozitatea sorturilor	o proba la fiecare lot aprovizionat ptr. fiecare sursa	-
	Echivalentul de nisip	O proba la fiecare lot aprov. ptr. fiecare sort si sursa	-
	Coeficientul de neuniformitate	o proba la fiecare lot aprov. ptr. fiecare sursa	-
	Umiditate		o proba pe schimb si sort si ori de câte ori se observa o schimbare cauzata de conditiile meteo
	Rezistenta la uzura cu masina tip Los Angeles	o proba la fiecare lot aprovizionat ptr. fiecare sort si sursa	-
Aditivi	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	la fiecare lot aprovizionat	-
Apa	Compozitia chimica		o proba la începerea lucrarii ptr. fiecare sursa
Emulsie bitumin.	Examin.datelor înscrise în certif. calitate	la fiecare lot aprovizionat	-

cap.2. stabilirea compozitiei amestecului

Art.9. Încercari preliminare

Stadiul compozitiei amestecului de agregate naturale, ciment si apa se va face de catre un laborator de specialitate prin efectuarea unor încercari preliminare, având ca scop de a determina:

- curba granulometrica a agregatelor stabilizate;
- dozajele în liant si aditiv;
- continutul de apa de referinta;
- densitatea în stare uscata de referinta.

Deasemenea, din studiul preliminar trebuie sa rezulte variatiile admisibile ale compozitiei, care sa permita adaptarea ei, în conditiile santierului, pastrând

caracteristicile amestecului preparat în ceea ce priveste lucrabilitatea, omogenitatea și caracteristicile cerute la punctul 10.2.

Art.10. Compozitia amestecului

10.1. Stabilitatea compozitiei amestecului se va face:

- la intrarea în functie a statiei de preparare;
- la schimbarea tipului de ciment sau agregate;
- ori de câte ori se apreciaza ca este necesara reexaminarea compozitiei utilizate.

10.2. Compozitia amestecului de ciment, apa și agregate naturale se va stabili în functie de respectarea conditiilor aratare în tabelul 7.

10.3. Pentru obtinerea caracteristicilor fizice și mecanice de la punctul 10.2. dozajele de ciment care sunt în functie de tipul de ciment utilizat trebuie să fie cuprins între valorile limite specificate în tabelul 8.

10.4. Curba granulometrica a amestecului trebuie să fie situata în limitele aratare în tabelul 5. Curba granulometrica retinuta este cea care conduce la un grad de compactare admisibil în conditiile compactarii standard (încercarea Proctor modificata).

10.5. În ce priveste continutul de apa, în laborator cele mai bune performante sunt în general obtinute cu un continut cuprins între 5,5 - 6,5%. Aceste valori însă sunt date cu titlu informativ.

10.6. Caracteristicile de compactare, respectiv densitatea în starea uscata maxima d_{max} și umiditatea optima W_{opt} ale stratului din material granular stabilizat cu ciment se vor determina de catre un laborator de specialitate prin metodele Proctor modificata, conform STAS 1913/13-83 și corespund domensiului umed al curbei Proctor.

10.7. O importanta deosebita în cazul agregatelor naturale stabilizate o are durata de maniabilitate. Este o durata în care priza este nula sau foarte slaba și permite punerea în opera a amestecului și comportarea lui fara sa prejudicieze viitoarele caracteristici mecanice ale acestuia.

Durata de maniabilitate care se cere în cazul materialelor granulare stabilizate, variaza între 2 și 6 în functie de conditiile de executie. Marirea ei peste doua ore se poate obtine prin utilizarea unui întârziator de priza.

Cantitatea de întârziator de priza depinde de temperatura ambianta și ea va fi stabilita de laborator în cadrul studiilor preliminare, cunoscând ca la 10°C durata de

maniabilitate este estimata la dublu celei obtinute la 20°C, iar aceasta la rândul ei este de două ori mai mare decât cea pentru 40°C.

Încercarea se face pentru diferite temperaturi, se trateaza apoi curba care indica durata de maniabilitate în functie de temperatura.

Tabel 7

Caracteristica	Denumirea stratului si al lucrarii	
	Strat de baza ptr. sisteme rutiere nerigide platforme si locuri de parcare	Strat de fundatie ptr. sisteme rutiere rigide, nerigide, consolidarea benzilor de stationare, a benzilor de încadrare si a acostamentelor
Rezistenta la compresiune N/mm ²		1,2 ... 1,8 1,8 ... 3,0
Rc 7 zile	1,5 ... 2,2	
Rc 28 zile	2,2 ... 5,0	
Stabilitatea la apa % max	20	25
-scaderea rezistentei la compresiune DRci	2	5
-umflare volumetrica UI	6	10
-absorbtie de apa AI		
Pierdere de masa % max	7	10
-saturare-uescare Psu	7	10
-înghet-dezgheț Pid		

Tabel 8

Denumirea stratului	Agregatul		Dozaj ciment, în % din cantitatea de agregate naturale
	natura	granulozitatea	
1. Strat de baza, platforme si locuri de parcare	balast	0 - 20	5 ... 7
	concasate	0 - 25	
2. Strat de fundatie, consolidarea benzilor de stationare, a benzilor de încadrare si a	nisip	0 - 7	6 ... 10
	balast	0 - 31	4 ... 6

Denumirea stratului acostamentelor	Agregatul		Dozaj ciment, în % din cantitatea de agregate naturale
	natura	granulozitatea	
	concasate	0 - 25	
	deseuri de cariera	0 - 25	

cap.3. prepararea amestecului

Art.11. Statia de preparare

11.1. Prepararea amestecului din aggregate naturale ciment si apa se poate efectua în centrale de tip continuu de dozare si malaxare sau în centrale de beton, folosite la prepararea betoanelor din îmbracaminte.

11.2. Statia de preparare va fi amplasata în afara amprizei drumului. Distanța minima între statia de preparare si punctul de lucru va corespunde unui timp de transport al amestecului de aggregate naturale, ciment si apa de maxim 45 minute.

11.3. Statia de preparare trebuie sa dispuna de:

- a. depozite de aggregate cu dotari corespunzatoare pentru evacuarea apelor provenite din precipitati;
- b. silozuri cu ciment marcate corespunzator, având capacitatea corelata cu capacitatea de productie a statiei;
- c. instalatie de preparare, rezervoare si dozatoare în buna stare de functionare;
- d. buncare pentru descarcarea amestecului preparat din utilajele de preparare;
- e. laborator amenajat si dotat corespunzator;
- f. dotari care sa asigure spalarea malaxorului, buncarelor si mijloacelor de transport;
- g. dotari privind protectia muncii si P.S.I.

11.4. Centrele de preparare trebuie sa respecte urmatoarele caracteristici privind precizia de cântarire si dozare:

- aggregate +/- 3%
- ciment si apa +/- 2%
- aditivi +/- 5%

11.5. Antreprenorul va preciza comisiei de atestare numita pentru verificarea îndeplinirii conditiilor prevazute la pct.10.4. lista reglajelor de efectuat, comisia controlând daca s-au facut aceste reglari în special:

- etalonarea basculelor;
- verificarea dozatoarelor volumetrice;
- functionarea eficace a diverselor dispozitive de obturare (deschidere - închidere) a agregatelor si cimentului;
- uzura paletilor malaxoarelor.

Toate aceste verificari se vor face fara prepararea amestecului.

Art.12. Experimentarea prepararii amestecului

12.1. Înainte de începerea lucrarilor antreprenorul este obligat sa faca aceasta experimentare pentru a verifica, folosind mijloacele santierului, ca reteta amestecului stabilită în laborator permite atingerea caracteristicilor cerute prin caietul de sarcini.

Încercările trebuie reperate pâna la obținerea rezultatelor satisfacătoare privind:

- umiditatea;
- omogenitatea amestecului;
- rezistența la compresiune;
- maniabilitate.

Cu ocazia acestor verificari se va stabili durata de malaxare care să asigure o buna omogenitate a amestecului preparat.

12.2. Probele pentru verificari se vor recolta din amestecul preparat în timpul experimental în vederea verificării obținerii caracteristicilor cerute, arătate la cap.II, pct.10.2.

Art.13. Prepararea propriu-zisa a amestecului

13.1. Este interzisa prepararea amestecului în instalatiile care nu asigura respectarea abaterilor prevazute la pct.11.4. sau la care dispozitivele de dozare cu care sunt echipate sunt defecte.

Antreprenorul raspunde permanent de buna functionare a mijloacelor de dozare, verificându-le ori de câte ori este necesar, dar cel puțin o data pe săptămâna.

13.2. Cantitatea de apa necesara amestecului se va corecta în functie de umiditatea naturala a agregatelor, astfel încât la punerea în opera sa fie asigurata umiditatea optima de compactare stabilită în laborator, tinându-se seama și de pierderile de apa în timpul transportului de la statia de preparare la locul de punere în opera.

13.3. Cantitatea de ciment ce se introduce în amestec este corespunzatoare dozajului de ciment stabilit în functie de tipul cimentului aprovizionat.

13.4. Amestecarea materialelor componente se va face în malaxorul instalatiei de preparare, pâna la omogenizarea amestecului.

13.5. Amestecul de aggregate naturale, ciment și apa se introduce în buncarul de stocare a materialului din care se descarca în autobasculanta, în scopul evitării segregării.

Art.14. Controlul calitatii amestecului preparat

14.1. Controlul calitatii amestecului preparat, precum și confectionarea epruvetelor pentru determinarea caracteristicilor mecanice ale amestecului (grad de compactare și rezistența la compresiune) se vor face în conformitate cu tabelul nr.9.

14.2. Laboratorul antreprenorului va tine urmatoarele evidente privind calitatea amestecului:

- componenția amestecului preparat;
- caracteristicile de compactare - Proctor modificat
- caracteristici ale amestecului preparat;

*umiditate: - la statia de preparare;

 - la locul de punere în opera;

*densitatea stratului compactat;

- confectionarea epruvetelor de amestec pentru determinarea rezistențelor mecanice în care se vor înscrie și rezultatele obținute.

Tabel 9

Nr. crt.	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile	Frecventa minima	Metoda de determinare conf. STAS
1.	Examinarea documentului de transport	- la fiecare transport	-
2.	Încercarea Proctor modificata	pentru fiecare sursa	- 1913/13-83
3.	Temperatura (la temperaturi ale aerului sub sau egale cu 5°C si > 20°C	la fiecare 2 ore ptr. fiecare instalatie	la fiecare 2 ore -
4.	Compozitia granulometrica a amestecului	o deturm. pe schimb, dar cel putin o dererm. la 500 mc	- 4606-80
5	Umiditatea amestecului în vederea stabilirii cantitatii de apa necesara asigurarii umiditatii optime de compact.	cel putin o data pe schimb si la schimbari meteo care pot modifica umiditat	- 1913/1-82
6.	Verif. caract. de compactare: a.umiditate de compactare b.densitatea stratului c.Q/S	- 2 probe la $1500m^2$ - 2 probe la $1500m^2$ - zilnic	1913/1-82 1913/15-75
7.	Conf.de epruvete ptr.determin. rezistentelor la compresiune la 7 zile la 28 zile	2 serii a 3 epruv. cilindrice la $1600 m^2$	- 10473/2-86

cap.4. punerea în opera a amestecului

Art.15. Transportul amestecului

15.1. Amestecul din agregate naturale, ciment si apa se transporta la locul de punere în opera cu autobasculante pe spate, care circula pe fundatie de balast.

Pe timp de arsita si ploaie, amestecul trebuie protejat prin acoperire cu prelate pentru a se evita modificarea umiditatii acestuia.

15.2. Durata de transport a amestecului nu va depasi 45 minute.

15.3. Capacitatea de transport trebuie sa fie adaptata santierului in asa fel incat sa asigure mersul continuu a centralei de malaxare si atelierului de punere in opera.

Art.16. Lucrari pregatitoare

Înainte de începerea executiei stratului de agregate naturale stabilizate cu ciment se va verifica si receptiona stratul suport conform caietului de sarcini respectiv.

Deasemenea, înainte de asternere se va proceda la umezirea stratului suport, în special daca acesta este constituit din materiale drenante.

Art. 17. Experimentarea punerii in opera a amestecului

17.1. Înainte de începerea lucrarilor antreprenorul este obligat sa efectueze aceasta experimentare.

Experimentarea se va face pe un tronson de proba de cel putin 30 ml si pe intreaga latime a drumului. Ea are drept scop de a verifica pe santier, in conditii de executie curenta realizarea caracteristicilor calitative ale amestecului pus in opera in conformitate cu prezentul caiet de sarcini, reglarea utilajelor si dispozitivelor de punere in opera, stabilirea parametrilor compactarii - grosimea de asternere a amestecului, conditiile de compactare si in intensitatea de compactare necesara.

17.2. Partea din tronsonul executat considerate ca fiind cea mai bine realizata va serva sector de referinta pentru restul lucrarilor.

Art.18. Punerea in opera a amestecului

18.1. Asternere si nivelare

18.1.1. Asternerea si nivelarea amestecului trebuie sa fie realizata pentru a raspunde urmatoarelor obiective.

- de a respecta pentru fiecare strat tolerantele de nivelment admise;
- de a asigura pentru fiecare strat grosimea prevazuta in proiect in orice punct al acestuia;
- obtinerea unei suprafatari bune.

18.1.2. Asternerea si nivelarea materialelor granulare stabilizate cu ciment se face cu autogrederul sau cu repartizatoare mecanice ale finisoarelor.

Amestecul de descarcare pe drum în cordoane și apoi cu ajutorul autogrederului sau a repartizatoarelor mecanice se repartizează pe jumătate sau pe întreaga cale cu latimea prevăzută în proiect, în funcție de tehnologia de execuție adoptată și natura lucrarilor - ranforsari sau sisteme rutiere noi.

18.1.3. A sternarea se face de regula într-un singur strat.

În cazul fundațiilor groase prevăzute în proiect peste 22 cm și proiectate să fie realizate din două sau mai multe straturi, asternarea se va face conform prevederilor proiectului.

Grosimea maximă de asternere se stabilește de către antreprenor pe sectorul experimental în cadrul compactării de probă.

18.1.4. Pentru a se evita obținerea de straturi subtiri, la reluarea lucrarilor pe sănătă se va decapa în prealabil marginea stratului asternut anterior, printr-o secțiune verticală și se vor înălța produsele tăiate.

18.1.5. Asternerea și nivelarea se va face cu respectarea cotelor de nivelment din proiect, în care scop se va realiza reperajul exterior în cazul nivelării cu autogrederul sau se vor pune la cota longrinezile și ghidajele pentru finisoarele cu palpatori electronici.

18.2. Compactarea

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

Rezultate foarte bune dau atelierele compuse din vibrocompresare cu mase vibrante pe centimetru de generatoare superioare lui 38 kg.cm și compactare cu pneuri de 3 tone pe roată umflata cu 0,3 până la 0,9 MPa.

18.2.2. Calitatea compactării este apreciată prin densitatea la baza stratului care trebuie să corespunda valorilor arătate la pct.22.1.

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea de asternere înainte de compactare astfel ca după compactare să se realizeze grosimea stratului și gradul de compactare cerut prin caietul de sarcini;

- conditiile de compactare (verificarea eficacitatii utilajului propus si a intensitatii de compactare).

Intensitatea de compactare pentru un utilaj este raportul Q/S, unde "Q" este volumul pus în opera într-o anumita unitate de timp (ora, zi, schimb) exprimate în mc și "S" este suprafața calcată la compactare în intervalul de timp dat, exprimata în mp.

Raportul Q/S este determinat experimental și se va respecta cu strictete pe tot parcursul executiei, în care scop este indicat ca utilajul de compactare să fie dotat cu un dispozitiv care să înregistreze datele pentru estimarea lui S.

18.2.4. Obtinerea densitatii ridicate impune ca compactarea să fie terminată înainte de a începe priza. Aceasta condiție conduce la necesitatea încorporării unui întârziator de priza în special pe timp calduros.

18.2.5. Marginile stratului stabilizate cu ciment trebuie să fie bine compactate odata cu stratul stabilizat.

Compactarea se va face astfel:

- compactorul (fără vibratii) va circula initial cu circa 1/3 din latimea sa pe acostament și 2/3 pe stratul stabilizat;
- apoi compactorul (tot fără vibratii) va trece numai pe stratul stabilizat în asa fel încât să-l împingă sub acostament după care compactarea se continua normal.

Dacă compactarea acostamentelor se face înainte de asternerea stratului stabilizat se va asigura surgerea apelor.

18.3. Masuri pentru condiții meteorologice nefavorabile

18.3.1. Straturile stabilizate cu ciment se vor executa în mod exceptional la temperaturi sub +5°C, dar numai peste 0°C și cu exercitarea unui control permanent și deosebit de exigent din partea antreprenorului și a inginerului.

18.3.2. Este interzisa utilizarea agregatelor naturale înghetate.

18.3.3. Este interzisa asternerea materialului stabilizat pe stratul de suport pe care există zapada sau o pojghita de gheata.

18.3.4. Transportul se face cu mijloace rapide, izolate contra frigului, se evită distantele mari de transport și staționarile pe traseu.

18.3.5. Dupa executia stratului stabilizat, suprafața acestuia se protejeaza imediat prin acoperire cu prelata sau rogojini, astfel încât între ele și stratul stabilizat să ramâne un

strat de aer stationar (neventilat de 3 ... 5 cm grosime cu temperatura la suprafata de minimum +5°C timp de 7 zile.

Art.19. Protejarea straturilor rutiere din aggregate stabilizate cu ciment

19.1. Pentru evitarea evaporarii apei, suprafata stratului stabilizat va fi protejat prin stropirea cu emulsii cationice bituminoase de 0,7 - 1,1 kg/mp.

Emulsia bituminoasa se va pulveriza imediat dupa terminarea compactarii, pe stratul proaspăt și umed.

19.2. Stratul de protectie cu emulsii bituminoase nu se va executa pe straturile de fundatii stabilizate pentru care urmeaza sa se execute imediat (pâna într-o zi) un strat de baza.

19.3. Daca stratul de baza urmeaza sa se execute mai târziu, stratul de fundatie stabilizat se va proteja cu emulsie bituminoasa conform prevederilor pct. 19.1. si în plus pentru a se asigura o legatura buna între cele doua straturi se va presara o cantitate de 7 - 8 l/mp criblura sortul 16 - 25. Presarea criblurii este urmata de un compactor cu pneuri care asigura în plus o oarecare încastrare a criblurii în stratul stabilizat operatie care trebuie facuta pâna sa înceapa priza.

