

Caiet de sarcini nr.6

Pavaje din pavele prefabricate din beton

1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea trotuarelor din pavele de beton montate pe pat de nisip și încadrarea acestora cu borduri prefabricate din beton, montate pe fundație din beton simplu. El cuprinde condițiile tehnice și de calitate care trebuie să le îndeplinească materialele, controlul de calitate al lucrărilor și criteriile de recepție a lucrărilor.

2. MATERIALE

2.1. Agregate naturale

Agregatele din care se obține nisipul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile sau elemente alterabile. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

Agregatele se vor 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 agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea dirigintului de șantier.

Laboratorul antreprenorului va ține evidența calității agregatelor astfel:

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

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

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

2.2. Controlul calității materialelor înainte de realizarea pavajului

Controlul calității materialelor înainte de punerea lor în operă se face de către Antreprenor, prin laboratorul său.

Tabelul nr. 1

Nr. crt.	Caracteristici care se verifică	Frecvența minimă		Metoda de încercare conf. STAS
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare aprovizionat	-	-
2	Corpuri străine: argilă bucăți, argilă aderentă, conținut de cărbune	În cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	4606-80
3	Conținutul de granule arterate, moi, friabile, poroase și vaculare	O probă la max 500 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1:2008

4	Granulozitatea sorturilor	O probă la max 500 mc pentru fiecare sursă	-	4606-80
5	Forma granulelor Coeficientul de formă	O probă la max 500 mc pentru fiecare sursă	-	4606-80
6	Echivalentul de nisip	O probă la max 500 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 13450:2003/AC:2004

2.3. Pavale din beton

Avantajele folosirii pavajelor:

- aspect estetic deosebit;
- rezistența la uzură foarte bună datorită materialului dens, omogen, obținut prin vibrare;
- refacerea rapidă a suprafețelor pavate după investiții la rețelele subterane;
- recuperarea integrală la desființarea pavajului.

Greutățile admise pentru circulația pe pavajele autoblocante sunt:

a) așezate pe un pat de nisip:

- 3,5 tone pentru pavajele cu o grosime de 3,5 cm;
- 7,0 tone pentru pavajele cu o grosime de 4,8 – 5,5 cm;
- 20 tone pentru pavajele cu o grosime de 7 – 8 cm.

b) așezate pe șapă de beton:

- 10 tone pentru pavajele cu o grosime de 3,5 cm;
- 40 tone pentru pavajele cu o grosime de 7 – 8 cm.

Pavajele cu grosimi mai mici de 3,5 cm sunt numai pentru trafic pietonal și se pun numai pe un pat format din șapă de beton.

La fabricarea pavajelor de beton trebuie utilizate numai materialele a căror aptitudine de utilizare a fost stabilită în funcție de proprietăți și de performanțe.

Suprafața unei pavele poate fi texturată, prelucrată secundar sau tratată chimic; aceste finisări sau tratamente trebuie descrise și declarate de către producător. Dimensiunile de fabricație trebuie stabilite de către producător.

Abaterile admise de la dimensiunile de fabricație permise declarate de către producător sunt indicate în tabelele 2,3 și 4.

Tabelul nr. 2 – Abateri admise

Grosime pavelă (mm)	Lungime (mm)	Lățime (mm)	Grosime (mm)
<100	±2	±2	±3
>100	±3	±3	±4
Diferența dintre două măsuri ale grosimii unei singure pavele trebuie să fie <3 mm.			

Pentru pavale neregulate abaterile altor dimensiuni trebuie declarate de către producător.

Atunci când lungimea diagonalelor este mai mare de 300 mm, diferențele maxime admise dintre măsurile celor două diagonale ale pavelei rectangulare sunt indicate în tabelul 3.

Tabelul nr. 3 – Diferențe maxime

Clasa	Marcare	Diferența maximă (mm)
-------	---------	-----------------------

1	J	5
2	K	3

Când dimensiunea maximă a pavelei este mai mare de 300 mm, abaterile de la planeitate și încovoierea indicată în tabelul 4 trebuie aplicată la fața superioară preconizată să fie plană. Atunci când fața superioară nu se intenționează a fi plană, producătorul trebuie să furnizeze informațiile referitoare la abateri.

Tabelul nr. 4 – Abaterile de la planeitate și curbura

Lungimea calibrului (mm)	Convexitate maximă (mm)	Concavitate maximă (mm)
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

Rezistența la acțiunea factorilor climatici este determinată prin încercări în conformitate cu anexa D pentru rezistența la îngheț-dezgheț din SR EN 1338:2004/AC:2006 sau anexa E din SR EN 1338:2004/AC:2006 pentru utilizarea preconizată pentru care produsul este introdus pe piață, poate fi stabilită la nivel național.

Pavelele trebuie să fie conforme cu cerințele din tabelul 5 sau tabelul 6.

Rezistențele la acțiunea factorilor climatici este determinată prin încercări în conformitate cu anexa D, din SR EN 1338:2004/AC:2006, pentru care produsul este introdus pe piață la nivel național.

Tabelul nr. 5 – Absorbție de apă

Clasa	Marcare	Diferența maximă (mm)
1	A	Nici o performanță măsurată
2	B	<6 ca medie

Dacă există condiții specificate, cum ar fi un contact frecvent al suprafețelor cu sărurile de dezgheț în condiții de îngheț, pot fi îndeplinite condițiile definite în tabelul 6.

Tabelul nr. 6 – Rezistența la îngheț-dezgheț cu săruri de dezgheț

Clasa	Marcare	Masa pierdută după încercarea la îngheț-dezgheț
3	D	<1,0 ca medie cu nici o valoare individuală >1,5

Rezistența caracteristică la întindere prin despicare T trebuie determinată prin încercare conform anexei F din SR EN 1338:2004/AC:2006.

Rezistența caracteristică la întindere prin despicare T trebuie să nu fie mai mică de 3,6 Mpa. Nici un rezultat individual nu trebuie să fie mai mic de 2,9 Mpa și nici să aibă o încărcare de rupere mai mică de 250 N/mm a lungimii de despicare. În condiții normale de expunere în care sunt utilizate pavelele din beton prefabricat vor continua să furnizeze rezistențe corespunzătoare cu condiția să fie conforme și să fie supuse unei întrețineri normale.

Rezistența la uzură este determinată prin încercarea de uzură cu disc lat sau ca alternativă prin încercarea Bohme. Încercarea de abraziune cu disc lat este încercarea de referință.

Condițiile pentru rezistență la abraziune sunt indicate în tabelul 7. Nici un rezultat individual nu trebuie să fie mai mare decât valoarea cerută.