19.4. Stratul de baza din materiale granulare stabilizate cu ciment, în cazul sistemelor rutiere noi prevazute cu îmbracaminti asfaltice si a ranforsarilor se protejeaza conform prevederilor din tabelul nr.10.

19.5. Stratul de fundatie din materiale granulare stabilizate cu ciment în cazul sistemelor rutiere mixte, respectiv când îmbracamintea este din beton de ciment se va proteja conform prevederilor pct.19.1., iar executia îmbracamintii din beton de ciment începe dupa 7 zile.

19.6. Când stratul de fundatie trebuie sa suporte un trafic de santier important, tratamentul de protectie cu emulsie bituminoasa nu este suficient, va trebui sa se aplice un tratament superficial, conform prevederilor din tabelul 10.

19.7. Executia stratului rutier superior se începe dupa minim sapte zile de la executia stratului stabilizat cu ciment, perioada în care nu se circula pe acest strat.

Art.20. Controlul calitatii agregatelor stabilizate cu ciment, puse în opera

Controlul calitatii amestecului de aggregate naturale stabilizate cu ciment si apa, puse în opera se va face în conformitate cu prevederile tabelului 11.

Tabel 11

Nr. crt.	Verificare, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifică	Frecventa minima	Metoda de determinare conform STAS
1.	Determinarea rezistentei la compres. pe epruvete cilindrice la 7 zile la 28 zile	3 epruv.cilindr.la 1500 mp 3 epruv.cilindr.la 1500 mp	10473/2-86
2.	Prelevare de carote pentru determin. rezist. la compresiune	1 carota la 2500 mp de strat (la cererea comisiei de receptie sau a benef.)	Normativ CD 4-81
3.	Determinarea grosimii stratului	-la 200 m în timpul exec. -pe carote extrase	-
4.	Densitatea stratului rutier ptr. calculul gr. de compactare	min. doua pct. la 1500 mp	10473/2-86

cap.5. conditii tehnice, reguli si metode de verificare

Art.21. Elemente geometrice

21.1. Grosimile straturilor din agregate naturale stabilizate cu ciment sunt cele prevazute în proiect.

Abaterile limita la grosime sunt: -10mm; +20 mm.

Verificarea grosimii stratului de fundatie se efectueaza prin masuratori directe la marginile benzilor executate la fiecare 200 m.

Grosimea stratului este media masuratorilor obtinute pe fiecare sector prezent receptiei.

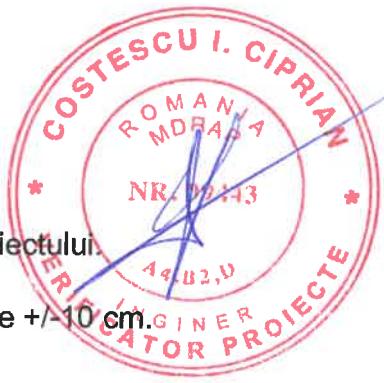
21.2. Latimile straturilor din agregate naturale stabilizate cu ciment sunt cele prevazute în proiect.

Abaterile limita la latime pot fi: +/-2 cm.

Verificarea latimii de executie se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

21.3. Panta transversala a stratului din material stabilizat este cea a îmbracamintei prevazuta în proiect.

Abaterile limita la panta pot sa difere cu +/-0,4% fata de valoarea pantei indicata în proiect.



21.4. Declivitatea în profil longitudinal este conform proiectului.

Abaterile limita fata de cotele din proiect pot fi de +/- 10 cm.

Art.22. Conditii de compactare

22.1. Gradul de compactare al straturilor de baza si de fundatie din agregate naturale stabilizate cu ciment in functie de clasa tehnica a drumului trebuie sa fie de:

- min 100 in cel putin 95% din numarul punctelor de masurare si min. 98% in 5% din punctele masurate pentru drumurile de clasa tehnica I, II si III
- min.98% in cel putin 95% din numarul punctelor de masurare si de min.95% in 5% din punctele masurate pentru drumurile de clasa tehnica IV, V, platforma, locuri de parcare, consolidarea benzilor de stationare, a benzilor de incadrare si a acostamentelor.

22.2. Caracteristicile de compactare (densitatea in stare uscata maxima si umiditatea optima de compactare) ale straturilor de baza si de fundatie se determina prin incercarea Proctor modificata conform STAS 1913/13-83 si sunt corespunzatoare domeniului umed al curbei Proctor.

Comisia de receptie va examina lucrarile fata de prevederile documentatiei tehnice aprobat, fata de documentatia de control si procesele verbale de receptie pe faze, intocmit in timpul executiei lucrarilor.

Art.26. Receptia finala

Receptia finala a straturilor de fundatie si de baza din agregate naturale stabilizate cu ciment se face odata cu imbracamintea, dupa expirarea perioadei de verificare a comportarii acestia.

Receptia finala se va face conform prescriptiilor legale in vigoare.

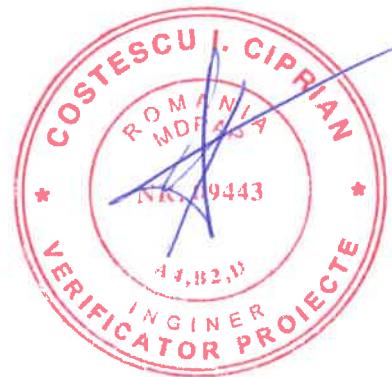
PROIECTANT,

S.C VIADUCT S.R.L.



INTOCMIT,

ING. ERMESZ RUDOLF



CAIET DE SARCINI NR. 4

LUCRARI DIN BETOANE PENTRU TROTUARE -BORDURI-

PROIECT NR. 25 /2018

**„Amenajare parcare la scoala gimnaziala din comuna Sepreus,
judetul Arad”**

Prezentul caiet de sarcini se va aplica la executia lucrarilor de betoane din cadrul proiectului „Amenajare parcare la scoala gimnaziala din comuna Sepreus, judetul Arad”.

Prezentul caiet de sarcini va fi citit impreuna cu memoriu tehnic si piesele desenate - plansele .

Executia lucrarilor va incepe numai dupa ce beneficiarul va pune la dispozitie „Autorizatia de construire”. La executie antreprenorul va respecta prevederile din contract, din proiect si din caietul de sarcini. Deasemenea va lua masuri pentru protejarea mediului in timpul executiei.

Nici o modificare sau adaptare fata de documentatie, nu se poate face decat cu aprobarea beneficiarului si a proiectantului. In timpul executiei se va tine seama de standardele si normativele in vigoare.

Pentru a asigura o executie de calitate a lucrarilor se va face receptia finala in conformitate cu programul de control elaborat de proiectant in colaborare cu beneficiarul si constructorul.

Beneficiarul va organiza receptia finala in conformitate cu legislatia in vigoare.

Betonul utilizat pentru executia lucrarilor de betoane din prezentul proiect va fi de clasă C20/25 , într-un strat de 15 cm, aşezat peste un strat de balast de 10 cm, și se prepară în stații centralizate avand urmatoarele caracteristici minime:

- clasa de beton C20/25
- clasa de expunere XC2
- dozajul minim de ciment = $300\text{kg}/\text{m}^3$
- raport maxim apa/ciment = 0.55
- clasa de tasare S2

Cimenturile pentru mortare și betoane vor fi conform prescriptiilor standardelor în vigoare în România.

La prepararea betoanelor se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment care trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate:

- ciment CEM II A-S 32,5R - conform SR EN 197-1 :2011;
- ciment CEM I 42,5 R- conform SR EN 197-1 :2011;
- ciment HII/A-S 32,5.

Pentru prepararea mortarelor si betoanelor de ciment se folosesc :

- nisip natural sort 0 - 4 mm;
- pietriș pentru betoane sort 4-8; 8-16; 16-31.5mm

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț. Acestea vor corespunde prevederilor din SR EN 12620-2013.

Apa utilizată la prepararea betoanelor și mortarelor poate să prevină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar, în acest din urmă caz trebuie să îndeplinească condițiile din SR EN 1008:2003.

Aditivii utilizati la prepararea betonului trebuie să corespundă prevederilor din Normativul NE 012-1/2007.

Natura, proveniența și calitatea materialelor necesare pentru execuția fundațiilor vor corespunde clasei de rezistență a betonului specificat în proiect.

Livrarea otelului beton pentru elementele armate se va face conform prevederilor in vigoare si insotita de certificatul de calitate. Transportul otelurilor se va efectua in

vagoane inchise sau autocamioane prevazute cu prelate, aceste vehicule vor fi in prealabil curatare de resturi care pot produce fenomene de coroziune. Depozitarea se va face pe loturi si diametre in spatii amenajate si dotate corespunzator astfel incat sa se evite contactul cu materiale corozive.

Fasonarea si montarea barelor se va face in stricta conformitate cu proiectul. Armaturile ce se fasoneaza trebuie sa fie curate si drepte: Otelul beton livrat in colaci sau bare indoite trebuie sa fie indreptate inainte de a se proceda la taierea si fasonare, fara a se deteriora profilul. La intindere alungirea maxima nu va depasi 1 mm/m. Barele taiate si fasonate vor fi depozitate in pachete etichetate in asa fel incat sa se evite confundarea lor si sa asigure pastrarea formei si curateniei lor pana in momentul montarii.

Se interzice fasonarea armaturilor la temperaturi sub -10 grade C.

In comanda de beton catre statia de betoane se vor inscrie tipul de beton conform prevederilor tab .7 din "Codul de parctica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat", Indicativ CP 012-1:2007, ritmul de livrare si partea de structura unde se va folosi.

Transportul betonului cu tasarea mai mare de 5 cm, se va face cu autoagitatorul, iar a celor cu tasarea de max. 5 cm cu autobasculante amenajate corespunzator. Pe timp de arsita sau ploaie, in cazul transportului cu autobasculante pe distante mai mari de 3 km se vor lua masuri de protejare a betonului. Durata de transport nu va depasi 45-60 minute.

Executarea lucrarilor de betoane poate incepe numai dupa ce s-a verificat indeplinirea urmatoarelor conditii:

- compozitia betonului a fost acceptata de beneficiar;
- sunt realizate masurile pregatitoare, sunt aprovisionate si verificate materialele necesare si sint in stare de functionare utilajele si dotarile aferente;
- au fost receptionate calitativ lucrurile de sapatura, cofraje si armaturi;
- suprafata de beton turnat anterior si intarit nu prezinta zone necompactate sau segregate si au rugozitatea necesara asigurarii unei bune legaturi intre cele doua betoane;
- nu se intrevede posibilitatea interventiei unor conditii climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtuna, etc.);
- in cazul fundatiilor sunt prevazute masuri de dirijare a apelor din precipitatii sau infiltratii, astfel incat acestea sa nu se acumuleze in zona in care se va betona.

Respectarea acestor conditii se va consemna intr-un act care va fi aprobat de beneficiar. Betonul trebuie sa fie pus in lucrare in maxim 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare; se admite un interval de max.30 minute numai in cazurile in care durata transportului este mai mica de 30 minute.

La turnarea betonului se vor respecta urmatoarele reguli generale:

- cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidariile, care vor veni in contact cu betonul proaspat, vor fi udate cu apa cu 2-3 ore inainte si imediat inainte de turnare iar apa ramasa in denivelari se va evacua; la elementele prefabricate vor fi folosite tipare;
- din mijlocul de transport betonul se va descarca in bene, jgheaburi sau direct in lucrare;
- daca betonul adus la locul de punere in lucrare nu se incadreaza in limitele de lucrabilitate admise sau prezinta segregari va fi refuzat, fiind interzisa punerea lui in lucrare, se admite imbunatatirea lucrabilitatii numai prin folosirea unui aditiv superplastifiant dar cu acordul beneficiarului;
- inaltimea de cadere libera a betonului nu va depasi 3,0 m pentru elementele cu latime max.de 1,00 m respectiv 1,50 m inaltime pentru celelalte cazuri;

- betonul se va raspindi uniform in lungul elementului, urmarindu-se realizarea de straturi orizontale de max. 50 cm inaltime;
- se vor lua masuri pentru a evita deformarea sau deplasarea armaturilor fata de pozitia prevazuta indeosebi pentru armaturile dispuse la partea superioara;
- se va urmari cu atentie inglobarea completa in beton a armaturilor, respectandu-se grosimea stratului de acoperire prevazuta in proiect;
- nu este permisa ciocanirea sau scuturarea armaturii in timpul betonarii si nici asezarea pe armaturi a vibratorului;
- in zonele cu armaturi dese se va urmari cu atentie umplerea completa a sectiunii;
- se va urmari comportarea si mentinerea pozitiei initiale a cofrajelor si sustinerilor acestora, luindu-se masuri de remediere in cazul constatarii unor deplasari sau caderi;
- circulatia muncitorilor si utilajului de transport in timpul betonarii se va face pe podine, astfel rezemate incat sa nu modifice pozitia armaturii, este interzisa circulatia direct pe armaturi sau pe zonele cu beton proaspasat;
- betonarea se va face continuu pana la rosturile de lucru prevazute in proiect;
- in cazul cand s-a produs o intrerupere de betonare mai mare de 2 ore, reluarea turnarii este permisa numai dupa pregatirea suprafetei rostului si cu acordul beneficiarului.

Compactarea mecanica a betonului se face prin vibrare. Se admite compactarea manuala numai in cazuri accidentale de intrerupere a functionarii vibratorului, caz in care betonarea trebuie sa continue pana la pozitie corespunzatoare unui rost.

In masura in care este posibil se vor evita rosturile de lucru.

Pentru asigurarea conditiilor favorabile de intarire si a se reduce deformatiile din contractie se va asigura mentinerea umiditatii betonului protejand suprafetele libere prin:

- acoperirea cu materiale de protectie;
- stropirea periodica cu apa;
- aplicarea de pelicule de protectie.

Protectia va fi indepartata dupa min.7 zile numai daca intre temperatura suprafetei betonului si cea a mediului nu este o diferenca mai mare de 12 grade C.

Pe timp ploios suprafetele de beton proaspasat se vor acoperi cu prelate sau folii de polietilena, atat tip cat prin caderea precipitatilor exista pericolul antrenarii pastei de ciment.

Decofrarea se va face numai dupa ce betonul a capatat rezistenta necesara cu respectarea termenelor minime recomandate in normativul CP 012-2007 (cod de practica pentru lucrari din beton).

Cofrarea elementelor de beton se va face in conformitate cu STAS 7721-90 si ele trebuie sa fie astfel alcatuite incat sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- sa asigure obtinerea formei, dimensiunilor si gradului de finisare prevazute in proiect, pentru elementele ce urmeaza a fi executate;
- sa fie etanse, astfel incat sa nu permita pierderea laptei de ciment;
- sa fie stabile si rezistente, sub actiunea incarcarilor care apar in procesul de executie;
- sa asigure ordinea de montare si demontare stabilita fara a se degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajelor si sustinerilor;
- sa permita la decofrare, o preluare treptata a incarcarii de catre elementele care se decofreaza;
- sa permita inchiderea rosturilor astfel incat sa se evite formarea de pene sau praguri;

- sa aiba fetele ce vin in contact cu betonul, curate, fara crapaturi sau alte defecte.
- Inainte de fiecare folosire sau refolosire, cofrajele vor fi revizuite si reparate. In scopul refolosirii cofrajelor vor fi supuse urmatoarelor operatiuni:
- curatirea cu grija, repararea si spalarea lor;
 - tratarea suprafetelor ce vin in contact cu betonul cu o substanta ce trebuie sa useze decofrarea.

Nu este permis ca armaturile sa vina in contact cu cofrajul.

In vederea asigurarii unei executii corecte a cofrajelor se vor efectua verificari etapizate astfel:

- preliminar, controlandu-se lucrările pregătitoare și elementele sau subansabjurile de cofraje și sustineri;
- final, receptia cofrajelor și consemnarea constatarilor în Registrul de procese verbale, pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse.

Nu sunt admise nici un fel de modificari de alcătuire constructiva fara avizul proiectantului si al beneficiarului.

Lista standardelor curente pentru proiectarea, executia si receptia lucrarilor:

- SR EN 197-1 :2011– Ciment ;
- SR EN 12620+A1:2008 - Agregate pentru beton;
- SR EN 933 -1 :2012– Încercari pentru determinarea cacteristicilor geometrice ale agregatelor;
- SR EN 1008 :2011 – Apa de preparare pentru beton ;
- STAS 3349 / 2 – 83 – Betoane de ciment, prescriptii pt. stabilirea gradului de agresivitate;
- SR 438-1:2012 – Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate;
- SR 438-3:2012 - Produse de oțel pentru armarea betonului. Plase sudate ;
- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008/A91 :2009/AC :2012 - Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexă națională ;
- STAS 10265/1-84 - Toleranțe în construcții. Toleranțe la suprafetele din beton aparent ;
- STAS 8600-79 - Construcții civile industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Sistem de toleranțe
- STAS 6657/2-89 - Elemente prefabricate de beton, beton armat și beton precomprimat. Reguli și metode de verificare a calității
- SR EN 13369:2013 - Reguli comune pentru produsele prefabricate de beton
- CP 012 / 1 : 2007 – Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat – Partea 1 : Producerea betonului.
- NE 012-1:2007 - Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat – Partea 1 : Producerea betonului.
- NE 012/2 – 2010 – Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat practica pentru executarea lucrarilor din beton si beton armat – Partea 2: Executarea lucrarilor din beton;
- C 56 – 85 – Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii;



RECEPTIA LUCRARILOR

Se va face conform prevederilor din prezentul caiet de sarcini, din normativele CP 012/1-2007 si C56 – 85.

RECEPTIA PE FAZE

Se vor face receptii pe faze si se vor incheia procese verbale de lucrari ascunse la montarea armaturilor in elemnetele prefabricate.

RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

La terminarea lucrarilor sau a unor parti din acestea se va proceda la efectuarea receptiei lucrarilor verificandu-se:

- concordanța cu prevederile prezentului caiet de sarcini și a proiectului de execuție;
- dacă verificările prevazute în prezentul caiet de sarcini au fost efectuate în totalitate;
- dacă au fost efectuate receptiile pe faze și rezultatul acestora;
- condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatarilor consemnate în cursul execuției de către organele de control (Client, Diriginte etc.).