Tabelul nr. 7 – Clasele de rezistență la abraziune

Clasa	Marcare	Masa pierdută după încercarea la îngheț-dezgheț
-------	---------	---

1	F	Măsurare conform metodei de încercare descrisă în anexa G din SR EN 1338:2004/AC:2006	Măsurare conform metodei de încercare descrisă în anexa H din SR EN 1338:2004/AC:2006
3	H	Nici o performanță măsurată <23 mm	Nici o performanță măsurată <20000mm ² /5000mm ²
4	I	Nici o performanță măsurată <20 mm	Nici o performanță măsurată <18000mm ² /5000mm ²

Pavelele din beton au rezistența la alunecare/derapare corespunzătoare cu condiția ca întreaga sa suprafață să nu fie mărunțită și/sau polizată pentru a produce o suprafață foarte netedă.

Dacă suprafața unei pavele conține coame, caneluri sau alte forme de suprafețe care împiedică la încercarea cu aparatul cu pendul cu fricțiuni, produsul este considerat că satisface cerințele acestui standard fără încercare.

Dacă pavela este prea mică să poată fi încercată pe suprafață, producătorul trebuie să încerce o pavelă mai mare având același tip de finisare a suprafeței.

Fețele superioare ale pavelor de beton nu trebuie să contribuie la performanța termică a unui element, atunci producătorul trebuie să declare conductivitatea termică utilizând datele de proiectare din EN 13369.

În cazul pavelor cu două straturi, când sunt examinate conform cu anexa J din SR EN 1338:2004/AC:2006, nu trebuie să existe nici o delaminare între straturi.

În cazul pavelor produse cu suprafața texturată specială, textura trebuie descrisă de către producător.

Culorile pot fi prevăzute la alegerea producătorului, pe un strat de suprafață sau pe tot corpul pavelor.

Dacă se examinează conform cu anexa J din SR EN 1338:2004/AC:2006 aspectul vizual, conformitatea trebuie stabilită dacă nu este nici o diferență semnificativă în culoarea oricărui eșantion furnizat de către producător și aprobat de cumpărător.

În vederea încercării criteriilor de evaluare a conformității producătorul poate grupa produsele în familii dacă se consideră că valoarea caracteristicilor selectate este aceeași pentru întreaga familie. Astfel de familii sunt:

- familie de rezistență: pavelele fabricate utilizând același tip de materiale și metode de fabricație indiferent de dimensiune și culoare;

- familie de suprafețe: blocurile cu fețe mixte având același tratament de suprafață al produsului finit, indiferent de dimensiune și culoare.

Producătorul trebuie să demonstreze conformitatea produsului sau cu cerințele acestui standard și cu valorile declarate (niveluri sau clase) pentru caracteristicile produsului prin efectuarea ambelor încercări:

- încercări de tip a produsului;
- controlul producției în fabrică inclusiv încercarea produsului.

În plus, conformitatea produsului cu acest standard poate fi evaluată:

- fie cu ajutorul inspecției de către o terță parte care face încercarea tip a producătorului și procedurile de control a producției în fabrică;
- fie prin încercări de acceptare, recepție la livrare.

Încercarea de tip a produsului inițială trebuie efectuată pentru demonstrarea conformității cu acest standard la începutul fabricării unui nou tip de produs sau familie de produse sau la pornirea unei noi linii de producție pentru a confirma că proprietățile obținute ale produsului îndeplinesc cerințele acestui caiet de sarcini și valorile declarate de către producător.

Dacă produsul a fost încercat anterior conform cu acest standard (același produs - aceleași caracteristici, aceleași caracteristici - aceleași sau mai multe metode de încercare cerute și metode de eșantionare), rezultatul poate fi utilizat pentru a satisface încercările inițiale de tip.

Încercarea de tip ulterioară se efectuează ori de câte ori intervin modificări în materiile prime ale proporției utilizate sau instalației sau procesului de producție care pot schimba semnificativ unele sau toate proprietățile produsului finit, încercările de tip trebuie repetate pentru caracteristica sau caracteristicile alese.

Pentru rezistența la uzura și acțiunea factorilor climatici încercarea de tip trebuie repetată periodic cu frecvența indicată în tabelul 8 chiar și atunci când nu intervine nici o schimbare.

Tabelul nr. 8 – Încercarea de tip repetată periodic

Caracteristica	Frecvența
Uzură (numai pentru clasele 3 și 4)	O dată pe an pentru familia de suprafață
Rezistența la acțiunea factorilor climatici (numai clasa 3)	O dată pe an pentru familia de suprafață

Dacă pentru o familie de suprafață rezultatul încercării de tip, pierderea de masă este mai mică decât 50% din valoarea necesară frecvența încercării poate fi reprodusă o dată la doi ani.

Dacă pentru familia de produse încercarea la absorbția de apă la frecvența pentru clasa 2 de produse este efectuată pentru a demonstra coerența cu pavelele supuse rezistenței la îngheț-dezghet, încercarea necesară poate fi redusă la o frecvență de o dată la doi ani.

Dacă sunt întrunite ambele condiții, încercarea poate fi redusă o dată la patru ani.

Numărul pavelelor supuse încercării poate fi în acord cu tabelul 9 pentru caracteristicile selecționate.

Tabelul nr. 9 – Plan de eșantionare și criterii de conformitate pentru încercarea inițială și ulterioară de tip

Caracteristica	Condiție	Metoda de încercare	Număr al pavelelor	Criteriu de conformitate
Aspectul vizual	5.4	Anexa J SR EN 1338:2004/AC:2006	20	Nici un bloc nu trebuie să prezinte fisurări, exfolieri sau delaminări
Grosimea stratului de finisare	5.1	C6	8	Fiecare bloc trebuie să îndeplinească cerințele pentru clasele declarate
Forma și dimensiunile	5.2	Anexa C SR EN 1338:2004/AC:2006	8	Fiecare bloc trebuie să îndeplinească cerințele pentru clasele declarate
Rezistența la întindere prin despicare și sarcina de încărcare	5.3.3	Anexa F SR EN 1338:2004/AC:2006	8	Nici o pavelă nu trebuie să aibă rezistența la întindere mai mică de 3,6 Mpa, nici încărcarea de rupere mai mică de 250 N/mm
Rezistența la uzură	5.3.4	Anexa G SR EN 1338:2004/AC:2006	3	Fiecare pavelă trebuie să îndeplinească cerințele pentru clasele declarate
Rezistența la alunecare/derapare (numai unde este încercată)	5.3.5	Anexa I SR EN 1338:2004/AC:2006	5	Va fi declarată valoarea medie a cinci pavele
Rezistența la acțiunea factorilor climatici - clasa 2 - clasa 3	5.3.2	Anexa E și Anexa D SR EN 1338:2004/AC:2006	3	Nici un bloc nu trebuie să aibă absorbția de apă mai mare de 6% din masă. Media celor trei pavele nu trebuie să fie mai mare de 1,0 kg/m ² cu nici un rezultat mai mare de 1,5 kg/m ²

Încercările de laborator ce se efectuează sunt următoarele:

1. Măsurarea dimensiunilor unei singure pavele care constă în următoarele operații:

- pregătirea prin îndepărtarea bavurilor și resturile de pe elemente înainte de

a fi măsurat;

- măsurarea dimensiunilor în plan;
- măsurarea grosimii;
- măsurarea planeității și curburii;
- măsurarea țesăturii;
- măsurarea grosimii stratului de finisare de pe fața despicată;
- raportul de încercare.
- 2. Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet cu sare de dezghet.
- 3. Determinarea absorbției totale de apă.
- 4. Măsurarea rezistenței.
- 5. Măsurarea rezistenței la uzură.
- 6. Măsurarea uzurii conform cu încercarea Bohme.
- 7. Metoda pentru determinarea valorii rezistenței la alunecare a materialului nepolizat.
- 8. Verificarea aspectului vizual.