In urma acestei receptii se incheie Procesul Verbal in care se consemneaza eventualele remedieri necesare, termenul de executie a acestora si recomandari cu privire la modul de tinere sub observatie unde s-au constatat unele abateri fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

RECEPTIA LA EXPIRAREA TERMENULUI DE GARANTIE

La receptia finală a lucrarilor se va consemna modul în care s-au comportat lucrările, dacă au funcționat bine și dacă au fost bine întreținute.

PROIECTANT,
S.C. VIADUCT S.R.L.



ÎNTOCMIT,
ING. ERMESZ RUDOLF



**CAIET DE SARCINI NR.5
PAVAJE EXECUTATE CU PAVELE**

PROIECT NR. 25 /2018

„Amenajare parcare la scoala gimnaziala din comuna Sepreus, judetul Arad”

CUPRINS

- I. Generalități
- II. Sistemul de pavaj
- III. Execuția sistemului de pavaj
- IV. Executarea lucrărilor pe timp friguros
- V. Controlul calitatii in timpul executiei
- VI. Controlul calitatii la receptia lucrarilor
- VII. Receptia lucrarilor
- VIII. Măsuri de întreținere și exploatare
- IX. Masurătoare si decontare
- X. Masuri de tehnica securitatii muncii si stingerea incendiilor
- XI. Standarde

I. GENERALITĂȚI

Prevederile prezentului caiet de sarcini se referă la alcătuirea, montajul, receptia si întreținerea pavajelor executate cu pavele.

Pavajul cuprinde următoarele componente:

Sistemul de pavaj

Terenul natural este cel care se găsește la fata locului sub lucrările de pavaj, teren care va fi studiat în mod special și definit prin caracteristicile sale geotehnice.

II. SISTEMUL DE PAVAJ

Sistemul de pavaj presupune pavele așezate liber, pe un pat de nisip cu rosturi de tip elastic, înguste, umplute cu nisip.

Elementele principale ale sistemului de pavaj sunt:

1. Infrastructura - cuprinde straturi de materiale așezate pe terenul de fundare, dimensionate în strictă corelare cu caracteristicile geotehnice de fundare și încărcările de proiectare funcție de destinația de folosință a lucrării.

Rol principal: drenarea apelor de suprafață și asigurarea rezistenței fundației pavajului.

Fundația existentă trebuie să îndeplinească funcția de preluare a solicitărilor orizontale fără să împiedice, prin ieșirea în afară, realizarea stratului de poză.

2. Suprafața finisată a infrastructurii

- reprezintă nivelul topografic al infrastructurii , de pozare a pavelelor, fără modificări dimensionale ulterioare în ceea ce privește nivelul sau panta proiectată.

Suprafața de finisaj a infrastructurii poate fi acoperită cu material geotextil, după caz având rol de:

- difuzie a acțiunii de drenaj a apelor superficiale -protecție a nisipului de poză

- omogenizarea suprafeței de finisare și aşezare uniformă a pavelelor.

Folosirea materialului geotextil este recomandată în special:

- sub patul de cribură, atunci când stratul de pietriș de dedesubt are multe spații goale (volum ridicat de aer);
- sub stratul de protecție împotriva înghețului- în cazul unei fundații instabile, pentru a preveni spălarea pietrișului în timp și apariția pământului la suprafață.

Panta suprafetei de finisaj, nu mai mică de 1%, trebuie să permită o corectă evacuare a apelor superficiale;

3. Stratul de poză din nisip

Stratul de poză trebuie să fie format din nisip de râu sau de concasaj provenit din materiale aluvionale sau din materiale de carieră având rezistență mecanică superioară.

Din punct de vedere granulometric materialul nu trebuie să conțină mîl, argilă sau resturi de concasare mai mult de 3%.

Strat de poză din nisip are granulometrie $2/5\text{mm}$ până la max $2/7\text{ mm}$ și o grosime de 5-10 cm.

Patul de poză sub pavaj mai poate fi din:

- amestecuri cimentate sau betoane slabe - grosime 5-10 cm ;
- amestecuri granulare din materiale nelegate cu granulometrie continuă $0/35\text{mm}$ până la $0/70\text{mm}$ (de ex. strat de piatră spartă sau balast cu granulometria specificată) - grosime cca 30-40 cm;

Pentru obținerea rezistenței dorite a lucrării, în condițiile unui sol cu proprietăți geotehnice bune, este necesară execuția unei bune compactări/tasări a stratului de amestecuri granulare (pietriș) al infrastructurii.

Pentru evitarea eventualelor migrări către suprafața pământului din stratul de bază, cauzate de îngheț, stratul de pietriș permeabil la apă trebuie să ajungă pâna la adâncimea minimă de îngheț pentru zona respectivă.

Patul de poză pentru pavaj trebuie să întrerupă capilaritatea. Patul de poză pentru pavele și nisipul pentru rosturi nu trebuie să conțină impurități și var (calcar), respectiv să conțină doar o cantitate redusă de var (calcar) pentru a evita apariția urmelor de dezagregare/efluorescente. Drept pat pentru pavaj (amestecurile granulare pentru infrastructură) este recomandată în special cribura fară calcar, din bazalt și rocile cu cuarț, cu o gradare a granulației de $2/5\text{ mm}$ până la $2/7\text{ mm}$ și o depășire a granulației de maximum 8 mm.

Nisipul pentru rosturile înguste (3-5 mm) va fi obligatoriu nisip de concasare cu granulația de $0/2\text{ mm}$, respectiv $0/3\text{ mm}$, din bazalt sau din rocă cu cuarț. Pentru a permite scurgerea apei acumulate în cursul unei ploi de vară, (de ex 15 l/m^2) se recomandă o deschidere a rosturilor de 1,0 -1,5 mm, iar ca material pentru rost - cribura (nisip de filtru). Nisipul de rosturi prezintă la început o mare permeabilitate, dar ulterior are tendință de colmatare.

Pentru o mai bună scurgere a apei de ploaie, pentru suprafețe de pavaj de tip ecologic, cu găuri, se pot folosi cărămizile cu goluri, dispuse ca nișele pentru gazon. Dar și în acest caz trebuie asigurată capacitatea de scurgere utilizând un amestec de 50% cribură și 50% substrat cu

seminte de iarbă. Este deosebit de important ca și fundația să poată prelua apa de scurgere și trebuie să aibă rolul de element

intermediar de acumulare, în special în cazul solurilor legate de stratul de susținere. Totuși, în cazul suprafețelor mari, trebuie realizat în plus și un canal de drenaj pentru apa de ploaie. Panta de drenaj a apelor pluviale se recomandă a fi de min. 1 %.

4. Imbrăcămintea pavajului

Se execută din pavele de grosime 60 mm sau 80 mm.

III. EXECUȚIA SISTEMULUI DE PAVAJ

1. Execuția infrastructurii

- decopertare
- aşternere strat amestecuri granulare / amestecuri cimentate
- pregătire suprafața infrastructurii (eventual membrana geotextil)
- operațiile vor include împriștiere, nivelare, compactare, etc.)

Compactarea se execută pe straturi, cu atingerea gradului de compactare, conform specificațiilor din proiectul de specialitate.

Pantele suprafețelor vor fi pregătite și executate la momentul execuției infrastructurii. Suprafața finisată a infrastructurii va reprezenta cota finală pe care va fi aşternut stratul de poză ce va avea grosime constantă pe toată suprafața de pavat. Suprafața finisată a infrastructurii este nivelul reprezentativ ce determină cotele finale și pantele pavajului. Suprafața de finisaj a infrastructurii trebuie să aibă panta corespunzătoare drenarii și canalizării apelor pluviale pentru zona respectiva. Panta suprafeței este dimensionată prin proiect.

La etapa realizării suprafeței de finisaj a infrastructurii trebuie să se verifice pozarea și încastrarea corespunzătoare a tuturor elementelor accesoriei ale lucrărilor de pavaj (bordurile de oprire și delimitare; ramele căminelor de vizitare, capace sau alte elemente de instalații și utilități în general rigole sau canale pentru evacuarea apelor de suprafață etc).

Elementele accesoriei vor trebui să fie bine fixate și protejate printr-o compactare corespunzătoare sau înglobate în beton turnat la fața locului și poziționate la cote definitive.

2. Execuția stratului de poză a pavelelor

2.1. Așternerea stratului de poză

Materialul pentru pavaj, (nisip, cribura cu granulație de 2/5 mm - 2/7 mm) se va aşterne uniform, cu o grosime de circa 5-10 cm și se va nivelă.

2.2. Aplicarea de sabloane de ghidare

Cu ajutorul sabloanelor de ghidare, din metal sau din lemn, se realizează panta de 1% - 2% și se aşeză la 5-10 mm deasupra înălțimii de cota, pentru a preveni eventuale blocaje.

2.3. Nivelarea patului pentru pavaj

Se completează nisipul/criblura în locurile în care lipsește și se nivelează surplusurile cu dreptarul. Apoi se îndepărtează sabloanele de ghidare, și în șanțurile rămase se completează cu cribura. Pe patul pentru pavaj gata nivelat nu se mai calcă.

2.4. Crearea de borduri, drept şabloane de ghidare în cazul suprafeţelor înguste sau în cazul drumurilor, bordura poate servi drept şabloane de ghidare.

Atunci trebuie să se ia în considerare necesitatea poziţionării acestei borduri la circa 1 cm adâncime faţă de cota pavajului.

Stratul de poză trebuie să aibă o grosime cuprinsă între 5 - 10 cm. Se recomandă o grosime de 10 cm a stratului de poză în special la infrastructuri deosebit de rigide (de exemplu pe amestecuri cimentate sau betonate, de regula în variantele ce includ trafic auto uşor).

În cazul proiectării unor infrastructuri sau plăci impermeabile, stratul de poză va fi proiectat obligatoriu cu posibilitate de drenaj fară modificări ale caracteristicilor granulometrice ale nisipului, (folosirea de aggregate cu duritate ridicată, amestecuri cu adaosuri etc).

Definitivarea stratului de poză nu se va executa la temperaturi sub 0°C.

Constituie elemente de serviciu:

- Bordurile de oprire şi de limitare ;
- Rigole pt. evacuarea apelor de suprafaţă;

3. Montarea bordurilor

Bordurile sunt elemente de serviciu ce au rolul de a prelua împingerea spre exterior a pavajului supus la încarcări de exploatare şi de a nu lasa să se împrăştie stratul de nisip care constituie stratul de poză.

Bordurile vor fi montate pe fundaţie din beton în grosime de 15 cm, urmand a fi bine fixate și protejate printr-o compactare corespunzătoare. După montarea acestora se va avea grijă ca să se colmateze rosturile verticale dintre elementele alăturate şi dintre pavele, pentru a evita ieşirea nisipului de poză.

4. Montarea stratului de pavele

4.1. Dispunerea pavelelor

Înainte de începerea lucrărilor de execuție, se vor verifica materialele pentru a corespunde condițiilor tehnice prevăzute în funcție de caracterul lor: pietonale sau carosabile.

La punerea în operă pavelele pentru pavaj trebuie alese întotdeauna din mai mulți paleti. Dispunerea se începe, după posibilități cu zona dreaptă sau cu unghiul drept. După primele 4-5 şiruri, se continuă lucrarea numai de la suprafeţele deja executate (de la cap). Se va respecta o grosime a rosturilor de cel puțin 3-5 mm pentru a putea compensa toleranțe dimensionale ale pavelelor. Odată cu avansarea în dispunerea pavajului, se adaugă întotdeauna, simultan, nisip în rosturi.

Punerea în operă a primelor pavele necesită o grijă deosebită. Fiecare pavelă trebuie să fie așezată cu atenție, pentru a nu deranja pavelele adiacente.

Până ce pavajul nu a fost compactat cu ajutorul vibratoarelor, nu trebuie să fie supus la alte sarcini în afară de trecerea pavatorului și a utilajelor sale.

Pentru nici un motiv, pe timpul operației de montare, nu trebuie să fie deranjat sau modificat stratul de poză. Şantierul va fi în aşa fel organizat încât atât pavatorii cât și aprovisionarea să

treacă peste pavajul deja aşezat. Supunerea la sarcini de exploatare a pavajelor înainte de compactare și de umplerea completă a rosturilor, poate cauza reacții între pavele, având drept consecință ciobirea muchiilor.

Ritmul de montaj va fi adaptat astfel încât să nu se monteze pavele prin forțare sau tensionarea elementelor adiacente. Este strict necesară respectarea ordinii de montaj, pe tipo-dimensioniuni și culori, conform proiectului.

4.2. Trasarea pavelelor în vederea realizării modelului proiectat

Trasarea pavelelor se va realiza cu ajutorul unor lucrări de trasare cu sfoară de ghidaj în aliniament (sau alte instrumente pentru trasare). Trasarea se execută pe tronsoane (circa 1,0-1,5 m), pentru a menține respectarea alinierii, în special în cazul modelelor de pavaj în formă de "țesut", "cot" și "os de pește", în cazul țeserilor cu model neordonat, alinierarea se face doar pe direcția lungimii.

4.3. Debitarea și fasonarea elementelor accesoriei din pavele

Se realizează cu o mașina de debitat electrică cu umezire, cu disc-diamantat. În cazul suprafețelor mici, se poate folosi și un șlefuitor la care se atașează o pânză de disc-diamantat, pentru taiere fără umezire. Pentru aceasta se realizează o tăietură adâncă de 2 cm pe suprafață vizibilă și o tăietură pe partea din spate a cărămizii pentru a o secționa după dorință.

Taierea pavelelor pentru realizarea unor dimensiuni mai mici se va face cu o mașină corespunzătoare de tăiat. Recomandăm a se efectua această operație la finalizarea lucrării.

4.4. Rostuirea (umplerea rosturilor) din suprafața pavată

Pavajul va avea obligatoriu rosturile umplete, în caz contrar pavajul poate deveni instabil și conduce la deteriorări vizibile ale formei suprafeței generale precum și la distrugerea pavelelor. Finisajul rosturilor se execută pe vreme uscată, cu nisip uscat și curat, exclusiv de concasare, de exemplu nisip de cuarț 0/2 sau 0/21 mm. Nisipul va fi lipsit de impurități sau parți foarte fine și/sau mâloase. Pentru rosturile largi (suprafețe pavate ecologice) se poate folosi ca material de umplere criblura (de exemplu, 2/5 mm -nisip filtru).

Umplerea rosturilor dintre pavele se realizează în general cu un nisip diferit de cel utilizat pentru stratul de poză, nisip ce trebuie compactat corespunzător pentru a garanta efectul autoblocant între pavele. Nisipul trebuie să fie uscat, de origine aluvională sau, dacă acesta este de concasaj, să fie alcătuit din elemente de piatră sănătoasă și rezistentă, cu granulometrie de 0,8 - 2,0 mm, lipsite de impurități sau parți foarte fine și/sau mâloase.

4.5. Compactarea stratului de pavele

Se vor folosi compactoare mecanice cu placă vibratoare plată, din material plastic sau cu membrana de cauciuc de protecție, pentru o compactare uniformă și evitarea degradării pavelelor.

Prin compactare se înțelege acțiunea de tasare a pavelelor pe patul de poză.

Aceasta operație se va efectua, după terminarea pozării pavelelor, prin utilizarea vibratoarelor cu placă sau a rulourilor compresoare mecanice, statice sau dinamice. Intensitatea forței de vibrare și greutatea rulourilor compresoare mecanice trebuie să fie proporționale cu grosimea și cu forma pavelelor, cu caracteristicile stratului de poză precum și cu cele ale infrastructurii.

Placa vibratoare trebuie să fie în stare bună de funcționare și trebuie să fie bine curățată și uscată. Înainte de compactare, suprafața pavată se va mătura bine și se va curăța. Suprafața de compactat trebuie să fie de asemenea uscată. Se vor verifica marginile laterale ale suprafeței de pavaj, iar în cazul în care acestea nu sunt fixate, se vor asigura împotriva deplasări.

Operația de compactare se va începe de la marginea spre mijlocul pavajului. În cazul suprafețelor cu lățime mare, compactarea se poate realiza și oblic - în diagonală. Compactarea suprafețelor înclinate se va executa perpendicular pe pantă și începând de jos în sus.

Odată compactat pavajul, peste stratul de pavele se întinde încă o dată un strat subțire de nisip, având caracteristicile descrise la punctul 4.1. Această operație este menită să garanteze o perfectă închidere a rosturilor, permitând pavajului o mai bună funcționare mecanică. Colmatarea completă a rosturilor este în toate cazurile obligatorie și constă în împrăștierea atentă a nisipului, care trebuie să fie curat și perfect uscat întrucât colmatarea rosturilor este graduală și necesită faze succesive de împrăștiere a nisipului. Distribuirea presiunilor care se produc datorită încărcărilor din trafic și preluarea eforturilor verticale în aşa fel încât să fie suportate de terenul natural fără cedări semnificative sau cedări împreună cu pavajul. Inchiderea și etanșarea spațiilor dintre borduri și pavaj se va face cu mortar de ciment. Această etanșare permite drenarea apelor de pe suprafața pavajului pentru a împiedica formarea gheții, protecția a nisipului de poză și omogenizarea suprafeței de finisare.

În toate zonele de ieșire și intrare de pe străzi pe trotuar se vor executa rampe de acces pentru persoane cu handicap.

4.6. Udarea suprafeței

După compactare și colmatarea finală a rosturilor cu nisip, suprafața se udă cu un furtun de gradină.

Curățirea finală prin măturare a suprafeței se va efectua după un interval de câteva zile.

IV. EXECUTAREA LUCRĂRILOR PE TEMP FRIGUROS

Fixarea în nisip și vibrarea pavelelor se face pe timp uscat, iar pentru rostuire se va folosi numai nisip uscat. Fundațiile bordurilor se vor executa la temperatură de peste + 5°C, fiind interzisă execuția lor pe timp de ploaie sau burniță.

Executarea lucrărilor pe timp friguros se va face în conformitate cu prevederile din "Normativul pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații aferente" indicativ C16 - 84.

V. CONTROLUL CALITATII IN TEMPUL EXECUTIEI

Controlul calității lucrărilor se face în timpul execuției, corectându-se imediat orice defecțiune.

La execuția pavajelor este necesar să se verifice următoarele:

- gradul de compactare a fundației;
- respectarea pantelor minime impuse pentru stratul de fundație;
- granulozitatea agregatelor naturale.

VI. CONTROLUL CALITĂȚII LA RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Verificările care nu pot fi executate pe șantier vor fi executate de un laborator de specialitate. Înainte de începerea lucrărilor de pavaj se va verifica dacă fundația îndeplinește condițiile prevăzute în proiect - cote de nivel și gradul de compactare.

Verificarea cotelor pavajului se va face în plan transversal și longitudinal cu un dreptar de 3 m lungime, denivelările maxime admise fiind 8..12 mm pentru pavajele din piatră cubică și de 15 mm pentru pavajele de piată brută.

Rezultatele verificărilor se vor trece în evidențele de șantier - cartea construcției, carnet de îndrumător.

Se va verifica:

- existența și completitudinea certificatelor de calitate pentru pavelele sosite pe șantier;
- corespondența dintre proiect, detalii și punerea în operă;
- asamblarea corectă a elementelor componente;
- existența și traseul corect al pantelor de scurgere a apelor de ploaie;
- dacă s-a realizat umplerea uniformă a rosturilor cu nisip fin;
- dacă sunt pavele sparte sau știrbite.

Defecțiunile constatate se vor menționa în procese verbale și vor fi remediate.

VII. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Având în vedere HG 492/2018 cu modificările ulterioare, lucrările de pavare a trotuarelor și parcărilor vor fi supuse unei recepții la terminarea lucrărilor și unei recepții finale.

La terminarea lucrărilor se va proceda la efectuarea receptiei la terminarea lucrărilor verificându-se:

- concordanța cu prevederile prezentului caiet de sarcini;
- dacă verificările prevăzute în prezentul caiet de sarcini au fost efectuate în totalitate - condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatăriile consemnate în cursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor în care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de execuție a acestora și recomandări cu privire la modul de ținere sub observație unde s-au constatat unele abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

La receptia finală care are loc la expirarea perioadei de garanție a lucrărilor, se va consemna modul în care s-au comportat lucrările, dacă au fost bine întreținute precum și dacă au fost rezolvate eventualele remedieri consemnate la receptia la terminarea lucrărilor.

VIII. MĂSURI DE ÎNTREȚINERE ȘI EXPLOATARE

Beneficiarul, pe tot parcursul exploatarii, trebuie:

- să verifice vizual starea pavajelor;
- să protejeze pavajul de substanțe chimice (clor, acizi, săruri);
- să folosească pentru deszăpezire unelte sau utilaje cu lame metalice.

IX. MASURĂTOARE SI DECONTARE

Pavajele se măsoară și se contează la metru pătrat suprafața real executată.
Bordurile puse în operă se măsoară la metru liniar real executat.



X. MASURI DE TEHNICA SECURITATII MUNCII SI STINGEREA INCENDIILOR

Pe toata perioada executării lucrărilor de întreținere a îmbrăcămintii rutiere se vor respecta prevederile din următoarele acte normative:

- Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă, cu modificările și completările ulterioare - 2018;
- H.G. nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile cu modificările și completările ulterioare - 2018;
- H.G. nr. 971/2006 privind cerințele minime de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă, cu modificările și completările ulterioare - 2017.

XI. STANDARDE

Standardele la care se fac referiri în prezentul caiet de sarcini sunt următoarele :

- SR 183-1 :1995 - Lucrări de drumuri. Imbracaminti din beton de ciment. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 863-85 - Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
- STAS 1598/1-89 -Lucrări de drumuri. Incadrarea îmbrăcămintilor la lucrări de construcții noi și modernizări de drumuri. Prescripții generale de proiectare și execuție.
- SR EN 13242 - Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră.
- SR EN 13043 - Agregate naturale și piatră prelucrată pentru drumuri. Metode de încercare
- SR EN 12620/2013 – Lucrări de drumuri. Stratul de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate precum și :
- Indicatorul C56/85 -Normativ pentru verificarea calității și receptia lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- Legii 10/1995 privind calitatea in constructii, cu modificările și completările ulterioare - 2016.

Având în vedere tipul lucrărilor și posibilitatea cuantificării și separării pe tipuri de lucrări, ofertarea și decontarea lucrărilor se va face pe baza tipurilor de lucrări , tratate ca obiecte distincte, prezentate în anexe.

PROIECTANT
S.C. VIADUCT S.R.L.



INTOCMIT,
ING. ERMESZ RUDOLF



CAIET DE SARCINI NR. 6

ȘANȚURI ȘI RIGOLE

PROIECT NR. 25 /2018

,, Amenajare parcare la scoala gimnaziala din comuna Sepreus, judetul Arad”

SÂNTURI ȘI RIGOLE

CAPITOLUL 1

Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține condițiile tehnice de calitate, de execuție și de recepție pe care trebuie să le îndeplinească dispozitivele de scurgere și evacuare a apelor pluviale din zona drumului, în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

La execuția lucrărilor se vor respecta standardele și normativele precizate în prezentul caiet de sarcini ținând cont de noile revizuiri în vigoare la data execuției lucrărilor.

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

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale autorizate/acreditate, sau prin contract de prestări servicii cu un laborator autorizat/acreditat conform reglementărilor în vigoare, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultante din aplicarea prezentului caiet de sarcini. De asemenea, este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se constată abateri de la prezentul caiet de sarcini dirigintele de șantier sau reprezentantul beneficiarului va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

CAPITOLUL 2

Prescripții generale

Colectarea și evacuarea apelor la drumuri se face pe baza studiului condițiilor existente de scurgere a apelor în lung și transversal, având în vedere situațiile diferite care se pot ivi la construcții de drumuri noi sau la modernizări, sporiri de capacitate și aplicarea de îmbrăcăminte asfaltice ușoare la drumuri existente. Lucrările de drenare, colectare și evacuare a apelor sunt prevăzute pe baza datelor hidrologice, a studiilor topografice și geotehnice întocmite conform STAS 1242/2, STAS 4068, STAS 1709, precum și a datelor obținute pe teren. Datele tehnice hidrologice de bază, necesare dimensionării lucrărilor și corelării lor cu sistemele de desecare, irigații sau alte sisteme hidrotehnice existente sau prevăzute a se realiza în apropierea drumurilor au fost obținute de la unitățile de meteorologie și hidrologie, de gospodărire a apelor și de îmbunătățiri funciare.

La proiectarea lucrărilor de colectare și evacuare a apelor s-a ținut seama de :

- cantitățile de apă meteorice ce se pot colecta în ampriza drumului;
- cantitățile de apă provenite din surgerile de apă de pe versanții interceptați;
- volumele de apă în regim natural, colectate în depresiuni închise, traversate de noile trasee, precum și de nivelurile maxime corespunzătoare acestor volume.

Dimensiunile și forma dispozitivelor de evacuare și scurgere a apelor (șanțuri, rigole) sunt cele indicate în detaliile de execuție și sunt în concordanță cu prevederile STAS 10796/1-77 și STAS 10796/2-79. Este obligatorie respectarea cotelor și pantelor proiectate. Panta longitudinală a șanțurilor va fi de minimum 0,25% în teren natural și de minim 0,1% în cazul șanțurilor pereate. Protejarea șanțurilor este obligatorie în condițiile în care panta lor depășește panta maximă admisă pentru evitarea eroziunii pământului. Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole neprotejate sunt conform tabelului nr.1.

Tabelul 1

Nr. crt.	Tipuri de pământuri clasificate conform STAS 1243	Panta maximă admisă %
1.	Pământuri coeze cu compresibilitate redusă: - nisipuri prăfoase și argiloase - prafuri argiloase și nisipoase - argile prăfoase și nisipoase	2 2 3
2.	Pământuri necoeze: - nisip mijlociu și mare (0,25...2,00) mm - pietriș (2...70) mm - bolovaniș (70...200) mm - blocuri, peste 200 mm	2 3 4 5

Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole protejate sunt conform tabelului nr.2.

2

Tabelul

Nr. crt.	Tipul protejării șanțului, rigolei sau casiului	Panta maximă admisă %
1.	Pereu uscat în piatră brută negelivă, rostuit	5
2.	Pereu zidit din piatră brută negelivă sau piatră de râu cu mortar de ciment sau pereu din dale prefabricate din beton simplu clasa C12/15, pe pat din beton clasa C4/5	15
3.	Pereu din dale de beton simplu clasa C8/10 turnat pe loc pe pat de nisip de max.5cm grosime	10
4.	Casiuri pe taluzuri înalte din beton simplu clasa C8/10 turnat pe loc pe pat de nisip de max.5cm grosime	67

Pe porțiunile în care dispozitivele de scurgere a apelor au pante mai mari decât cele indicate în tabelul nr. 2, se vor amenaja trepte pentru reducerea pantei sub valorile indicate în tabel.

Șanțurile de gardă se recomandă să fie pereate, indiferent de pantă.

În debleu amplasarea șanțurilor de gardă se va face la distanță minimă de 2,00 m conform STAS 2900-89, iar șanțurilor de gardă pentru apărarea piciorului rambleului împotriva apelor ce vin în sens transversal se vor executa la distanță de 1,50...2,00 m conform STAS 10796/2-79.

Antreprenorul va executa lucrarea în soluția care este prevăzută în proiectul de execuție. Acolo unde se constată pe parcursul execuției lucrărilor o neconcordanță între prevederile proiectului și realitatea de pe teren privind natura pământului și panta de scurgere situația va fi semnalată beneficiarului lucrării și proiectantului, acesta din urmă va decide, după caz și cu acordul beneficiarului, o eventuală modificare a soluției de protejare a șanțurilor și rigolelor prin dispoziții de șantier vizate de verificatorul de proiecte și beneficiar.

CAPITOLUL 3

Şanţuri şi rigole cu secţiunea neprotejată

La execuţia dispozitivelor pentru scurgerea şi evacuarea apelor cu secţiunea neprotejată se vor respecta prevederile privind execuţia lucrărilor de terasamente cu respectarea gradului de compactare Proctor normal de minim 100% pe adâncimea de 30 cm atât pentru fundul şanţului/rigolei cât şi pentru taluze.

Pichetarea lucrărilor constă în materializarea axei şi a limitelor amprizei drumului şi în funcţie de acestea a axei şanţului / rigolei.

Pichetarea se va executa de către antreprenor pe baza detaliilor de execuţie, pe care le va respecta întocmai şi se va aproba de către reprezentantul beneficiarului într-un proces verbal de trasare.

Săpăturile pentru şanţuri / rigole vor fi executate începând de la zona de evacuare înspre amonte, cu respectarea strictă a cotei , pantei şi a profilului precizat în detaliile de execuţie (lăţimea fundului, înălţimea şi înclinarea taluzelor).

Săpăturile vor fi executate pe cât posibil pe uscat. Dacă este cazul de epuismente acestea cad exclusiv în sarcina antreprenorului.

Pământul rezultat din săpătură va fi evacuat şi pus în depozitul indicat de reprezentantul beneficiarului.

CAPITOLUL 4

Şanţuri şi rigole cu secţiunea protejată cu pereu din beton turnat pe loc

Peste terenul bine nivelat se toarna direct pe pamant stratul de beton C 25/30 în grosimea prevazută în proiect pe tronsoane de 2,00 ml cu rosturi de 2 cm.

Betonul turnat trebuie protejat împotriva soarelui sau a ploii începând din momentul cand incepe priza prin acoperire si dupa ce priza este complet terminata prin stropire cu apa, atat cat este nevoie, in functie de conditiile atmosferice.

4.1. Punerea în opera a betonului

Betoanele curente sunt puse în opera prin batere sau vibrare, conform prescripțiilor caietului de sarcini speciale.

Betonul trebuie pus în opera înainte de a incepe priza, Inginerul va fixa un interval maxim de timp pentru punerea în opera a betonului după fabricarea acestuia. Betonul care nu va fi pus în opera în intervalul stabilit sau la care se va dovedi ca a inceput priza, va fi îndepărtat din santier.

Betonul trebuie să fie ferit de segregării în momentul punerii în opera. Dacă în timpul transportului nu a fost amestecat, el poate să fie amestecat manual la locul de folosire înainte de turnare.

Dacă este cazul, caietul de sarcini speciale va indica betoanele care trebuie să fie puse în opera prin vibrare și modul cum trebuie să fie făcută această operăriune.

La reluarea betonarii, suprafața betonului intarit este ciupita dacă este cazul și bine curată. Suprafața este abundență udată astfel ca vechiul beton să fie saturat înainte de a fi pus în contact cu betonul proaspăt.

Paramentele necofrante trebuie să prezinte formele și pozițiile prevăzute în desenele de execuție. Ele vor fi reglate și finisate în timpul turnării fără aport de beton după începerea prizei și fără aport de mortar. Orice aport de beton efectuat pentru a obține corectia geometrică a suprafetei va fi vibrat cu aceeași mijloace cu care a fost vibrat betonul de dedesubt, dacă acesta din urmă a fost pus în opera prin vibrare.

Prin caietul de sarcini speciale sau în lipsa acestuia, Inginerul, se va stabili tinind seama de situația lucrarilor, de grosimea lor și natura cimentului folosit, temperaturile sub care turnarea betonului este interzisa sau nu este autorizată decât sub rezerva folosirii mijloacelor și procedurilor care previn degradările de inghet.

Aceste mijloace, fie ca sunt stabilite prin caietul de sarcini speciale, fie ca sunt convenite pe santier cu acordul Inginerului, trebuie sa mentina in toate punctele betonului o temperatura de cel putin +10° timp de 72 de ore.

Cand este posibil sa se reia turnarea betonului intrerupta datorita frigului va trebui, in prealabil, sa se demoleze betonul deteriorat si apoi sa se aplică masurile arataate la pct. 20.5.

Antreprenorul va trebui sa ia masurile necesare pentru ca temperatura betonului in cursul primelor ore sa nu depaseasca 35°C. Un numar oarecare de precautii elementare vor fi luate in acest scop, ca:

- temperatura cimentului nu trebuie sa depaseasca 40°C;
- utilizarea apei reci;
- evitarea incalzirii agregatelor la soare prin acoperire;
- protectia betonului proaspăt turnat impotriva insolatiei.

Daca aceste precautii nu permit sa se mentina temperatura betonului sub 35°, Inginerul va intrerupe betonarea.

Dupa terminarea prizei, suprafetele de beton se trateaza prin stropire cu apa. Inginerul va stabili durata tratarii pentru fiecare parte a lucrarii in functie de calitatea betonului si conditiile climatice.

4.2. Cofraje

Stabilirea solutiei de cofrare si intocmirea detaliilor de executie este sarcina Antreprenorului.

Cofrajele proiectate trebuie sa fie capabile sa suporte sarcinile si suprasarcinile fara sa se deformeze.

Toate cofrajele trebuie sa fie nivelate in toate punctele cu o toleranta de +/- 1 cm.

Latimile sau grosimile intre cofraje ale diferitelor parti ale lucrarii nu trebuie sa prezinte reduceri mai mari de 5 mm.

Scandurile sau panourile cu care se realizeaza cofrajele trebuie sa fie imbinante la nivel si alaturate in mod convenabil, ecartul maxim tolerat la rosturi fiind de 2 mm, iar denivelarea maxima admisa in planul unui parament intre doua scanduri alaturate de 3 mm.

4.3. Fasonarea si montarea armaturii

Armaturile sunt fasonate conform prevederilor desenelor de executie si apoi montate in cofraj.

Fasonarea in cofraje nu este admisa, decat cu autorizatia Inginerului si aceasta pentru inchiderea cadrelor cu etrieri cu diametrul de cel mult 12 mm.

Barele lasate in asteptare intre doua faze de betonare vor fi protejate impotriva oricarei deformatii accidentale. Indoirea si indreptarea barelor lasate in asteptare este interzisa.

Verificarea montarii corecte a armaturii trebuie sa fie facuta de Inginer sau de delegatul acestuia inainte de betonare. Inginerul poate ordona tinand seama de importanta lucrarii ca betonarea sa nu aiba loc decat dupa aceasta verificare.

CAPITOLUL 5

Rigole carosabile din prefabricate

In cazul acestui proiect, se vor folosi atat rigole carosabile tip R3, cu capac dublu armat. La proiectarea rigolelor s-a tunit cont de prevederile STAS 10796/2 -1979 –Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor. Sanțuri, rigole. Prescripții de proiectare și execuție, cât și de SR EN 1433/2006.

Rigolele ce vor fi folosite la acest proiect, sunt **rigole carosabile R3, cu capac dublu armat**, urmatoarele dimensiuni : lungime 370 mm, latime 650 mm și grosime de 600 mm. Necesarul pe metrul liniar este de 3 bucati. Iar dimensiunile pentru placa dublu armata sunt : lungime 490 mm, latime 300 mm și grosime 150 mm.

Etapele de execuție :

- trasarea zonei unde vor fi montate;
- după finalizarea lucrărilor pregătitoare și stabilirea cotelor , se trece la excavație. Materialul excavat se va transporta și depozita, la locul indicat de către beneficiar.

Toate excavațiile vor fi executate în conformitate cu pantele și cotele stabilite la începutul lucrării;

- după executarea săpăturilor, se va compacta stratul suport;
- fundația se compactează cu placă compactoare mare sau maiu compactor cu picior;
- aşternerea stratului de nisip și compactarea acestuia cu placa compactoare;
- montarea rigolei cu ajutorul unor clești speciali;
- realizarea umpluturilor laterale și compactarea acestora.

Criteriile de admisibilitate pentru caracteristicile fizico-mecanice ale rigolelor conform SR EN 1433/2006 și a SR EN 12390/3-2011, sunt prezentate în tabelul următor :

Caracteristici	Standardul de încercări	Prevederile din standard
Rezistența la compresiune a betonului la vârsta de 28 de zile	SR EN 12390-3/2011	Clasa C 35/45
Încercări de rezistență	SR EN 1433/2006	Sarcina de încărcare corespunzătoare clase D 400 (400 KN)
Etanșeitate la apă	SR EN1433/2006	Să nu apară infiltrații de apă la îmbinări sau prin corpul canalului timp de 30 de min.
Rezistența la îngheț – dezgheț cu săruri de dezgheț la vârsta de 28 de zile	SR EN 1433/2006	Masa pierdută după încercare la îngheț – dezgheț $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$, ca medie , cu nici o vlaoare individuală $> 1,5 \text{ kg/m}^2$
Absorbția de apă	SR EN 1433/2006	$\leq 6,5\%$ din masă

Totodată , în acest proiect vor mai fi folosite și **rigole tip scafă**, cu următoarele dimensiuni : lungime 400 mm, lățime 300 mm și grosime de 120 mm. Necesarul pe metrul liniar este de 2,5 bucăți.