2.4. Borduri de beton

Bordurile de beton se folosesc pentru încadrarea îmbrăcăminților, trotuarelor și aleelor.

Bordurile prefabricate din beton se aprovizionează însoțite de certificat de conformitate emis de producător.

Acestea au formele și dimensiunile prezentate în tabelul 10, conform SR EN 1340:2004/AC:2006

Tabelul nr. 10 – Formele și dimensiunile pavelor

Tip	Mărime	Lățime (b±2)	Înălțime (h±2)	Lungime	Panta (n±2)	Înălțime prag (c±2)	Lățime prag (b±2)
A	A1	200	250	100; 300	4		
	A3	240	250		5		
B	B1	100	150	500; 750; 1000			
	B2	100	150				
	B4	150	150				
I	I	300	300	600		100	60
P	P	600	300	400		100	60

2.5. Apa

Poate să provină din rețeau publică sau dintr-o altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile din SR EN 1008/2003. În cazul în care apa provine din altă sursă, verificarea se va face de către un laborator de specialitate în conformitate cu precizările din respectivul standard.

În timpul utilizării pe șantier se va evita ca apa să polueze cu detergenți, materii organice, uleiuri vegetale, argile etc.

2.6. Cimentul

Caracteristicile cimenturilor vor fi verificate în conformitate cu SR EN 197-1/2001, SR EN 196-1/2006, SR EN 196-6/2006, Cod de practică pentru producerea betonului, indicativ CP 012/1-2007.

1. Controlul calității:

- la aprovizionare, prin verificarea certificatului de calitate/garanție emis de producător sau de baza de livrare;
- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat.

2. Livrarea – în cazul în care utilizatorul procura cimentul de la un depozit (bază de livrare) livrarea cimentului

va fi însoțită de o declarație de conformitate, în care se va menționa:

- tipul ciment și fabrica producătoare;

- data sosirii în depozit;
- nr. certificatului de calitate eliberat de producător;
- nr. buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat.

3. Depozitarea – se poate face:

- în vrac, în celule top siloz în care nu au mai fost depozitate alte materiale;
- ambalat în saci, în încăperi închise, așezați în stive pe scânduri dispuse cu interspații pentru a asigura

circulația aerului.

Cimentul trebuie folosit înainte de termenul de expirare.

2.7. Betonul

Cerințele de bază pe care trebuie să le îndeplinească betoanele vor fi conform „Cod de Practică pentru producerea betonului, indicativ CP 012/1-2007”. După modul de expunere al construcțiilor prevăzute în documentație în funcție de condițiile de mediu, se stabilește clasa de expunere.

1. Compoziția betoanelor – este definită de proporția în volume a diverselor categorii de agregate uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat și determinate înainte de a începe prepararea acestuia de către Antreprenor. La dozarea materialelor componente ale betonului (după stabilirea rețetei) se admit următoarele abateri:

- agregate $\pm 3\%$;
- ciment și apă $\pm 2\%$;
- adaosuri $\pm 3\%$;
- aditivi $\pm 5\%$.

Determinările caracteristicilor fizice ale betonului proaspăt, precum și limitele admisibile ale valorilor acestora vor respecta tabelul 11.

Tabelul nr. 11

Caracteristici	Conform STAS	Valoare admisibilă
Lucrabilitate prin metoda tasării / prin metoda gradului de compactare	SR EN 206-1:2002/C92:2012	Conform cu CP 012/1
Densitatea aparentă	SR EN 12350-3:2009	
Conținutul de aer occlus (% vol)	SR EN 12350-7:2009	
Tasarea conului	SR EN 12350-1:2009	
Grad de compactare	SR EN 12350-3:2009	
Răspândirea betonului	ISO 9812	

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice f_{ck} cil (fck cub), care este rezistența la compresiune în N/mm², determinată pe cilindri de 150/300 mm (sau pe cuburi cu latura de 150 mm) la vârsta de 28 zile, sub ale cărei valori se pot situa statistic cel mult 5% din rezultate.

Betoanele prevăzute în proiect vor fi „grele” având densitatea aparentă a betonului întărit la 28 zile, cuprinsă între 2201-2500 kg/mc.

Definirea clasei are în vedere păstrarea epruvetelor conform SR EN 12390-6:2010. Controlul calității lucrărilor de betoane turnate pe șantier, se va realiza conform SR EN 12390-1:2002/AC:2006, SR EN 12350-2:2009, SR EN 12350-3:2009, SR EN 12390-7:2009.

3. EXECUȚIA PAVAJULUI

3.1. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor propriu-zise, Antreprenorul va executa

lucrările pregătitoare:

- semnalizarea zonei de lucru;
- verificarea existenței și poziției eventualelor utilități în ampriza sau în vecinătatea acesteia; se vor lua toate măsurile pentru executarea lucrărilor în siguranță;
- trasarea lucrărilor;
- asigurarea scurgerii apei de pe amplasament.

3.2. Săpătura

La executarea săpăturilor se vor respecta prevederile corespunzătoare din Caietul de Sarcini pentru Terasamente.

Când execuția săpăturilor implică dezvelirea unor rețele subterane existente (apă, gaze, electrice etc.) ce rămân în funcțiune, trebuie luate măsuri pentru protejarea acestora împotriva deteriorării. Dacă aceste rețele nu se cunosc și apar pe parcursul executării săpăturii, se vor opri lucrările și se va anunța Dirigintele lucrării și Beneficiarul pentru a lua măsurile necesare.

3.3. Montare borduri

Bordurile de beton se așează pe o fundație pozată la cota necesară din beton de ciment C16/20, dimensiunile fundației fiind:

- 20x10 cm pentru borduri cu lățime de 10 cm;
- 25x15 cm pentru borduri cu lățime de 13 cm;
- 30x15 cm pentru borduri cu lățime de 15-25 cm și cele înclinate I 300x300x600;
- 60x15 cm pentru borduri până tip P 600x300x400.