Etapele de execuție :

- trasarea zonei unde vor fi montate;
- se fixează cotele rigolei cu ajutorul nivelei, asigându-se panta necesară și nivelul de la partea superioară cu 1-2 cm mai jos decât cota pavajului adiacent;
- se va săpa șanțul necesar montării rigolei;
- se compactează terenul de fundare;
- se realizează fundația pe care se va monta rigola, astfel : un strat de ballast min. 20 cm grosime, un strat de beton (C25/30) de 15 cm grosime.

Materialul excavat se va transporta și depozita, la locul indicat de către beneficiar.

Toate excavațiile vor fi executate în conformitate cu pantele și cotele stabilite la începutul lucrării.

Criteriile de admisibilitate pentru caracteristicile fizico-mecanice ale rigolelor conform SR EN 1433/2006 și a SR EN 12390/3-2011, sunt prezentate în tabelul următor :

Caracteristici	Standardul de încercări	Prevederile din standard
Rezistența la compresiune a betonului la vârsta de 28 de zile	SR EN 12390-3/2009/AC/2011	Clasa C 35/45
Etanșeitate la apă	SR EN1433:2003/AC: 2006	Să nu apară infiltrări de apă la îmbinări sau prin corpul canalului timp de 30 de min.
Rezistența la îngheț – dezgheț cu săruri de dezgheț la vârsta de 28 de zile	SR EN 1433:2003/AC//2006	Masa pierdută după încercare la îngheț –dezgheț $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ ca medie , cu nici o valoare individuală $> 1,5 \text{ kg/m}^2$
Absorbția de apă	SR EN 1433:/AC/2006	$\leq 6,5\%$ din masă

CAPITOLUL 6
Semnalizarea lucrărilor și măsuri privind
sănătatea și securitatea în muncă

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare asigurării semnalizării lucrărilor în conformitate cu reglementările și legislația în vigoare.

Semnalizarea lucrărilor și asigurarea sănătății și securității în muncă pe tot parcursul derulării execuției, se va efectua conform prevederilor din:

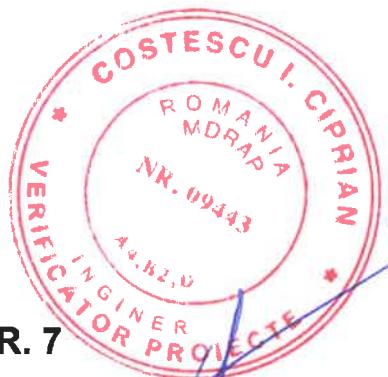
- Ordinul MT nr.411/2000 pentru aprobarea Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației rutiere sau de instituire a restricțiilor, în vederea executării de lucrări în zona drumurilor publice, publicat în M.O. nr.397/2000 și broșură.
- Instrucțiunile proprii privind Sănătatea și Securitatea în Muncă privind lucrările de construcții, întreținere și exploatare a drumurilor și podurilor, cu respectarea legislației în vigoare la data execuției lucrărilor.

PROIECTANT,
S.C. VIADUCT S.R.L.



ÎNTOCMIT,
ING. ERMESZ RUDOLF





CAIET DE SARCINI NR. 7

MARCAJE RUTIERE

PROIECT NR. 25 /2018

**,, Amenajare parcare la scoala gimnaziala din comuna Sepreus,
judetul Arad”**

BORDEROU

CAPITOLUL 1. GENERALITATI

CAPITOLUL 2. PRODUSE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA MARCAJELOR RUTIERE

- 2.1 Vopsea pe baza de solvent organic cu uscare la aer
- 2.2 Vopsea pe baza de solvent - apa (ecologica) cu uscare la aer
- 2.3 Vopsea tip masa plastica pe baza de solvent-apa (ecologica) cu uscare la aer
- 2.4 Produse in doi componenti aplicabile la rece
- 2.5 Produse termoplastice aplicate la cald
- 2.6 Produse prefabricate

CAPITOLUL 3. CONTROLUL VOPSELEI SI PRODUSELOR UTILIZATE PENTRU EXECUTIA MARCAJELOR RUTIERE

CAPITOLUL 4. CONDITII TEHNICE PENTRU MICROBILE, BILE MARI DE STICLA SI GRANULE ANTIDERAPANTE

CAPITOLUL 5. CLASIFICAREA MARCAJELOR RUTIERE CAPITOLUL 6.CONDITII DE REALIZARE A MARCAJELOR

CAPITOLUL 6. CONDITII DE REALIZARE A MARCAJELOR

6.1 DRUMURI NATIONALE EUROPENE SI DRUMURI NATIONALE PRINCIPALE:

6.2 EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER

CAPITOLUL 7. CONTROLUL CALITATII MARCAJULUI CAPITOLUL 8. RECEPȚIA LUCRARILOR DE MARCAJ RUTIER

CAPITOLUL 8. RECEPȚIA LUCRARILOR DE MARCAJ RUTIER

DOCUMENTE DE REFERINTA

Anexa 1. Fisa tehnica caracteristici produse marcare

Anexa 2. Durata de garantie a marcajelor rutiere

Anexa 3. Anexa la caietul de sarcini

CAIET DE SARCINI MARCAJE RUTIERE

CAPITOLUL 1 GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini cuprinde specificatiile tehnice si conditiile obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, in conformitate cu prevederile legislatiei in vigoare, precum si a reglementarilor tehnice privind circulatia pe drumurile publice.

Marcajele rutiere, la solicitarea beneficiarului, se executa cu caracter permanent sau temporar. Indiferent de caracterul marcajelor, din considerente de siguranta rutiera, acestea se realizeaza obligatoriu cu microbile pentru a fi vizibile pe timp de noapte.

Marcajele permanente sunt marcaje cu durata de viata functionala, pentru care se acorda garantie de executie si se realizeaza cu produse de marcare de culoare alba.

Marcajele temporare sunt marcaje fara durata de viata functionala, pentru care nu se poate stabili garantie de executie si se realizeaza, de regula cu produse de marcare de culoare galbena.

Marcajele rutiere temporare se executa:

- in perioada cand se fac lucrari de reabilitare, reparare, intretinere drumuri, sau in alte situatii de necesitate;
- completari si refaceri de marcaje in perioada 1 noiembrie – 31 martie;
- pe suprafete bituminoase sau de ciment, noi, date imediat in exploatare;
- pe suprafete cu rugozitate mai mare de 1,00 mm (HS);

Marcajele amovibile sunt marcajele efectuate pe tratamente cu pietris, pavaje, tratamente cu materiale neanrobate sau foarte rugoase, betoane vechi uzate, lustruite, intersectii de drumuri modernizate cu drumuri neasfaltate, pe care se desfasoara trafic agricol, in localitati, sectoare cu exudatii sau alte fenomene de interafata care influenteaza negativ adeziunea vopselei, curbe deosebit de periculoase, suprafete bituminoase proaspata executate, acostamente neconsolidate, fara vegetatie, sau degradari ale drumului ca urmare a interventiilor de deszapezire, fara durata de viata functionala, pentru care nu se poate stabili garantie de executie.

CAPITOLUL 2

PRODUSE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA MARCAJELOR RUTIERE

Se pot utiliza urmatoarele tipuri de produse pentru maraj rutier:

2.1 Vopsea pe baza de solvent organic cu uscare la aer de culoare alba sau galbena, care formeaza pelicula prin uscare la aer.

Vopseaua de maraj se aplica pe partea carosabila, urmata imediat de pulverizarea pe suprafata acesteia a microibilelor sau a bilelor mari de sticla. Pulverizarea cu microbile sau cu bile mari se executa pe suprafața de vopsea proaspăt aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora.

Calitatea vopselei si timpul de uscare a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator, mentionate in Anexa nr 1.

2.2 Vopsea pe baza de solvent - apa (ecologica) cu uscare la aer, de culoare alba sau galbena, care formeaza pelicula prin uscare la aer.

Vopseaua de maraj se aplica pe partea carosabila, urmata imediat de pulverizarea pe suprafata acesteia a microibilelor sau a bilelor mari de sticla. Vopseaua se aplica, ca atare sau pe amorsa in grosimi ale peliculei ude de 400 pana la 600 microni. Pulverizarea cu microbile sau cu bile mari se executa pe suprafata de vopsea proaspata aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora.

Calitatea vopselei si timpul de uscare a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator, mentionate in Anexa nr 1.

2.3 Vopsea tip masa plastica pe baza de solvent-apă (ecologica) cu uscare la aer de culoare alba, pentru maraje in pelicula continua sau in model structurat (profilat) cu aspect dantelat, asigurand vizibilitatea marajului ziua si noaptea, pe timp uscat sau ploios. Vopseaua se aplica, ca atare sau pe amorsa in grosimi ale peliculei ude de 2000 μ m. Microbilele se pulverizeaza pe suprafata de vopsea proaspata aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora.

Marajul se executa cu masina echipata cu dispozitive speciale de aplicat vopsea.

Calitatea vopselei, a amorsei si timpul de uscare a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator, care vor cuprinde in principiu aceleasi elemente din Anexa nr 1 si care are o durata de viata minimum 2 ani.

2.4 Produse in doi componenti aplicabile la rece.

Cantitatile procentuale ale celor doi componenti care se amesteca, sunt recomandate de fabricant. Microbilele se pulverizeaza pe suprafata neintarita a peliculei rezultata din amestecul celor doi componenti (componentul A-vopsea si componentul B-intaritor).

Vopseaua in doi componenti se poate utiliza la executia marcajelor rutiere, cu grosimi de pelicula uita cuprinse intre 250 - 4000 μ m, aplicata in pelicula continua sau structuri in diferite modele .

Aplicarea acestui tip de vopsea se face in aceleasi conditii de mediu ca si vopselele cu uscare la aer.

Marcajele efectuate cu aceste produse trebuie sa confere, in trafic, un efect rezonator. Calitatea acestor produse si timpul de intarire a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator, care vor cuprinde in principiu aceleasi elemente din Anexa nr 1 si care are o durata de viata minimum 2 ani.

2.5 Produsele termoplastice aplicate la cald, se aplica la temperaturi cuprinse intre 1800 C si 2000 C, la grosimi intre 2000 – 4000 µm, pe suprafete bituminoase noi sau vechi, faradegradari, pe beton de ciment utilizand primer, sau pe anumite tipuri de vopsele de marcat. Aceste produse realizeaza marcaje sub forma de pelicula continua sau structuri in diferite modele, avand un puternic efect rezonator.

Produsele termoplastice asigura vizibilitatea pe timp de zi si noapte, pe timp uscat sau umed. Aceste produse contin incluse microbile de sticla si pentru cresterea valorilor de retroreflexie dupa aplicare se pulverizeaza microbile pe suprafata marcajului.

Calitatea acestor produse si timpul de intarire a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator care vor cuprinde in principiu aceleasi elemente din Anexa nr 1 si care are o durata de viata de minim 2 ani.

2.6 Produsele prefabricate pentru marcare rutiera, formate din elemente care se asambleaza si aplica la cald, in grosime de 3000 µm , pe suprafete bituminoase noi, vechi, in stare buna, peste marcaje termoplastice in stare buna si pe suprafete de beton de ciment utilizand primer.

Aceste produse contin inglobate microbile, dar pentru cresterea retroreflexiei imediat dupa aplicare se presara microbile de sticla.

Marcajele prefabricate asigura vizibilitate pe timp de zi si noapte, pe timp uscat si umed. Marcajele efectuate cu aceste produse trebuie sa confere, in trafic, un efect rezonator.

Nota: Coeficientii de retroreflexie (RL) pe timp uscat, umed si ploios, luminanta (β), si domeniul de culoare definit de coordonatele cromatice pentru marcajele rutiere, albe si galbene, vor fi cele prevazute in SR EN 1436/A1: 2004 completat si modificat prin SR EN 1436/A1: 2009 .

Se accepta doar vopsele si sau produsele testate pentru minimum doua milioane de treceri (2Mio) si care poarta marcajul de conformitate cu prevederile HG 622/2004, cu modificarile si completarile ulterioare (2012).

Microbile si bilele mari de sticla pot fi pulverizate ca atare, dar si in amestec cu granule antiderapante.

Calitatea acestor produse se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator care vor cuprinde in principiu aceleasi elemente din **Anexa nr 1**.

CAPITOLUL 3

CONTROLUL VOPSELEI SI PRODUSELOR UTILIZATE PENTRU EXECUTIA MARCAJELOR RUTIERE

Vopseaua si produsele destinate efectuarii marcajelor rutiere, se vor analiza pe baza de probe, prelevate din ambalaje originale, inchise ermetic si sigilate.

Pentru aceste produse prelevarea probelor se face conform prevederilor SR EN 13459-1/2011.

Probele vor fi analizate de catre un laborator autorizat CESTRIN, conform dotarii si metodologiei acestuia.

In cazul obtinerii de catre acest laborator a unor rezultate necorespunzatoare, se accepta o contra proba, prin CESTRIN, iar in cazul in care si cea de a doua verificare este necorespunzatoare, atunci se anunta urgent antreprenorul ca sa sisteara lucrările, iar CNADNR va trimite pentru analiza la LGA, vopseaua sau alte produse de marcăre, in ambalaje originale. L.G.A (Landesgewerbeanstalt Bayern) este laboratorul autorizat care asigura si confirma calitatea vopselei sau a produselor de marcat rutier.

Costul transportului si al analizelor va fi suportat de catre antreprenor. In cazul confirmarii de catre LGA a unor rezultate necorespunzatoare, antreprenorul este obligat sa inlocuiasca acest lot de vopsea si sa refaca pe cheltuiala sa lucrările efectuate cu vopseaua necorespunzatoare.

CAPITOLUL 4

CONDITII TEHNICE PENTRU MICROBILE, BILE MARI DE STICLA SI GRANULE ANTIDERAPANTE

Microibilele de sticla sau bile mari sunt particule transparente, sferice destinate sa asigure vizibilitatea nocturna a marcajelor rutiere prin retroreflexia fasciculelor incidente ale farurilor unui vehicul spre conducatorul vehiculului.

Granule antiderapante sunt destinate cresterii caracterului antiderapant al marcajului rutier. Fiecare produs de marcăre, utilizeaza un anumit tip de microbile sau bile mari de sticla.

Tipul si dozajul de microbile sau bile mari de sticla vor fi recomandate de fabricantul de produse utilizate pentru marcaje rutiere si confirmate de buletinul BAST.

Ambalarea microibilelor sau a bilelor mari de sticla, ca atare sau in amestec cu granule antiderapante se face in saci etansi.

Prescriptiile tehnice privind microibilele, bilele mari de sticla si granulele antiderapante trebuie sa corespunda prevederilor SR EN 1423/2012 si vor fi descrise si garantate calitatativ defabricant.

CAPITOLUL 5. CLASIFICAREA MARCAJELOR RUTIERE

Marcajele longitudinale de:

- separare a sensurilor de circulatie ;
- separare a benzilor de acelasi sens;

Marcaje de delimitare a partii carosabile ; Marcaje transversale de :

- oprire ;
- cedare a trecerii ;
- traversare pentru pietoni ;
- traversare pentru biciclisti.

Marcaje diverse pentru :

- ghidare ;
- spatii interzise ;
- interzicerea stationarii ;
- statii de autobuze, troleibus, taximetre ;
- locuri de parcare ;
- sageti sau inscriptii.

Marcaje laterale aplicate pe :

- lucrari de arta (poduri, pasaje denivelate, ziduri de sprijin)
- parapete
- stilpi si copaci situati pe platforma drumului
- borduri

Dimensiunile si modurile de pozare a marcajelor, functie de diverse situatii, se executa conform prescriptiilor SR 1848-7/2015. In intelestul prezentului Caiet de sarcini, marcajele de delimitarea partii carosabile se considera marcaje longitudinale.

Din considerente de siguranta rutiera, Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale isi rezerva dreptul de a completa sau modifica dimensiunile si/sau modul de pozare a marcajului, prevazute in SR 1848-7/2015 fara a schimba semnificatia semnalizarii orizontale.

CAPITOLUL 6. CONDITII DE REALIZARE A MARCAJELOR

6.1 DRUMURI NATIONALE EUROPENE SI DRUMURI NATIONALE PRINCIPALE SI PENTRU TOATE DRUMURILE:

6.1.1 Separarea sensurilor de circulatie (marcaj axial) si separarea benzilor de acelasi sens pentru drumuri cu 2,3 si 4 benzi de circulatie, se executa astfel:

- latimea benzii de marcaj 15 cm;
- marcajul se executa conform prevederilor SR 1848/7-2015;
- grosimea peliculei ude de vopsea de 500 – 600 microni functie de : suprafata drumului, zone cu acostamente consolidate sau cu rambleuri cu vegetatie, de tipul imbracamintilor asfaltice noi , vechi, in stare buna, slamuri bituminoase, tratamente bituminoase anrobate, betoane de ciment noi ,

6.1.2. Delimitarea partii carosabile :

- latimea benzii de marcaj 15 cm
- marcajul se executa :

o in afara localitatilor cu linie continua, cu exceptia drumurilor la care acostamentele (consolidate) sunt amenajate ca benzi de urgență cu latimi de minimum 2.5 m, unde se executa cu linie discontinua conform prevederilor SR 1848-7/2015.

o in interiorul localitatilor, de regula cu linie discontinua;

- grosimea peliculei ude de vopsea de 400 – 500 microni, functie de: suprafata drumului, zone cu acostamente consolidate sau cu rambleuri cu vegetatie, de tipul imbracamintilor asfaltice noi , vechi in stare buna, rea , slamuri bituminoase, tratamente bituminoase anrobate, betoane de ciment noi .

Marcajele transversale si marcajele diverse se executa cu grosimi ale peliculei ude de vopsea de 600 microni.

6.2 EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER

Marcajele rutiere se executa de o firma cu experienta in lucrari executate pe autostrazi si drumuri nationale si cu respectarea prescriptiilor prezentului caiet de sarcini, in ceea ce priveste:

- calitatea vopselei conform prevederilor din Anexa nr. 1.
- tipul imbracamintii rutiere, rugozitatea suprafetei, conditii de mediu si locale;
- proiectul de reglementare a circulatiei prin indicatoare si marcaje rutiere sau filmul marcajului;
- executia corecta a premarcajului;
- pregatirea suprafetei pe care se aplica marcajul (curatare corespunzatoare pentru eliminarea oricaror reziduri, deseuri sau alte materiale care contribuie la degradarea marcajului rutier).
- stabilirea dozajului ud de vopsea;
- dozaj de microbile , bile de sticla de alte dimensiuni;
- norme de Protectia Muncii, Prevenirea si stingerea incendiilor, din Instructiunile Tehnice pentru Marcaje Rutiere AND- CESTRIN;

- instituirea restrictiilor de circulatie in conformitate cu „Normele metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului ”. Executia premarcajului se face prin trasarea unor puncte de reper, si simboluri pe suprafata partii carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corecta a marcajelor. Simbolurile utilizate vor fi cele prevazute in instructiunile tehnice pentru marcate rutiere AND- CESTRIN /1998.
- premarcajul trebuie sa respecte documentele grafice puse la dispozitie de beneficiar (DRDP,SDN);
- premarcajul se executa cu aparate topografice sau manual,marcandu-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinante;
- corectitudinea realizarii premarcajului de catre executant, se verifica de responsabilul desemnat cu supravegherea realizarii lucrarilor , inainte de aplicarea marcajului definitiv. In cazul respingerii premarcajului de catre acesta, executantul va reface lucrarea pe cheltuiala sa.
 - Vopselele de marcare se aplica pe suprafete curate si perfect uscate, numai mecanizat. Microibile sau bilele mari de sticla se aplica mecanizat pe vaseaua uda;
 - Cu produse compatibile cu cele aplicate in anii anteriori;
 - Pe sectoare de drum unde suprafata nu este corespunzatoare, aceasta se curata prin suflare cu aer comprimat sau periere cu mijloace mecanizate;
 - Pe suprafete mici, grase, acestea se curata prin frezare, fara degradarea suprafetei drumului sau prin spalare cu jet de apa sub presiune;
 - Indepartarea prin frezare a unor suprafete marcate se tarifeaza separat, in urmatoarele situatii :
 - Cand modificari ale “Proiectelor de reglementare a circulatiei prin indicatoare si marcate rutiere”, impun corecturi ale marcajului existent;
 - Cand modificarea elementelor geometrice ale unui sector de drum impune stergerea marcajului existent si executarea noului marcat pe alt amplasament;
 - La solicitarea beneficiarul lucrarilor, cand:
 - o se impune stergerea unor marcate tempoarare ;
 - o marcatul rutier vechi se exfolieaza ;

pietoni, se pot aplica, la dispozitia administratorului drumului, de doua ori pe an, a doua oara inainte de inceperea sezonului rece;

Prealabil inceperii executiei lucrarilor, Directiile Regionale de Drumuri si Poduri vor furniza executantului :

- proiectul de reglementare a circulatiei prin marcaje rutiere (filmul marcajului), la sc. 1/1000, pentru marcajul longitudinal, precum si detalii de executie la sc. 1/500, pentru marcajul in curbe, intersectii si alte situatii speciale;
- un program cuprinzind drumurile si cantitatatile fizice de lucrari, pe fiecare itinerar, care urmeaza a se executa in anul respectiv, si lunar o esalonare a prioritatilor de executat , precum si a tipodimensiunilor marcajului pentru fiecare drum in parte.
- caracterizarea suprafetelor, pentru fiecare drum, pe care urmeaza sa se aplică marcajul rutier conform Capitolului 6.

Executia marcajului rutier poate demara in urmatoarele conditii:

- executantul a obtinut aprobarea administratorului drumului si acordul politiei rutiere pentru instituirea restrictiilor de circulatie pe drumul public, in vederea executarii lucrarilor;
- executantul este dotat obligatoriu cu semnalizare rutiera;
- executantul a obtinut ordin de incepere a lucrarilor din partea administratorului drumului, respectiv a conducerii Directiei Regionale de Drumuri si Poduri ;
- esalonul de lucru pentru marcaje longitudinale este constituit si are in componenta,
de regula:
 - un conducator tehnic (din partea executantului) pentru coordonarea activitatii de aplicare a marcajelor rutiere;
 - autospeciala dotata cu perii sau instalatii de spalare specifice pentru curatirea suprafetei de lucru pe care se aplică marcajul rutier;
 - masina de marcat cu mecanic deservent si ajutor;
 - remorca de transport masina de marcat;
 - muncitori pentru pozare - ridicare a conurilor de semnalizare si aprovizionarea masinii de marcat cu produsele de marcare;

- masina de insotire a esalonului dotata cu semnalizarea corespunzatoare;
- trusa dotata cu termometru, higrometru si pieptene;
- indicatoare rutiere (fig. U 40 – „Marcaje rutiere”, conform SR 1848/1:2011);
- panouri mobile de avertizare luminoasa cu comanda electronica(fig.U41 – „Semnalizarea unui utilaj ce se deplaseaza lucrand” conform SR 1848/1:2011), pentru presemnalizarea si semnalizarea lucrarii.

Pentru buna desfasurare a activitatii de aplicare a marcajelor longitudinale, esalonul de lucru nu va avea mai putin de cinci lucratori.

Esalonul de lucru pentru marcaje transversale si diverse este constituit si are in componenta, de regula :

- masina de insotire si transport ;
- masina de marcat;
- panouri mobile de avertizare luminoasa cu comanda electronica
(fig. U41 – „Semnalizarea unui utilaj ce se deplaseaza lucrand” conform SR 1848/1:2011), pentru presemnalizarea si semnalizarea lucrarii ;

Pentru buna desfasurare a activitatii de aplicare a marcajelor transversale si diverse, esalonul de lucru nu va avea mai putin de trei lucratori.

Ordinul de incepere a lucrarilor cuprinde :

- nominalizarea responsabilului, desemnat prin ordin scris al directorului Directiei Regionale de Drumuri si Poduri, din cadrul Sectiei de Drumuri Nationale pe raza careia se executa marcaje, sa supravegheaza in permanenta executia lucrarilor ;
- nominalizarea responsabilului , desemnat prin ordin scris al directorului Regionaleide Drumuri si Poduri, din cadrul Directiei Regionale de Drumuri si Poduri care coordoneaza si verifica activitatea personalului din cadrul SDN, privind realizarea marcajelor rutiere;
- data inceperii lucrarilor ;

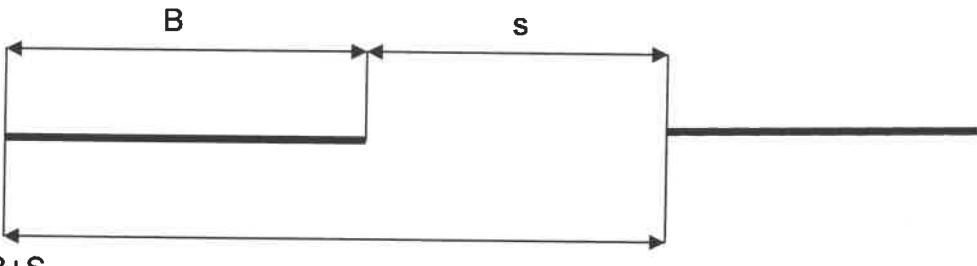
Semnalizarea rutiera temporara pe timpul executiei lucrarilor consta in:

- presemnalizarea si semnalizarea lucrarilor prin indicatoare rutiere si mijloace de avertizare luminoasa cu comanda electronica ;
- pozarea cu conuri pentru protectia vopselei ude;
- autovehicul de incheiere a esalonului, care are rolul de a proteja vopseaua aplicata pana la darea in circulatie si de a recuperarea conurile;

CAPITOLUL 7. CONTROLUL CALITATII MARCAJULUI

In timpul executarii marcajului rutier se fac urmatoarele verificari:

- Marcajele rutiere se verifica din punct de vedere al formei,dimensiunilor, aspectului, rezistentei la uzura si uniformitatii distributiei microibilelor reflectorizante ;
- Verificarea formei se face vizual. Banda de marcat trebuie sa aiba un contur clar delimitat, latime constanta, sa nu prezinte franturi sau serpuiuri, iar microibilele sau bilele mari sa fie uniform repartizate pe toata lungimea respectiv latimea acesteia.
- Controlul vizual,se efectueaza pe timp de zi si noapte, urmarindu-se luminanta respectiv retroreflexia pe toata suprafata marcajului. In situatii divergente, prin CNADNR se poate dispune efectuarea, prin grija executantului, de masuratori cu aparate specifice. Masuratorile se fac in prezenta reprezentantului desemnat de beneficiar. Se considera rezultate acceptabile aceleia care sunt mai mari sau egale cu limitele prevazute in SR -EN 1436 /A1:2004.
- in cazul nerespectarii prescriptiilor caietului de sarcini, de catre executant, acesta este obligat sa refaca marcajul pe cheltuiala proprie, in conditiile impuse de responsabilul desemnat sa supravegheze si sa indruma in permanenta executia lucrarilor de marcaje rutiere;
- Fata de dimensiunile nominale date de SR 1848/7/2015 se admit abateri conform limitelor maxime prevazute in Tabelul nr. 1 :
Daca se considera un modul „ M ” de marcat, atunci : B = banda de marcat;
S = interspatiu dintre doua benzi de marcat;
I = latime banda de marcat.



$$M=B+S$$

Tip marcaj	Abatere Banda (A_B)	Abatere Interspatiu (A_s)	Abatere Marcaj (A_M)
1 : 1	± 5 cm	± 5 cm	± 10 cm
3 : 6	± 5 cm	± 5 cm	± 10 cm
3 : 9	± 5 cm	± 10 cm	± 15 cm
9 : 3	± 10 cm	± 5 cm	± 15 cm
12 : 3	± 10 cm	± 5 cm	± 15 cm

A B = abatere longitudinala a benzii de marcaj; A S = abatere longitudinala a interspatiului;

A M = abatere longitudinala a modulului de marcaj; A l = abatere in latime a benzii de marcaj $\pm 0,5$ cm;

Pentru marcajele transversale, diverse, prin sageti si inscriptii se admit abateri de maximum $\pm 1\%$

CAPITOLUL 8 RECEPTIA LUCRARILOR DE MARCAJ RUTIER

Receptia la terminarea lucrarilor si receptia la expirarea perioadei de garantie, se efectueaza in conformitate cu prevederile prezentului Caiet de Sarcini. Componenta comisilor se propune de catre directorul DRDP si se aproba de catre directorul general al CNADNR . In comisii vor fi cooptati si reprezentanti ai politiei rutiere.

Marcajul se receptioneaza la maximum 15 zile de la terminarea unuia sau mai multor trasee de pe raza de activitate a unei Sectii de Drumuri Nationale pe care s-au aplicat marcaje, distinct pentru fiecare tip de marcaj (longitudinal, transversal sau diverse).

Marcajele longitudinale si transversale se executa concomitent pe un sector de drum, acceptandu-se un decalaj de maximum 5 zile intre aplicarea celor doua tipuri de marcaje (longitudinale, respectiv transversale si diverse).

Executantul trebuie sa comunice beneficiarului data terminarii lucrarilor, iar acesta demareaza inceperea receptiei lucrarilor.

Receptia se executa de catre o comisie de receptie, numita de directorul Directiei Regionale de Drumuri si Poduri.

Comisia de receptie se intruneste la data, ora si locul fixate, iar presedintele acesteia, este de regula seful SDN.

Președintele stabilește programul și data la care se efectuează receptia, iar secretarul comisiei comunica :

- membrii comisiei de receptie;
- executantului.

Comisia formată din 5 membri are în componentă :

- seful SDN
- responsabilul cu siguranta circulației din SDN ;
- un reprezentant al DRDP, din cadrul Serviciului Asigurarea Calității (AQ)
- un reprezentant al poliției rutiere, de pe raza județului pe care se face receptia.
- seful de district
- secretar

La receptie va participa, în calitate de asistent, un reprezentant al executantului. La receptie pot participa și alți invitați din partea beneficiarului.

Comisia de receptie examinează :

- respectarea prescripțiilor caietului de sarcini, prevederilor SR 1848/7-2015, ordinelor scrise ale CNADNR și instrucțiunilor de Marcaj Rutier AND-CESTRIN/1998.
- respectarea proiectului de reglementare a circulației prin indicatoare și marcaje rutiere (filmului marcajului)
- geometria benzii de marcaj (lungime / latimea)
- rapoartele zilnice întocmite la aplicarea marcajului rutier;
- rezistența la uzura, calitatea vizuala a luminantei și a retroreflexiei ;
- geometria benzii de marcaj (lungime și latime), banda de marcaj sărbătorească un contur clar delimitat având microbile sau bile mari repartizate uniform pe lungimea și latimea benzii de vopsea;

Receptia se efectuează prin determinări vizuale, iar dacă acestea conduc la opinii divergente în cadrul comisiei, în ceea ce privește rezultatele obținute pentru rezistența la uzura, retroreflexie, luminanță și aderență, atunci se fac, prin grija executantului și în prezența beneficiarului, măsuratori cu aparatelor specifice. Măsurările se fac doar pe sectoare de drum din afara localităților, dar nu în zone de intersecții de drumuri, astă cum prevede SR ENV13459/3-2011 „Produse pentru marcarea rutieră, controlul calității, Partea 3 – Performanțe la utilizare” pc B.2.2.2.

În situația în care comisia de receptie constată deficiențe de calitate ale marcajului rutier, în ceea ce privește aspectul marcajului, al dozajului de vopsea, microbile sau bile mari de sticlă, a retroreflexiei, luminanței, aderenței la uzura, comisia poate hotărî remedierea marcajului pe cheltuiala executantului.

La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul verbal de receptie, cu constatarilor facute, propunând directorului DRDP admiterea cu sau fără obiectii a receptiei, amanarea sau respingerea ei.

Dacă se constată deficiențe de calitate la marcajul rutier, în ceea ce privește geometria și aspectul general, dozaj de vopsea și microbile comisia poate hotărî refacerea marcajului pe cheltuiala executantului și propune termene de remediere.

În cazul în care admiterea receptiei se face cu obiectii, în procesul - verbal de receptie se vor indica în mod expres acele lipsuri care trebuie remediate. Termenele de remediere se vor conveni cu executantul.

Receptia finală la expirarea perioadei de garanție se execuțiază în apropierea expirării termenului de garanție, cu maximum 15 zile înainte de expirarea perioadei de garanție,

dar nu mai tarziu de 15 zile dupa expirarea perioadei de garantie. Se admit abateri de la aceste termene in situatii speciale (conditii meteo nefavorabile).

Perioada de garantie este cea prevazuta in Anexa nr. 2

Receptia se executa de catre o comisie propusa de conducerea DRDP si aprobată de catre directorul general al CNADNR.

Președintele comisiei este directorul adjunct tehnic daca directorul general al CNADNR nu dispune altfel. Din comisie mai fac parte :

- seful biroului de Siguranta Circulatiei din DRDP
- seful serviciului Asigurarea Calitatii (AQ) din DRDP
- seful Serviciului Intretinere Drumuri din DRDP
- seful SDN
- responsabilul cu siguranta circulatiei din SDN ;
- un reprezentant al politiei rutiere , de pe raza judetului pe care se face receptia.
- secretar

La receptie participa, in calitate de asistent, un reprezentant al executantului.

La receptie pot participa si alti invitati din partea beneficiarului. Comisia se intruneste la data si locul fixate de presedintele comisiei.

Comisia verifica marcajul acceptat la receptia efectuata la terminarea lucrarilor. Comisia utilizeaza aceleasi proceduri tehnice ca si la receptia efectuata la terminarea lucrarilor de marcaj.

Comisia analizeaza calitatea marcajului corespunzator garantiei acordate. In caz de neconformitate comisia analizeaza factorii care au influentat scaderea duratei de viata a marcajului functie de precizările din Anexa nr. 2. Daca se constata scaderea prematura, pe sectoare izolate, a parametrilor marcajelor (amovibile), determinata de fenomenele precizate in Anexa nr. 2, marcajul poate fi receptionat .

Receptia se efectueaza prin determinari vizuale, iar daca acestea conduc la opinii divergente in cadrul comisiei, in ceea ce priveste rezultatele obtinute pentru rezistenta la uzura, retroreflexie, luminanta si aderența, atunci se fac, prin grija executantului si in prezența beneficiarului, masuratori cu aparate specifice. Masuratorile se fac doar pe sectoare de drum din afara localitatilor , dar nu in zone de intersectii de drumuri, asa cum prevede SR ENV 13459/3-2011 „Produse pentru marcarea rutiera, controlul calitatii, Partea 3 – Performante la utilizare” pcB.2.2.2.

In situatia in care comisia de receptie constata deficiente de calitate ale marcajului rutier, in ceea ce priveste aspectul marcajului, al dozajului de vopsea, microobile sau bile mari de sticla, a retroreflexiei, luminantei, aderenței la uzura, comisia poate hotara remedierea marcajului pecheltuala executantului.

La terminarea receptiei finale comisia va consemna constatarile si concluziile referitoare la calitatea marcajului receptionat, in procesul verbal de receptie finala, impreuna cu propunerea catre directorul DRDP de admitere, cu sau fara obiectii, a receptiei, de amanare sau de respingere a ei.

In cazul in care comisia de receptie finala recomanda admiterea cu obiectii, amanarea sau respingerea receptiei, ea va trebui sa propuna masuri pentru inlaturarea neregulilor semnalate. In aceasta situatie administratorul drumului va retine din garantia de buna executie contravaloarea lucrarilor necorespunzatoare pana la remedierea deficientelor constatate.