Abaterile admisibile de la montaj sunt de max 3 mm/m de la planeitate.

3.4. Montare pavele

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

După așezarea pavelor, se face prima batere cu maiul fără să se stropească cu apă, bătându-se bucată cu bucată, verificându-se suprafața cu dreptarul și șablonul și corectându-se eventualele denivelări. Se împrăștie apoi nisip pe toată suprafața pavajului, se stropește abundant cu apă și se freacă cu peria, împingându-se nisipul în rosturi până la umplerea lor.

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

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

Batera se face cu un mai mecanic sau cu unul manual de circa 30 kg.

Așternerea pavelor se face cu cel puțin 3 cm mai sus decât cota finală a pavajului. Umplerea rosturilor pavajului se va face cu nisip argilos, care este periat și ud. Pavajul se va proteja de substanțe chimice (clor acizi, sare).

Nu se vor folosi unelte și utilaje cu lame metalice pentru dezăpezire. Se va respecta gabaritul recomandat de către producător.

3.5. Turnarea și protecția betonului

Turnarea betonului și tratarea ulterioară a acestuia se va face respectând prevederile din CP 012/1-2007 și din NP 093-03, Normativ de proiectare a elementelor compuse din betoane de vârste diferite și a conectorilor pentru lucrări de cămășueli și suprabetonări.

Turnarea betonului trebuie realizată după:

- terminarea săpăturilor;
- recepția cotei și naturii terenului de fundare.

În baza verificării condițiilor de mai sus, pe baza proceselor verbale de lucrări ascunse și/sau de faze determinate se va aproba începerea betonării. Betonul trebuie să fie răspândit

uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea dimensiunii fundației pentru borduri.

Înălțimea liberă de cădere a betonului nu va fi mai mare de 1,5 m. Rosturile de lucru trebuie evitate, iar în cazul în care nu se poate, acestea vor fi tratate în conformitate cu Ordinul MDLPL nr. 577/29.04.2008 – „Cod de practică pentru producerea betonului, indicativ CP 012/1-2007”.

4. CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

4.1. Reguli pentru verificarea calității pavajului

Verificarea calității se face pe loturi a 3000 bucăți de aceeași dimensiune, format, variantă și finisare prin:

- verificări de lot;
- verificări periodice.

Verificările de lot constau din verificarea formei, a dimensiunilor și a aspectului.

Verificările periodice se fac semestrial pe unul din loturile supuse verificărilor de lot.

Volumul lotului și al eșantionului, precum și modul de acceptare sau respingere al lotului sunt conform SR 6978/1995. Lotul respins poate fi prezentat la o nouă verificare numai după o sortare bucată cu bucată.

Verificările periodice se efectuează pe probe alese aleatoriu, din eșantion sau din lot și care corespund verificării dimensionale și de aspect.

4.2. Reguli pentru verificarea calității montării bordurilor

Pentru lucrările de montare borduri se vor face următoarele verificări:

- a) verificarea formei și dimensiunilor – vizual și cu instrumente obișnuite de măsură;
- b) verificarea aspectului – culoare, abateri de la planeitate, deformarea fețelor văzute, abateri de la unghiul drept, știrburi;
- c) verificarea cotelor bordurilor precum și a diferenței de nivel față de cota trotuarului, aleii ori îmbrăcăminții rutiere pe care o încadrează;
- d) în mijlocul de transport bordurile trebuie așezate astfel încât să nu se poată deplasa și lovi;
- e) depozitarea se face în rânduri sau stive de cel mult 1,5 m înălțime, cu șipci între rânduri.

5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

5.1. Recepția preliminară la terminarea lucrărilor

La terminarea lucrărilor sau a unor părți din aceasta se va efectua recepția preliminară verificându-se:

- a) concordanța cu prevederile prezentului caiet de sarcini și cu proiectul tehnic;
- b) dacă s-au realizat verificările conform prezentului caiet de sarcini;
- c) dacă au fost duse la îndeplinire constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie un proces verbal de recepție preliminară unde sunt consemnate eventualele remedieri necesare, termenul de execuție al acestora și recomandările cu privire la modul de urmărire.

5.2. Recepția finală

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


Intocmit de
Ing. Bîrcă Ștefan

Caiet de sarcini nr.7

Lucrări realizat cu borduri din beton

1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini stabilește prescripțiile privind realizarea lucrărilor din borduri de beton prefabricate fasonate, realizate cu mărci superioare, destinate pentru platforme, trotuare și spații de parcare.

La elaborarea caietului de sarcini se au în vedere următoarele standarde și normative STAS 6400-85 și SR EN 1340-04.

La execuție se vor respecta și prevederile altor reglementări tehnice în vigoare în măsura în care completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

Domeniul de aplicare – se folosește la bordurarea spațiilor la platforme, trotuare și spații de parcare.

Prevederi generale – bordurile se așează pe fundație de beton turnată peste un substrat de nisip, iar colmatarea rosturilor bordurilor este obligatorie.

Referințe – la recepția bordurilor se vor verifica condițiile de calitate prevăzute în certificatele de garanție ale furnizorului.

2. CONDIȚII TEHNICE

Bordurile vor fi din beton de ciment clasa C30/37 cu secțiunea de 20x25 cm pentru carosabil sau cu secțiunea de 10x15 cm pentru trotuar, așezate pe o fundație din beton clasa C16/20.

Înălțimea bordurilor trebuie să corespundă cu dalele din detaliile de execuție.

Denivelările maxime în lungul drumului sub dreptarul de 3 m sunt de 5 mm.

Denivelările maxime în profilul transversal al drumului sub șablon sunt de 5 mm.

Nu se admit denivelări sau abateri care favorizează stagnarea apei.

Se admit abateri limită la lățimea platformei, a trotuarelor și a spațiilor de parcare față de valoarea din proiect de maxim ± 5 cm.

Pentru asigurarea scurgerii apelor se prevăd pante transversale și longitudinale.

După terminarea tuturor operațiunilor de execuție a bordurii rostul va avea o lățime maximă de 8 mm.

Așezarea bordurilor de beton prefabricate se va face în funcție de forma și instrucțiunile de utilizare a producătorului.

3. PRESCRIPTII GENERALE DE EXECUȚIE

Aducerea la cotă a bordurilor comportă următoarele operațiuni:

- așternerea betonului pentru fundație;
- așezarea pe poziție a bordurilor;
- corectarea nivelului acestora;
- rostuirea bordurilor cu mortar de ciment.

Execuția încadrării trebuie să respecte condițiile impuse de SR EN 1340 care reglementează tipurile de borduri utilizate, sistemul de notare, forme și dimensiuni, caracteristici fizice ale betonului.