DOCUMENTE DE REFERINTA

- SR 1244-2/2004 Siguranta circulatiei .Treceri la nivel cu calea ferata
SR EN 1423/2012 Produse pentru marcare rutiera.Produse de pulverizare Microbile de sticla, granule antiderapante si amestecul celor doua componente
SR EN 1423/2012 Produse pentru marcare rutiera.Produse de pulverizare Microbile de sticla, granule antiderapante si amestecul celor doua componente
SR EN 1424/A1:2004 Produse pentru marcare rutiera.Microbile de sticla preamestecate.
SR EN 1436+A1:2009 Produse pentru marcare rutiera. Performanta marcajelor rutiere pentru utilizatorii drumului
SR EN 1463-1/A1:2004 Produse pentru marcare rutiera
Butoane reflectorizante
Partea 1 : Conditii initiale de performanta
SR EN 1463-2 :2002 Produse pentru marcare rutiera
Butoane reflectorizante
Partea 2 : Incercare rutiera
SR EN 1793 – 1/2013 Dispozitive pentru reducerea zgomotului din traficul rutier.
Metoda de incercare
Partea 1 : Caracteristicile intrinseci ale absorptiei zgomotului
SR EN 1793 – 2/2012 Dispozitive pentru reducerea zgomotului din traficul rutier.
Metoda de incercare pentru determinarea performantei acustice
Partea 2 : Cracteristicile intrinseci ale izolatiei la zgomote aeriene
SR EN 1793 – 3/1999 Dispozitive pentru reducerea zgomotului din traficul rutier.
Metoda de incercare pentru determinarea performantei acustice
Partea 3 : Spectrul sonor standardizat al circulatiei
SR EN 1794-1:2011 Dispozitive pentru reducerea zgomotului din traficul rutier.
Performante neacustice.
Partea 1: Performante mecanice si cerinte de stabilitate
SR EN 1824/2012 Produse pentru marcare rutiera
Incercari rutiere
SR 1848-1:2011 Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera.Clasificare, simboluri si amplasare
SR 1848-2:2011 Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera.Prescriptii tehnice
SR 1848-3:2011 Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera. Proiectare si inscriptionarea indicatoarelor
SR 1848/4-1995 Semafoare pentru dirijarea circulatiei. Amplasare si functionare
STAS 1848/5 - 82 Indicatoare luminoase pentru circulatie
Conditii tehnice de calitate
SR 1848/7 - 2015 Semnalizare rutiera. Marcaje rutiere
SR EN 12352:2008 Echipament pentru dirijarea traficului. Dispozitive luminoase de avertizare si de siguranta
SR EN 12368:2006 Echipament pentru dirijarea traficului.Semafoare



SR EN 12676 – 1/2002 Sisteme antiorbire

Partea 1: Performante si caracteristici

SR EN 12676-1/A1:2004 Sisteme rutiere antiorbire Partea 1: Performante si caracteristici

SR EN 12676 – 2/2002 Sisteme antiorbire

Partea 1: Metode de incercare

SR ENV 13459–1/2011 Produse pentru marcare rutiera. Controlul calitatii

Partea 1: Esantionare din stoc si incercari

SR ENV 13459 – 2/2011 Produse pentru marcare rutiera. Controlul calitatii Partea 2 :

Ghid de pregatire a planurilor calitatii pentru aplicarea produselor

SR ENV 13459 – 3/2011 Produse pentru marcare rutiera. Controlul calitatii

Partea 3 : Performante de utilizare

AND – CTE Nr 93/509/06.04.1998 Instructiuni tehnice pentru marcaje rutiere

Nota 1: Marcajele rutiere realizate cu produse in doi componenti aplicabile la rece, termoplastice care se aplica prin topire la cald, prefabricte, mase plastice in sistem continuu sau profilat trebuie sa aiba durata de garantie de minimum 2 ori mai mare decat ale celor realizate cu vopsele lichide monocomponente cu solventi organici sau apa.

Nota 2: Se accepta scaderea performantelor marcajelor rutiere (retroreflexie si luminanta) in timpul anului datorita prezentei necontrolabile pe drum a prafului, noroiului, apei, produselor antiderapante, petroliere si a altor factori poluananti generati de mediul inconjurator, iar pe betonul de ciment inclusiv a reactiilor chimice continue ale acestuia.

Nota 3: Marcajele efectuate pe tratamente cu pietris, pavaje, tratamente cu materiale neanrobate sau foarte rugoase,

betoane vechi uzate, lustruite, intersectii de drumuri modernizate cu drumuri neasfaltate, pe care se desfasoara trafic agricol, in localitati, sectoare cu exudatii sau alte fenomene de interafata care influenteaza negativ adeziunea vopselei, curbe deosebit de periculoase, suprafete bituminoase proaspate executate, acostamente neconsolidate, fara vegetatie, sunt considerate marcaje amovibile si nu au durata de garantie.

PROIECTANT,
S.C. VIADUCT S.R.L.



ÎNTOCMIT,
ING. ERMESZ RUDOLF

ANEXA 1

0	1	2	3	4
Nr.crt.	Denumire vopsea	Solvent organic	Solvent apă	
1	Denumire vopsea	Conform fabricant		
2	Caracterizare vopsea	-		
2.1	Aspect fizic si culoare	Conform fabricant		
2.2	Tip liant	Acrilic		
2.3	Densitate	Conform fabricant		
2.4	Vâscozitate (secunde sau UK)	Conform fabricant		
2.5	Continut substantie nevolatilă (care se aplică pe drum)	Conform fabricant		
2.6	Continut cenușe la 95°C	Min 75%		
2.7	Temperatura de inflamare (°C)	(% greutate)	Min 38%	Min 45%
2.8	Diluant (tip)	Conform fabricant		
2.9	Timp depozitare in ambalaj	Conforma fabricant		
3	Caracterizare peliculogena	Conform fabricant	Min 1 an	Min 6 luni
3.1	Buletin BAST Nr., conform SR EN – 1436/A1:2004 pentru grosimea pelicula de 400µ ; 600µ ; Pentru aceste grosimi se vor specifica timpii de uscare, dozajele de produse si microbile (produs antiderapant), valori ale Retroreflexiei, Luminantei, Rezistenta la uzura si Aderenta		Pentru minim 2 MIO	
4	Identificarea calitatii produselor de marcare si pulverizare			
4.1	Vopsea	Buletin LGA cu confirmare numar buletin BAST		
4.2	Microbile, bile mari si produse antiderapante corespunzator SR EN – 1423/A1 : 2004	Conform fabricant		
5	Conditiile de aplicare			
5.1	Conditiile atmosferice			
	Temp. aer			
	Temp. suprafata drum	>+2°C		>+10°C
	HR %	2° ...70°C		10° ...70°C
5.2	Conditiile tehnologice	Conform fabricant	Max 85%	Max 85%
	Masina de marcat			
6	Coordonate cromatice corespunzator SR EN 1436/A1:2004	Conform fabricant		
7	Toxicitate si protectia mediului ambient, in UE si in Romania	Conform fabricant		
8	Masuri de siguranta la transport, manipulare, depozitare, combaterea incendiilor si protectia personală, in UE si in Romania	Conform fisa de siguranta		
9	Expediere	Conform fabricant		

NOTA : Datele din coloanele 3 si 4, vor fi completeate de catre ofertanti si insotite de documentele de referinta.

**DURATA DE GARANTIE A MARCAJELOR RUTIERE CU VOPSELE LICHIDE MONOCOMPONENTE
PE BAZA DE SOLVENTI ORGANICI SAU APA**

Nr.c rt.	Tipul drumului	Tipodimensiuni maraj			Drumuri cu 4-5 benzi de circulatie			Drumuri cu 1,2,3 benzi de circulatie		
		Tipul marcajului	Grosime film ud de vopsea (microni)	<3500	3501-8000	8001-10.000	>10.001	<3500	3501-8000	8001-10.000
1	Autostrazi	Delimitare p.c. linga ZM	400	-	-	-	8 - 10 luni	-	-	-
		Delimitare p.c. linga BSU	500	-	-	-	8 - 10 luni	-	-	-
		Separare benzi	500	-	-	-	8 - 10 luni	-	-	-
2	DN europene DN principale	Axial	600	-	-	-	8 - 10 luni	-	-	-
		Separare benzi	500	12 luni	10 luni	10 luni	8 - 10 luni	7 - 8 luni	6 - 7 luni	6 luni
		Delimitare p.c.	500	10 luni	8 luni	8 luni	8 - 10 luni	7 - 8 luni	6 - 7 luni	6 luni
3	DN secundare	Axial	500	-	-	-	8 - 10 luni	7 - 8 luni	6 - 7 luni	6 luni
		Delimitare p.c.	400	-	-	-	8 - 10 luni	7 - 8 luni	6 - 7 luni	6 luni
4	Toate drumurile diverse	Transversale si	600	7 - 8 luni	6 - 7 luni	4 - 5 luni	7 - 8 luni	6 - 7 luni	4 - 5 luni	

NOTA 1 – Marcajele rutiere realizate cu produse in doi componenti, aplicabile la rece, termoplastice care se aplică prin topire la cald, prefabricate, mase plastice in sistem continuu sau profilat, trebuie sa aiba durata de garantie de minimum 2 ori mai mare decat ale celor realizate cu vopsile lichide monocomponente cu solventi organici sau apa.

NOTA 2 - Se accepta scaderea performantelor marcajelor rutiere (retroreflexie si luminanta) in timpul anului datorita prezentei necontrolabile pe drum a prafului,noroiului,apei,produselor antiderapante,petroliere si a altor factori poluananti generati de mediul inconjurator,iar pe betonul de ciment inclusiv a reactiilor chimice continue ale acestuia.

NOTA 3 – Marcajele efectuate pe tratamente cu pietris,pavaje,tratamente cu materiale reanrobate sau foarte rugoase, betoane vechi uzate,ilustruite,intersectii de drumuri modernizate cu drumuri neasfaltate,pe care se desfasoara trafic agricol, in localitati,sectoare cu exudatii sau alte fenomene de interfata care influenteaza negativ adeziunea vopselii, curbe deosebit de periculoase, suprafete bituminoase proaspate executate,acostamente neconsolidate,fara vegetatie, sunt considerate marcaje amovibile si nu au durata de garantie.

Anexa 7

ANEXA LA CAIETUL DE SARCINI MARCAJE RUTIERE

Prezenta anexa la Caietul de Sarcini, vine sa specifice conditiile tehnice, tehnologii si tipurile de material ce se vor pune in opera in cadrul proiectului de executie. Aceasta reprezinta o selectie din caietul de sarcini pentru lucrari de modernizare si constructie de noi drumuri, cu evidenierea celor potrivite pentru conditiile de trafic, climatice si de siguranta rutiera specifice acestui proiect. Totodata aceasta selectie s-a facut si pe baza punctului de vedere al Directiei Sigurantei Circulatiei.

EXECUTIA MARCAJELOR RUTIERE PERMANENTE

MARCAJ LONGITUDINAL SI DIVERS

Tip material: - Marcajul rutier se va realiza cu materiale avand la baza vopsea in doi componenti sau termoplastice, cu grosimea de 3000 microni, care au o durata de viata de minimum ani.

Tehnologie de aplicare: - marcajul se va executa in grosime medie de 3000 microni pe toate suprafetele marcate, inclusiv marcajul rezonator marginal; exceptie face marcajul rezonator transversal, unde pentru obtinerea efectului de calmare a traficului dorit, prima banda se executa in grosime de 4000 microni iar urmatoarele cresc progresiv la 6000 microni (in total 6 benzi transversale per set).

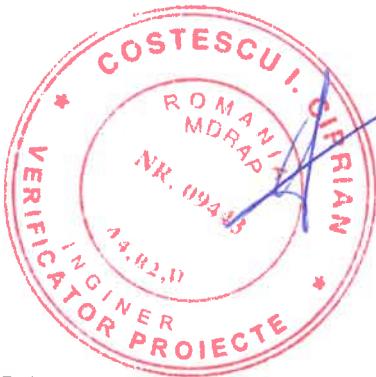
Marcajul lateral pentru delimitarea primei benzi de circulatie de banda de urgență se vor face cu efect rezonator, fiind aplicate dintr-o singura trecere, cu o inaltime a stratului de baza de 3 mm si o inaltime a elementelor rezonatoare de 6 mm.

Marcajul lateral se va intrerupe din 10,00 m in 10,00 m, pe cate 5,00 cm, pentru a se asigura in acest fel scurgerea apelor pluviale, evitandu-se astfel aparitia acvaplanarii. Distația dintre doua elemente rezonatoare succesive va fi de circa 150 mm iar lungimea elementului rezonator va fi de circa 50 mm.

MARCAJ CU ELEMENTE PREFABRICATE

Tip material: - simbolurile sunt executate de catre producatori specializati, din material termoplast in grosime de 3000 microni, cu respectarea codului de culoare specificat de SR EN 1848 pentru marcaje si indicatoare rutiere.

Tehnologie de aplicare: - elementele pre-formate se aplică la cald, cu incalzirea substratului cu o flacara deschisa cu gaz pana la atingerea temperaturii specificate de fisa tehnica a producatorului, urmata de aplicarea si presarea uniforma a elementului de semnalizare pe substrat. Functie de natura substratului, se vor folosi substante de pre-tratare (primer), astfel incit sa se obtine o buna aderență.



CAIET DE SARCINI NR. 8

INDICATOARE RUTIERE

PROIECT NR. 25 /2018

**„Amenajare parcare la scoala gimnaziala din comuna Sepreus,
judetul Arad”**

INDICATOARE RUTIERE

- I. Generalități
 - 1.1. Obiect și domeniu de aplicare
 - 1.2. Prevederi generale
- II. Tipuri de indicatoare
 - 2.1. Indicatoare de avertizare a pericolului
 - 2.2. Indicatoare de reglementare
 - 2.3. Indicatoare de interzicere și restricție
 - 2.4. Indicatoare de obligare
 - 2.5. Indicatoare de orientare și informare
 - 2.6. Semne adiționale
 - 2.7. Indicatoare de semnalizare a lucrărilor
- III. Cofecționarea indicatoarelor
- IV. Condiții de calitate ale foliei retroreflectorizante
 - 4.1. Generalități
 - 4.2. Analiza fotometrică
 - 4.2.1. Determinarea coeficientului de retroreflexie
 - 4.3. Culoarea
 - 4.4. Caracteristici mecanice
 - 4.4.1. Adeziunea la suport
 - 4.4.2. Rezistența la soc
 - 4.4.3. Rezistența la căldura uscată
 - 4.4.4. Rezistența la frig
 - 4.4.5. Rezistența la coroziune
 - 4.4.6. Rezistența la intemperii
 - V. Controlul calității și receptia indicatoarelor
 - 5.1. Verificarea calității
 - 5.2. Controlul calității
 - VI. Recepția

I. GENERALITATI

1.1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția indicatoarelor de semnalizare rutieră și la recepția acestora după dimensiuni, simboluri, forme, prescripții tehnice și alte condiții ce trebuie îndeplinite în vederea utilizării lor pentru semnalizarea pentru investiția: „**Amenajare parcare la scoala gimnaziala din comuna Sepreus, județul Arad**”

1.2. Prevederi generale

Confecționarea indicatoarelor rutiere și calitatea acestora trebuie să corespundă prevederilor seriei de standarde privind Siguranța Circulației, Indicatoare rutiere (STAS 1848/1, 2 și 3-86) cu completările și modificările ulterioare ulterioare.

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

Producătorul este obligat ca la cererea beneficiarului să efectueze pe cheltuiala sa verificări suplimentare față de cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

Producătorul este obligat să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune înlocuirea indicatoarelor necorespunzătoare și aplicarea măsurilor prevăzute de contract și de reglementările legale în vigoare.

II. TIPURI DE INDICATOARE

Formele, culorile, simbolurile indicatoarelor, trebuie să corespundă normelor în vigoare.

2.1. Indicatoare de avertizare a pericolului

Acest tip de indicatoare se prezintă în următoarele forme:

- triunghi echilateral cu chenar roșu având simbolul desenat cu negru pe fond alb;
- dreptunghiuri cu fond alb pe care sunt figurate farfurii de săgeți roșii care indică sensul virajului sau benzi roșii înclinate descendent spre partea carosabilă.

2.2. Indicatoare de reglementare

Indicatoare de prioritate având următoarele forme:

- săgeți încrucișate - pentru semnalizarea trecerilor la nivel cu calea ferată, de culoare albă cu chenar roșu - se instalează de administratorul căii ferate;
- triunghi echilateral alb cu chenar roșu - pentru cedarea trecerii;
- octogon de culoare roșie având inscripția "STOP";
- circular cu fond alb și chenar roșu, având ca simbol două săgeți de sens contrar, una roșie și una neagră;
- pătrat cu două săgeți de sens contrar, una roșie și una albă, pe fond albastru.

2.3. Indicatoare de interzicere și restricții

Au forma circulară cu chenar roșu și simboluri negre sau după caz roșii pe fond alb sau albastru.

2.4. Indicatoare de obligare

Au forma circulară cu inscrisuri de culoare albă pe fond albastru.

2.5. Indicatoare de orientare și informare

Aceste indicatoare au fondul de culoare verde pe autostrăzi, albastră pe celelalte drumuri din afara localităților și albă pentru obiective locale. Semnalizarea devierii temporare a circulației este pe fond galben.

Indicatoare de orientare - au următoarele forme:

- dreptunghiulară - pentru panourile de presemnalizare;
- săgeată - pentru orientarea în intersecții.

Pe autostrăzi, scrierea va fi de tip "normal" cu înălțimea literei majuscule de 250 mm, iar pe celelalte drumuri va fi de tip "îngust", cu înălțimea literei majuscule de 200 mm sau 250 mm.

Indicatoare de informare: au forme pătrate sau dreptunghiulare cu înscrise sau cu simbol negru ori roșu într-un pătrat cu fond alb.

2.6. Semne adiționale

Aceste panouri au forme de dreptunghi, pătrat sau săgeată și sunt montate sub indicatoarele descrise anterior sau sub semafoarele rutiere din intersecțiile de drumuri, completându-le semnificația.

2.7. Indicatoare de semnalizare a lucrărilor

Aceste indicatoare se realizează similar cu indicatoarele pentru semnalizarea curentă cu diferență că se execută pe fond galben conform anexelor.

III. CONFECTIONAREA INDICATOARELOR

Indicatoarele se vor confectiona din tablă de oțel cu grosimea de 1 mm sau din tablă de aluminiu cu grosimea de 2 mm, conform standardelor în vigoare, astfel încât să se realizeze cu precizie formele și dimensiunile prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

Indicatoarele triunghiulare, circulare, în formă de săgeată și cele dreptunghiulare cu laturi sub 1000 mm confectionate din aluminiu vor avea conturul ranforsat prin dublă îndoire la un unghi de 90°. La indicatoarele din oțel, bordurarea va fi făcută prin simplă îndoire. Indicatoarele din oțel vor fi protejate integral prin zincare cu un strat de acoperire în grosime de minimum 60 microni. La aceste indicatoare vopsirea se execută în câmp electrostatic pentru indicatoare cu dimensiunea maximă de 3 m și prin grunduire și vopsire pentru celelalte dimensiuni.