Condițiile privind aspectul îmbrăcăminților la partea carosabilă constau în:

- abaterea de la planeitate (săgeata maximă) a fețelor văzute este de maxim 3 mm;
- nu se admit deformări pe fețele văzute mai mari de 2 mm;
- abaterea de la unghiul drept de 3 mm/m și maxim 10 minute în gradație sexagesimală;
- știrbituri de maxim 3 mm la lungime și de maxim 2 mm la adâncime la cel mult 25% din lot.

Verificarea calității bordurilor cade în sarcina producătorului și este reglementată de SR EN 1340.

Bordurile vor fi puse în operă de constructor numai în condițiile în care lotul este însoțit de certificat de calitate.

Caiet de sarcini nr.8

Dispozitive de colectare și evacuare a apelor pluviale

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 particularitățile cuprinse în prezentul caiet de sarcini și reglementările tehnice în vigoare la data execuției lucrărilor. Eventualele neconcordanțe dintre prevederile caietului de sarcini și reglementările tehnice în vigoare vor fi aduse la cunoștința proiectantului care va indica prevederea ce trebuie respectată.

2. REGLEMENTARI TEHNICE ȘI REFERINȚE

AND 589/2004 – Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drumuri. Caiet de sarcini nr.4 Dispozitive de scurgere și evacuarea apelor de suprafață.

STAS 1242/2-83 - Teren de fundare. Cercetări geologico-tehnice și geotehnice specifice traseelor de căi ferate, drumuri și autostrăzi.

STAS 4068/2-87 - Debite și volume maxime de apă. Probabilitățile anuale ale debitelor și volumelor maxime în condiții normale și speciale de exploatare.

STAS 10796/1-77 - Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor. Prescripții generale de proiectare.

STAS 10796/2-79 - Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, șanțuri și casuiri. Prescripții de proiectare și execuție.

STAS 1709/1-90 - Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul

STAS 1709/2-90 - Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezgheț. Prescripții tehnice

STAS 1709/3-90 - Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metodă de determinare.

STAS 2900-89 - Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor.

NE 012/1 – 2007 - Cod de Practica pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat.

NE 012/2-2010 - Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 2: Executarea lucrărilor din beton.

NE 013-2002 - Cod de Practica pentru executarea elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat

3. CONDIȚII TEHNICE

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 sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate 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.

4. PRESCRIPTII 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 reabilitarea sau modernizarea drumurilor, la lucrările de sporire a capacității portante sau a capacității de circulație etc.

Lucrările de drenare, colectare și evacuare a apelor sunt prevăzute pe baza datelor hidrologice, a studiilor topografice și geotehnice întocmite conform STAS 1242/2-83, STAS 4068/2-87, STAS 1709/1,2,3-90, 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, trebuie să respecte recomandările unităților 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 scurgerile de apă de pe versanți interceptați;
- volumele de apă în regim natural, colectate în depresiuni închise, 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 nr. 1

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

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

Tabelul nr. 2

Nr. crt.	Tipul protejării șanțului, rigolei sau casiului	Panta admisă %	maximă
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 distanța 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 distanța 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.

5. PICHETAREA ȘI EXECUȚIA SĂPĂTURILOR

Pichetarea lucrărilor constă în materializarea axei și limitele fundațiilor sau a amprizelor lucrărilor, în funcție de natura acestora, legate de axul pichetat al drumului precum și de implementarea unor repere de nivelment în imediata apropiere a lucrărilor.

Pichetarea se face de către antreprenor pe baza planurilor de execuție, pe care le va respecta întocmai și se aprobă de către dirigintele de șantier, consemnându-se în registrul de șantier.

Săpăturile pentru fundație vor fi executate conform detaliilor de execuție. Ele vor fi duse până la cota stabilită de dirigintele de șantier în timpul execuției lucrărilor.

Săpăturile pentru șanțuri și rigole vor fi executate cu respectarea strictă a cotei, pantei și a profilului din planșele cu detalii de execuție (lățimea fundului, înălțimea și înclinarea taluzurilor) precum și a amplasamentului acestora față de axul drumului, începând din zona de evacuare spre amonte.

Pământul rezultat din săpătură va fi evacuat și pus în depozitele stabilite de dirigintele de șantier la o distanță care nu va putea depăși 2 km.

Săpăturile pentru drenuri (dacă este cazul) vor fi executate cu respectarea strictă a lățimii tranșeei, a înclinării taluzelor, a cotei și pantei precizate în planșele de execuție.

Săpăturile vor fi executate pe cât posibil pe uscat. Dacă este cazul de epuizmente acestea cad în sarcina Antreprenorului în limitele stabilite prin caietul de sarcini speciale.

6. AMENAJAREA ȘANȚURILOR ȘI RIGOLELOR

Dimensiunile și forma șanțurilor și rigolelor sunt cele indicate în proiectul de execuție, stabilite de la caz la caz în funcție de relief, debit și viteza apei, natura terenului, mijloacele de execuție, condițiile de circulație, pentru evitarea accidentelor și ele trebuie respectate întocmai de către antreprenor. Extrem de important este să se respecte cotele și pantele proiectate.

Pământul pentru umplerea tranșeei va fi curățat de pietre a căror dimensiune depășește 15 cm.

Aceste umpluturi vor fi metodic compactate, grosimea maximă a fiecărui strat elementar nu va depăși 20 cm după compactare. Densitatea uscată a rambleului va trebui să atingă 95% din densitatea optimă uscată, Proctor Normal.

6.1. ȘANȚURI ȘI RIGOLE CU SECȚIUNEA PROTEJATĂ CU PEREU DIN BETON TURNAT PE LOC

Peste terenul bine nivelat se așterne un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5,0 cm după pilonare.

Peste nisipul pilonat se toarnă betonul de clasă C30/37, cu clasa de expunere XF4, la grosimea prevăzută în detaliile de execuție pe tronsoane de 1,00 - 1,50 m.

Betonul turnat trebuie protejat împotriva soarelui sau a ploii începând din momentul turnării, prin acoperirea cu acoperișuri mobile iar după ce priza este complet terminată prin stropire cu apă atât cât este nevoie în funcție de condițiile atmosferice.

Suprafața pereului trebuie să fie regulată, neadmitându-se abateri de peste 2,0 cm față de suprafața teoretică a taluzului. O atenție deosebită se va acorda aspectului vizual al liniei formate din taluzul șanțului și acostamentul betonat.

6.2. ȘANȚURI ȘI RIGOLE CU SECȚIUNEA PROTEJATĂ CU PEREU DIN ELEMENTE DE BETON PREFABRICATE

Lățimea săpăturii va fi egală cu lățimea elementului prefabricat majorată cu 0,20m.

Fundul săpăturii va fi adus cu grijă la cotele prevăzute în proiect și va fi compactat pentru a atinge un grad de compactare Proctor normal de 100%.

În cazul unei săpături mai adânci față de cota prescrisă, antreprenorul va trebui să compenseze diferența de cotă prin creșterea grosimii fundației rigolei / șanțului.

Peste terenul bine nivelat se așterne fie un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5,0 cm după pilonare fie un strat de beton de clasă C12/15 conform prevederilor din detaliile de execuție.

Elementele prefabricate vor fi așezate astfel încât să se respecte cotele, aliniamentele și declivitățile stabilite prin detaliile de execuție.

Toleranțele admise la montarea elementelor prefabricate vor fi mai mici de 5,0 mm față de cotele precizate în profilele transversale și în profilele în lung.

Rosturile dintre elementele prefabricate trebuie obligatoriu colmate cu mortar de ciment M100.

7. NATURA ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

Nisipul pentru pereuri:

Pentru realizarea substratului la pereu se va utiliza nisipul natural sortul 0-8 care trebuie să aibă conținutul de fracțiuni sub 0,09 mm de max. 12%.

Beton:

Betonul utilizat pentru realizarea șanțurilor și/sau rigolelor cu secțiune protejată cu pereu din beton monolit trebuie să respecte specificațiile din caietul de sarcini pentru lucrări de betoane.

8. RECEPTIA LUCRĂRILOR

La terminarea lucrărilor sau a unor părți din acestea, se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor, verificându-se:

- concordanța cu prevederile proiectului de execuție și a prezentului caiet de sarcini;
- dacă verificările prevăzute în prezentul caiet de sarcini au fost efectuate în totalitate.

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



Caiet de sarcini nr.9 Cofraje

1. GENERALITĂȚI

1.1. Prezentul capitol cuprinde sarcinile ce trebuie respectate la lucrările de cofrare pentru turnarea betoanelor monolite de orice fel (simple sau armate) la elemente de construcții ca: fundații, pereți, stâlpi, grinzi și plăci.

2. NORME DE REFERINȚĂ

- NE 012-99 Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton armat, din august 1999, care înlocuiește C.140-86;
- C.162-73 Normativ pentru alcatuirea și folosirea cofrajelor metalice plane;
- C.11-74 Instrucțiuni tehnice privind alcatuirea și folosirea panourilor din placaj pentru cofraje;
- C.16-84 Realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții.

3. MATERIALE

3.1 Materialele utilizate pentru cofraje vor fi materiale lemnoase, derivate ale acestora, metal sau materiale plastice. Materialele trebuie să corespundă reglementărilor specifice în vigoare. Pentru materialul lemnos se va utiliza chereștea de rasinoase cf. STAS 1949-86 calitatea C, placaj pentru lucrări exterioare cf. STAS 7004-89 tip A calitatea I de 8 sau 15 mm grosime sau placaj de vagoane de marfă cf. STAS 8841-90.

3.2. Suruburi cu cap înecat pentru lemn STAS 1452-82 sau cuie filetate STAS 2111-90 tip B sau cuie din sarmă de oțel cu cap conic tip D.

3.3. Cofrajele metalice se execută de regulă din oțel pentru construcție, STAS 500/1-89 și 500/2/3-80 precum și toate standardele referitoare la alminare.

3.4. Pentru unguentul de gardă aplicat imediat după curățire se va folosi "emulsia parafinoasă SIN" cu următoarele compoziții:

Parafina	20 + 25 %;
Sapun	1,5 + 2%;
Apa	78,5 + 73%.

4. OPERAȚIUNI DE MONTARE ALE COFRAJELOR

- curățirea și nivelarea locului de montaj;
- trasarea poziției cofrajului;
- transportul și așezarea panourilor și a celorlalte materiale și elemente de inventar în apropierea locului de montaj;
- curățirea și ungerea panourilor;
- asamblarea și susținerea provizorie a acestora;
- verificarea poziției cofrajului pentru fiecare element de construcție, atât în plan orizontal cât și pe verticală și fixarea în poziție corectă și relația cu elementele de la etajul inferior. Verificarea golurilor;
- încheierea, legarea (blocarea) și sprijinirea definitivă a tuturor cofrajelor cu ajutorul dispozitivelor de blocare (caloti, juguri, tiranți, zavoare, distanțieri, propte, contravanturii, etc.);
- etansarea rosturilor;

5. DESCINTRARE ȘI DECOFRARE

5.1. Partile laterale ale cofrajului se pot îndepărta după atingerea unei rezistențe în beton de 25 N/mm², încât fetele și muchiile să nu fie deteriorate.

5.2. Pentru decofrarea fetelor inferioare la plăci și grinzi și menținerea popilor de siguranță se vor respecta cu stricte condițiile din C.6.47 - 6.55 și tabele 6.2 și 6.3 se respectă și STAS 1275-88.

5.3. Se stemuiesc cu mortar de ciment gaurile pentru tiranții cofrajului și se debavurează suprafețele de beton, se remediază defectele de turnare.

6. TOLERANȚE DE EXECUȚIE

6.1. Dacă în documentația tehnică nu sunt date sarcini suplimentare se vor respecta următoarele abateri la elemente de cofraj gata confectionate:

- lungime +/- 4 mm;
- latime +/- 4 mm.

6.2. Abaterile față de dimensiunile din proiect ale cofrajelor și ale elementelor de beton și beton armat după decofrare vor fi cele din C.140-86 tabel X.3.1.

7. CONDIȚII PRIVIND CONTROLUL CALITĂȚII

➤ Controlul preliminar care cuprinde lucrările pregătitoare, în special trasarea și elementele sau subansamblurile de cofraj și sustineri;

➤ În cursul execuției poziționarea față de trasare și modul de fixare a elementelor final, recepția cofrajelor și consemnarea în „Registrul de procese-verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin asunse”, ținând seama de precizările lui C.140-86 punct 10.6;

- Alcatuirea elementelor de susținere și sprijinire;
- Încheierea corectă a elementelor cofrajelor și asigurarea etanșeității acestora;
- Dimensiunea interioară a cofrajelor, în raport cu cele ale elementelor care urmează să se concreteze;
- Poziția cofrajelor în raport cu trasarea și cu elementele situate la nivelele inferioare;
- Verificarea golurilor;

8. CONDIȚII DE MĂSURARE A LUCRĂRILOR

Măsurătorile lucrărilor de cofraj se fac la m^2 de cofraj în contact cu betonul. Se scad golurile mai mari de $0,25 m^2$. La măsuratori se respectă condițiile din Indicativul Normelor de Deziv C editia 1991.