Indicatoarele din aluminiu se vopsesc numai pe spate și pe canturi în culoare gri deschis, mată sau semimată spre a se evita efectul de oglindă.

Se interzice utilizarea vopselelor pe bază de ulei. Sistemul de prindere pe stâlp al indicatorului va fi de asemenea protejat anticoroziv. Protecția anticorozivă trebuie să asigure o durată de serviciu a suprotului metalic, egală cu durata de serviciu a foliei retroreflectorizante utilizate, în condiții normale de exploatare.

Legătura între indicatoare și sistemul de prindere pe stâlpi se va realiza cu șuruburi montate în găuri practicate pe rebordul indicatoarelor, prin bolțuri filetate prinse pe spatele indicatoarelor cu sudură prin puncte sau cu benzi dublu adezive speciale.

Panourile dreptunghiulare sau pătrate la care latura cea mai mică depășește 1000 mm, se execută astfel:

- din mai multe foi de tablă ranforsate cu cornier sau profile de tablă îndoită, pe contur și la îmbinarea foilor de tablă;
- din profile speciale din aluminiu.

La indicatoarele menționate, fețele indicatoarelor se vor executa din folii retroreflectorizante cu performanțe vizuale minim din clasa Ref.2 (SR EN 12899-1/2003). Conturul de culoare roșie al indicatoarelor triunghiulare și circulare, precum și fondul albastru sau verde al indicatoarelor de obligare și informare, se execută prin serigrafie. Simbolul de culoare neagră al indicatoarelor triunghiulare și circulare, precum și a celor de informare se poate realiza fie prin serigrafie, fie prin aplicarea simbolului decupat din folie neagră autoadezivă.

Pentru realizarea indicatoarelor de orientare cu inscrișuri, se procedează la aplicarea pe panou a unor folii retroreflectorizante clasa Ref.2 sau superioare peste care se aplică un film colorat de culoare verde sau albastră din care au fost decupate literele constituind mesajul dorit.

Spatele indicatorului și rebordul se vopsesc în culoare gri.

Șuruburile utilizate trebuie protejate anticoroziv prin zincare sau cadmiere.

Folia retroreflectorizantă trebuie să aibă durată de serviciu garantată de producător, perioada în care performanțele vizuale ale acesteia trebuie să respecte cel puțin valorile din tabelul A.

*Nota:

Pentru lucrările de eliminare a punctelor negre se vor folosi numai indicatoare confectionate cu folie retroreflectorizantă din clasa 3 (Diamond grade), aplicată pe suport de tablă de aluminiu. Utilizarea foliei retroreflectorizante din clasa 2 (HighIntensity Grade) și/sau a suporturilor din tablă de oțel se va face numai cu aprobarea Consultantului sau a Beneficiarului. Este obligatorie prezentarea unor monstre de indicatore fiecare una dintre cei susmenționati. Nu se acceptă utilizarea unei folii inferioare din punct de vedere calitativ și al performanțelor față de caracteristicile clasei HighIntensity Grade și al clasei de Ref.2 (tabel A).

Pregătirea suprafeței vosite a indicatoarelor în vederea aplicării foliei retroreflectorizante comportă următoarele operațiuni:

- degresarea cu apă și detergenți a suprafeței pentru a îndepărta orice urmă de ulei, la o temperatură de cca. 250°C;
- înălțarea urmelor de praf cu o cărpă moale curată și ștergerea cu cărpă înmuiată în alcool;
- după uscare se poate trece la aplicarea foliei retroreflectorizante.

Aplicarea foliei retroreflectorizante:

Foliile retroreflectorizante trebuie să corespundă calitativ condițiilor din caietul de sarcini.

Aplicarea foliei se poate face "la rece" atunci când se folosește folie cu adeziv activat prin presare, sau "la cald", în instalații speciale, atunci când se folosește folie cu adeziv activat la cald.

În cazul aplicării "la rece", indicatorul cât și folia se lasă cel puțin 24 ore la temperatura încăperii, care trebuie să fie de 200 - 250°C.

Ambalarea indicatoarelor:

Indicatoarele se ambalează câte două bucăți, față în față, separate, printr-o foaie de hârtie de protecție. Depozitarea se face pe stelaje a caror rafturi să nu fie la înălțime mai mare de 1.50 m, în poziție verticală, fără a se sprijini direct unele de altele spre a evita zgârieturile.

Indicatoarele de presemnalizare care au dimensiuni mai mari se ambalează astfel încât să nu fie degradate în timpul manipulării și a transportului.

Pe ambalaj se vor aplica sau atașa etichete pe care se va înscrie numărul figurii și denumirile indicatoarelor ambalate.

Toleranțele pentru dimensiunile indicatoarelor sunt în conformitate cu prevederile STAS 1848/2-86, capitolul 6.

Dimensiunile indicatoarelor pentru autostrăzi sunt din categoria "foarte mari", iar pentru celelalte drumuri naționale din categoria "mari", asa cum sunt prevăzute în STAS 1848/2-6. Dimensiunile sunt date în mm.

IV.CONDITII DE CALITATE ALE FOLIEI RETROREFLECTORIZANTE

4.1. Generalități

Prezentele specificații privind calitatea foliilor retroreflectorizante permit Administrației Naționale a Drumurilor autorizarea instalării indicatoarelor de semnalizare rutieră executate în condiții optime și cu o durată de exploatare corespunzătoare.

Foliile retroreflectorizante utilizate trebuie să aibă cel puțin caracteristicile din clasa de Ref.2 (vezi SR EN 12899-1/2003).

Metodele de testare se referă la foliile retroreflectorizante noi și la indicatoarele vechi aflate în exploatare și constau din teste fotometrice, încercări la acțiuni mecanice și rezistență la medii agresive.

Foliile retroreflectorizante de orice tip trebuie să fie însoțite în vederea contractării de un buletin de calitate emis de unul din laboratoarele specializate recunoscute pe plan european.

Tehnologiile de prelucrare, aplicare și imprimare a foliilor retroreflectorizante trebuie să respecte prescripțiile fabricantului foliei privind precauțiile de luat la efectuarea acestor operații.

Indicatoarele terminate trebuie să poarte pe spate o etichetă indistructibilă cu suprafață de max. 30 cm² care să precizeze producătorul indicatorului, producătorul foliei retroreflectorizante, anul fabricației și cuvintele "indicator garantat".

Pregătirea și condiționarea mostrelor în vederea efectuării încercărilor de laborator. Mostrele de folii retroreflectorizante se aplică pe plăcuțe din aluminiu cu grosimea de 2 mm sau pe aliaje de aluminiu asemănătoare cu Al2Mg2MnO3 ori se decupează din indicatoare existente. Suprafața plăcuței trebuie să fie plană. Condiționarea mostrelor se face prin păstrarea lor timp de 24 ore la temperatură de 230° ± 20°C și umiditate de 50 RH ± 5%. 4.1.8. Rezultatele testării se exprimă ca o mărime medie,

provenită din cel puțin trei determinări pe trei monstre testate în condiții asemănătoare.

4.2. Analize fotometrice

4.2.1. Determinarea coeficientului de retroreflesie

Determinarea se face pe mostre cu dimensiunile de 15 x 15 cm, la unghiuri de incidenta 9 a sursei luminoase de 50, 300 și 400 față de normală și unghiuri de recepție de 0,120, 0,20 și 20 în raport cu fasciculul incident. Coeficientul de retroreflexie R' se măsoară conform "CIE Publication" nr.54 Retroreflection 1982 pentru sursa de alimentare A (temperatura cularii de 28560 K), se exprimă în cd/lx.m² și se determină în laborator cu reflectometre fixe, iar pe indicatoare montate pe drumuri, cu ajutorul retroreflectometrelor mobile. Valoarea coeficientului R' rezultă ca o medie a citirilor efectuate în diferite puncte pe toată suprafața mostrei. Valorile minime admisibile sunt cele înscrise în tabelul anexat. Pentru foliile albe serigrafiate cu culori transparente coeficientul R' nu trebuie să fie mai mic de 70% din valorile pentru foliile colorate înscrise în tabelul de mai jos.

Coeficient minim de retroreflesie - R (Cd/Lx.m²) Iluminat: CIE - Iluminat Standard A Folii clasa Ref.2 (SR EN 12899-1).

A	P	Alb	Galben	Rosu	Verde	Verde inchis	Albastru	Maro	Oranj e	Gri
0.120	5	250	170	45	45	20	20	12	100	125
	30	150	100	25	25	15	11	8.5	60	75
	40	110	70	15	12	6	8	5	29	55
0.200	5	180	120	25	21	14	14	8	65	90
	30	100	70	14	12	11	8	5	40	50
	40	95	60	13	11	5	7	3	20	47
20	5	5	3	1	0.5	0.5	0.2	0.2	1.5	2.5
	30	2.5	1.5	0.4	0.3	0.3	-	-	-	1.2
	40	1.5	1	0.3	0.2	0.2	-	-	-	0.7

NOTA: "-" indică o valoare mai mare ca zero, dar semnificativă.

Pentru foliile galbene serigrafiate cu lac transparent roșu, coeficientul R' nu trebuie să fie mai mic decat 50% din valoarea indicată pentru culoarea roșie în tabelul A. Scopul acestor teste este următorul:

- stabilirea nivelului de vizibilitate a indicatoarelor pe timp de noapte;
- urmărirea evoluției în timp a retroreflexiei în diferite condiții de mediu;
- stabilirea nivelului retroreflexiei la expirarea perioadei de garanție;
- stabilirea necesității de înlocuire a indicatoarelor rutiere;
- verificarea comportării în exploatare a foliilor retroreflectorizante și a lacurilor de imprimare utilizare la execuție.

4.3. Culoarea

Culoarea foliilor reflectorizante se determină pe mostre având dimensiunile 5 x 5 cm, aplicate pe placutele metalice. Măsurarea culorii se face cu colorimetru conform CIE Publication nr. 15.2. Colorimetry, 1986, probă fiind iluminată cu o sursă de iluminare standard D65, sub un unghi de 50 față de suprafața normală și cu o direcție de măsurare de 00 (geometrie de măsurare 5/0).

Pentru foliile retroreflectorizante, domeniile de culoare sunt exprimate prin coordonatele punctelor de colț din diagrama CIE 1931, domeniile de culoare pentru materiale noi sunt delimitate pe diagrama din fig.3, iar pentru materiale în exploatare în fig.4, domeniul fiind hașurat. Domeniile coordonatelor cromatice și de luminanță pentru foliile retroreflectorizante noi sunt înscrise în tabelul de mai jos. (SR EN 12899-1).

Culoare	1		2		3		4		Factor minim de luminanță β
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
Alb	0.305	0.315	0.335	0.345	0.325	0.355	0.295	0.325	>0.27
Galben	0.494	0.505	0.470	0.480	0.513	0.437	0.545	0.454	>0.16
Rosu	0.735	0.265	0.700	0.250	0.610	0.340	0.660	0.340	>0.03
Albastru	0.130	0.090	0.160	0.090	0.160	0.140	0.130	0.140	>0.01
Verde	0.110	0.415	0.170	0.415	0.170	0.500	0.110	0.500	>0.03
Verde Inchis	0.190	0.580	0.190	0.520	0.230	0.580	0.230	0.520	0.01< β <0.07
Oranj e	0.610	0.390	0.535	0.375	0.506	0.404	0.570	0.429	>0.14
Maro	0.455	0.397	0.523	0.429	0.479	0.373	0.558	0.394	0.03< β <0.09
Gri	0.305	0.315	0.335	0.345	0.325	0.355	0.295	0.325	0.12< β <0.18

Coordonatele cromatice pentru foliile neretroreflectorizante gri și negru utilizate la confectionarea indicatoarelor rutiere sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Folii nereflectorizante (SR EN 12899-1).

Culoare	1		2		3		4		Factor minim de luminanță β
	X	Y	X	Y		Y	X	Y	
Alb	0.385	0.35	0.300	0.270	0.260	0.310	0.345	0.395	<0.03

Contrastul de luminanță k al indicatoarelor cu sistem de iluminare internă.

Contrastul de luminanță al indicatoarelor cu sistem de iluminare propriu va fi în conformitate cu tabelul de mai jos fiind determinat de raportul dintre luminanța culorii de contrast și luminanța culorii(SR EN 12899-1)

Culoare	Albastru	Rosu	Verde	Verde inchis	Maro
Culoare de Contrast	Alb	Alb	Alb	Alb & Galben	Alb
Contrast de luminanta	5< K <15	5< K <15	5< K <15	5< K <15	5< K <15

4.4. Caracteristici mecanice

4.4.1. Adeziunea la suport

Foliile retroreflectorizante trebuie să prezinte o bună aderență la suport, îndepărțarea prin jupuire neputând fi posibilă fără distrugerea foliei.

Testul de adeziune la suport se execută pe eșantioane având dimensiunile de 10 x 15 cm. Cu un cuțit sau lamă se jupoie folia de pe suport, astfel ca pe suport să mai rămână prinsă la un capăt o bucată de 2 x 2 cm. Se încearcă jupuirea mai departe a foliei cu mâna. Dacă aceasta nu este posibilă decât prin distrugerea foliei, testul de adeziune se consideră ca fiind răspunzator.

4.4.2. Rezistența la soc

O moștră cu dimensiunile de 15 x 15 cm decupată din indicatorul rutier este așezată pe o ramă având laturile de 10 x 10 cm. De la o înălțime de 25 cm cade o bilă de oțel cu diametrul de 51 mm având o greutate de 540 gr.

Testul se consideră corespunzător dacă folia nu se desprinde de suport să nu prezintă crăpături.

4.4.3. Rezistența la caldura uscată

Mostrele de testare având dimensiunile de 7,5 x 15,0 cm se mențin 24 ore în etuvă la temperatura de $710 \pm 30^\circ\text{C}$, apoi se condiționează 2 ore la temperatura camerei, după care se poate interpreta testul. Testul este considerat corespunzător dacă moștra nu prezintă defecte de tipul fisuri sau desprinderi de suport.

4.4.4. Rezistența la frig

Mostrele, având dimensiunile de 7,5 x 15,0 cm se păstrează timp de 72 ore în congelator la temperatura de $-350 \pm 30^\circ\text{C}$, după care se condiționează 2 ore la temperatura camerei și se interpretează testul.

Testul este considerat corespunzător dacă moștra nu prezintă defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

4.4.5. Rezistența la coroziune

Testul constă în determinarea rezistenței la ceața salină produsă de pulverizarea la temperatura de $350 \pm 20^\circ\text{C}$ a unei soluții de 5 părți în greutate clorură de sodiu dizolvată în 95 părți apa distilată. Mostrele de testat, cu dimensiunile de 15,0 x 15,0 cm, sunt supuse acțiuniicei saline la minim 2 cicluri de câte 22 ore fiecare, separate de un interval de 2 ore la temperatura camerei, timp în care mostrele pot fi uscate. La terminarea ambelor cicluri, mostrele se spală cu apă distilată și se usucă cu o pâslă în vederea examinării.

Testul se consideră corespunzător dacă mostrele nu prezintă defecte de suprafață de tipul fisuri, decolorări, etc., iar coeficientul de retroreflexie și coordonatele cromatice condițiilor înscrise în tabelul A, B, C și D.

4.4.6. Rezistența la intemperii

Mostrele de folii retroreflectorizante se expun în diferite zone climatice timp de 2 ani, cu față orientată spre sud și la o înclinare de 45° față de orizontală. Suprafața mostrei se spală periodic pentru îndepărțarea pulberilor depuse din atmosferă în vederea interpretării testului, mostrele se spală cu apă distilată și se condiționează conform prevederilor.

Testul se consideră corespunzător dacă:

- monstrele nu prezintă defecte de suprafață de tip fisuri, umflături, cojiri, contracții ce depasesc 0,8 mm, întinderi sau desprinderi de suport;
- coeficientul de retroreflexie măsurat pentru un unghi $a = 0,20^\circ$ și un unghi $p = 20$, nu trebuie să fie mai mic decât valorile înscrise în tabelul A;

Valorile cromatice nu trebuie să se situeze în afara domeniului de culoare prezentate în tabelele B și C, iar factorii de luminozitate să fie mai mari decât valorile minime înscrise în tabelul D. Durata de serviciu a foliilor retroreflectorizante trebuie garantată de producător.

Documente de certificare a calității pentru folia retroreflectorizantă
Buletin de analiză emis de unul din laboratoarele europene specializate.
Agrement tehnic pentru folie eliberat de organisme abilitate



V. CONTROLUL CALITATII SI RECEPȚIA INDICATOARELOR

Fiecare lot de indicatoare livrate trebuie să fie însoțit de un buletin de calitate emis de producător. Verificarea calității, a cantității și receptia indicatoarelor se fac de către reprezentantul beneficiarului.

5.1. Verificarea calității

Furnizorul trebuie să-si asigure colaborarea unui laborator competent în domeniu acceptat și de beneficiar. Furnizorul va trebui să propună un plan de control al calității, însușit de beneficiar, cuprinzând testelete ce se vor efectua la fabricație.

În plus față de aceste teste, beneficiarul își rezervă dreptul de a face contra expertizele pe care le consideră necesare, pe cheltuiala furnizorului.

Verificarea integrității și a calității indicatoarelor la preluarea din depozitul furnizorului.

Verificarea prin sondaj a planeității feței indicatoarelor și a dimensiunilor. Verificarea integrității ambalajelor.

Verificarea corespondenței indicatorului cu imaginile prezentate în Anexa1 la prezentul caiet de sarcini.

5.2. Controlul calității

Constă din verificarea numarului de indicatoare din fiecare tip. Verificarea buletinului de calitate ce însoțește marfa, emis de producător.

VI. Recepția

Recepția se face atât în ce privește calitatea cât și în ce privește tipodimesiunile. Toate produsele care nu corespund calitatativ caietului de sarcini vor fi refuzate.

PROIECTANT,
S.C. VIADUCT S.R.L.



INTOCMIT,
ING. ERMESZ RUDOLF

LOCALITATEA / STRADA	NUMĂR BUCĂȚI	INDICATOR RUTIER	TOTAL BUCĂȚI
ŞEPREUŞ – PARCARE ŞC. GIMNAZIALĂ	1		1
	1		1
	1		1