În afara lucrărilor arătate mai sus, se vor prevedea:

- montarea de sipci triunghiulare pentru evitarea muchiilor vii;
- montarea schelelor de acces și platformelor de lucru la betonare și armare;
- stemuirea golurilor lasate de tiranți;
- debavurarea muchiilor și repararea golurilor și a defectelor;
- ungerea cofrajului cu materiale ce nu afectează aspectul finisajului (pe parcursul exploatării);

Se cuprind prețurile de achiziționare, transport, montare, demontare, curățire, returnarea la detinator precum și chiria în caz de imobilizare pe șantier.



Calet de sarcini nr.10

Armături

1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul calet tratează condițiile tehnice necesare pentru proiectarea, procurarea, fasonarea și montarea armăturilor utilizate la structurile de beton armat pentru poduri.

2. Oțeluri pentru armături

Oțelul beton trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 438-1:2012, SR EN 438-2:2012, SR EN 438-3:2012. Tipurile utilizate curent în elementele de beton armat și beton precomprimat și domeniile lor de aplicare sunt indicate în tabelul următor și corespund prevederilor din Codul de practică. NE 012/2-2010 capitolul 8.

Tipul de oțel	Simbol	Domeniul de utilizare
Oțel beton rotund neted SR EN 438-1:2012	OB 37	Armături de rezistență sau armături constructive – utilizare interzisă ca armătură de rezistență sau constructivă din martie 2010, putând fi utilizată ca armătură de montaj.
Sârmă trasă netedă pentru beton armat SR EN 438-2:2012	STNB	Armături de rezistență sau armături constructive; armăturile de rezistență – utilizare interzisă din martie 2010, nerespectând $f_{yk} \geq 400$ MPa și nefiind cu înaltă aderență numai sub formă de plase sau carcase sudate – utilizare interzisă din martie 2010, nerespectând $f_{yk} \geq 400$ MPa și nefiind cu înaltă aderență
Plase sudate pentru beton armat SR EN 438-3:2012	STNB	
Produse din oțel pentru armarea betonului. Oțel beton cu profil periodic SR EN 438-1:2012	PC 52	Armături de rezistență pentru betoane de clasa cel puțin C 12/15 – utilizare interzisă ca armătură de rezistență din martie 2010, nerespectând $f_{yk} \geq 400$ MPa și nefiind cu înaltă aderență, putând fi utilizată ca armătură constructivă.
	PC 60	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 16/20
Armături pretensionate sârme netede STAS 6482/2-80 sârme amprentate STAS 6482/3-80	SBP I	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 25/30 – utilizare interzisă din martie 2010, neregăsindu-se ca sortiment și cerințe minime de relaxare și oboseală conform prEN 10138-2:2000
Oțel beton de înaltă aderență BST500S(C)	BST 500S (C)	În agrementul tehnic, $f_{yk} \geq 500$ MPa, clasa C de ductilitate $\mu_{sk} \geq 7,5\%$, $\mu_{Rsk} \geq 150$ MPa, pentru $N=2 \times 10^6$ cicluri de încărcare descărcare, cu limita superioară 0,6 f_{yk}
Sârmă de oțel pretensionat Ø7 mm	Y1670C 7,0	În agrementul tehnic, $f_{pk} \geq 1670$ MPa, $f_{p0,1k} \geq 1437$ MPa, $\mu_{1000} \geq 4\%$ pentru 0,7 f_{pk} , $\mu_{Rsk} \geq 200$ MPa, pentru $N=2 \times 10^6$ cicluri de încărcare descărcare, cu limita superioară 0,7 f_{pk}

Pentru oțelurile din import sau autohtone, altele decât cele menționate în tabelul de mai sus (de exemplu oțelul BSt 500 S(C)) este obligatorie existența certificatului de calitate emis de unitatea care a produs / importat oțelul și trebuie să fie agrementate tehnic, cu precizarea domeniului de utilizare (pentru lucrări de poduri durata de viață este de minim 100 de ani).

În certificatul de calitate se va menționa tipul corespunzător de oțel SR EN 438-1:2012, SR EN 438-2:2012, SR EN 438-3:2012, echivalarea fiind făcută prin luarea în considerare a tuturor parametrilor de calitate.

În cazul în care există dubii asupra modului în care s-a efectuat echivalarea, antreprenorul va putea utiliza oțelul respectiv numai pe baza rezultatelor încercărilor de laborator, cu acordul scris al unui institut de specialitate și după aprobarea beneficiarului.

Pentru oțelul BSt 500 S (C) pe lângă cele menționate mai sus referitoare la agrementul tehnic, domeniul de utilizare, echivalența cu oțelurile din SR EN 438/1, 2, 3 – 2012 este obligatoriu ca acesta să aibe clasa C de ductilitate conform SR EN 1992-1-1:2006, carbonul echivalent să fie mai mic sau egal cu 0.44% (pentru a avea proprietăți de

sudabilitate) și să aibe precizate valorile domeniului de eforturi la oboseala cu limita lor superioară, pentru un număr $N > 2 \times 10^6$ cicluri (tabelul C.2N din SR EN 1992- 1-1:2006).

La aprovizionare, produsele din oțel vor fi verificate în conformitate cu standardele în vigoare și planul propriu de calitate, verificări și încercări.

3. Livrarea și marcarea

Livrarea oțelului beton se va face în conformitate cu reglementările în vigoare, însoțită de un document de calitate (certificat de calitate/inspecție, declarație de conformitate), după certificarea produsului de un organism acreditat, și de o copie după certificatul de conformitate.

Documentele ce însoțesc livrarea oțelului beton de la producător trebuie să conțină următoarele informații:

- Numele și adresa producătorului;
- Numărul certificatului de conformitate, atașat;
- Referințe la caracteristicile produsului;
- Numărul standardului de produs;
- Tipul și clasa produsului;
- Dimensiunea;
- Limita de curgere;
- Rezistența la rupere;
- Alungirea la forță maximă și la rupere;
- Conținutul de carbon echivalent pe oțel lichid;
- Date de identificare a șarjei/lotului/colacului sau legăturii;

Fiecare colac sau legătură de bare sau plase sudate va purta o etichetă, bine legată care va conține:

- Denumirea producătorului;
- Tipul și clasa produsului;
- Numărul lotului și al colacului / legăturii;
- Marcajul de conformitate
- Ștampila controlului de calitate

Oțelul livrat de furnizori intermediari va fi însoțit de un certificat privind calitatea produselor care va conține toate datele din documentele de calitate eliberate de producătorul oțelului beton.

4. TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA

Barele de armătură, plasele sudate și carcasele prefabricate de armătură vor fi transportate și depozitate astfel încât să nu sufere deteriorări sau să prezinte substanțe care pot afecta armătura și/sau betonul sau aderența beton - armătură.

Oțelurile pentru armături trebuie să fie depozitate separat pe tipuri și diametre în spații amenajate și dotate corespunzător, astfel încât să se asigure:

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea armăturii;
- evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte materiale;
- asigurarea posibilităților de identificare ușoară a fiecărui sortiment și diametru.

4. CONTROLUL CALITĂȚII

Controlul calității oțelului se va face conform prevederilor prezentate în Codul de practică NE 012/2- 2010 capitolul 8 și anexa 7.1 din Codul de practică NE 013/02.

5. FASONAREA, MONTAREA ȘI LEGAREA ARMĂTURILOR

Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armătură se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului.

Înainte de a se trece la fasonarea armăturilor, executantul va analiza prevederile proiectului, ținând seama de posibilitățile practice de montare și fixare a barelor, precum și de aspecte tehnologice de betonare și compactare. Dacă se consideră necesar se va solicita reexaminarea de către proiectant a dispozițiilor de armare prevăzute în proiect.

Armătura trebuie tăiată, îndoită, manipulată astfel încât să se evite:

- deteriorarea mecanică (de ex. creștături, loviri);
- ruperi ale sudurilor în carcase și plase sudate;
- contactul cu substanțe care pot afecta proprietățile de aderență sau pot produce procese de coroziune.

Armăturile care se fasonază trebuie să fie curate și drepte, în acest scop se vor îndepărta:

- eventuale impurități de pe suprafața barelor;
- îndepărtarea ruginii, în special în zonele în care barele urmează a fi înădite prin sudură.

După îndepărtarea ruginii reducerea secțiunilor barelor nu trebuie să depășească abaterile prevăzute în standardele de produs.

Oțelul - beton livrat în colaci sau barele îndoit trebuie să fie îndreptate înainte de a se proceda la tăiere și fasonare fără a se deteriora profilul (la întinderea cu trolul alungirea maximă nu va depăși 1 mm/m).

Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, astfel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până în momentul montării.

Se interzice fasonarea armăturilor la temperaturi sub -10°C. Barele cu profil periodic cu diametrul mai mare de 25 mm se vor fasona la cald.

Recomandări privind fasonarea, montarea și legarea armăturilor sunt prezentate în cap 8 din Codul de practică NE 012/2-2010 și cap 10 din Codul de practică NE 013/02.

6. TOLERANȚE DE EXECUȚIE

În Anexa.C a Codului de practică NE012/2-2010 sunt indicate abaterile limită la fasonarea și montarea armăturilor.

Dacă prin proiect se indică abateri mai mici se respectă acestea.

7. PARTICULARITĂȚI PRIVIND ARMAREA CU PLASE SUDATE

Plasele sudate din sârmă trasă netedă STNB sau profilată STPB se utilizează ori de câte ori este posibil la armarea elementelor de suprafață în condițiile prevederilor STAS 10107/0-90. SR EN 1992-1-1:2004 Eurocod 2: proiectarea structurilor de beton.

Executarea și utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

Plasele sudate se vor depozita în locuri acoperite fără contact direct cu pământul sau cu substanțe care ar putea afecta armătura sau betonul, pe loturi de aceleași tipuri și notate corespunzător.

Încărcarea, descărcarea și transportul plaselor sudate se vor face cu atenție, evitându-se izbirile și deformarea lor sau desfacerea sudurii.

Încercările sau determinările specifice plaselor sudate, inclusiv verificarea calității sudării nodurilor se vor efectua conform SR EN 438/3-2012.

În cazurile în care plasele sunt acoperite cu rugină se va proceda la înlăturarea acesteia prin periere.

După îndepărtarea ruginii, reducerea dimensiunilor secțiunii barei nu trebuie să depășească abaterile prevăzute în standardele de produs.

8. ÎNNĂDIREA ARMĂTURILOR

Alegerea sistemului de înădire se face conform prevederilor proiectului și prevederilor SR EN 1992- 1:2004, SR EN 1992-1:2004/ NB:2008, SR EN 1992:2006, SR EN 1992-2:2006/ NA:2009, SR EN:2004/ NB:2008/ A91:2009 și normativului NE 012-2:2010. De regulă înădirea armăturilor se realizează prin suprapunere fără sudură sau prin sudură funcție de diametrul/tipul barelor; felul solicitării, zonele elementului (de ex. zone plastice potențiale ale elementelor participante la structuri antiseismice).

Procedeele de înădire pot fi realizate prin:

- suprapunere;
- sudură conform SR EN ISO 17660-1:2007;
- îmbinări mecanice SR 13513/2007 și SR 13515-1si 2-2007;
- cuplaje metalo - termice;
- cuplaje prin presare;

Înnădirea armăturilor prin sudură se face prin procedee de sudare obișnuite (sudare electrică prin puncte, sudare electrică cap la cap prin topire intermediară, sudare manuală cu arc electric prin suprapunere cu eclise, sudare manuală cap la cap cu arc electric - sudare în cochilie, sudare în semimanșon de cupru - sudare în mediu de bioxid de carbon)

conform reglementărilor tehnice specifice referitoare la sudarea armăturilor din oțel - beton (SR EN ISO 17660-1:2007), în care sunt indicate și lungimile minime necesare ale cordonului de sudură și condițiile de execuție.

Nu se permite folosirea sudurii la înădăririle armăturilor din oțeluri ale căror calitate au fost îmbunătățite pe cale mecanică (sârmă trasă). Această interdicție nu se referă și la sudurile prin puncte de la nodurile plaselor sudate executate industrial.

La stabilirea distanțelor între barele armăturii longitudinale trebuie să se țină seama de spațiile suplimentare ocupate de eclise, cochilii, etc., funcție de sistemul de înădire utilizat.

Utilizarea sistemelor de înădire prin dispozitive mecanice (manșoane metalo - termice prin presare sau alte procedee) este admisă numai pe baza reglementărilor tehnice specifice sau agrementelor tehnice și cu respectarea prevederilor din SR 13513/2007 și SR 13515-1 și 2-2007 .

9. STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON

Pentru asigurarea durabilității elementelor/structurilor și protecția armăturii contra coroziunii și o conlucrare corespunzătoare cu betonul este necesar ca la elementele din beton armat să se realizeze un strat de acoperire cu beton minim. Grosimea minimă a stratului se determină funcție de tipul elementului, categoria elementului, condițiile de expunere, diametrul armăturilor, clasa betonului, gradul de rezistență la foc, etc. Grosimea stratului de acoperire cu beton va fi stabilită prin proiect.

Protecția armăturii împotriva coroziunii, a clorului din atmosferă sau din apa de mare, a atacului chimic, a îngheț-dezghețului repetat cu sau fără agenți de dezghețare, a abraziunii depinde de compactitatea, de calitatea și de grosimea stratului de acoperire cu beton, pe de o parte și de fisurare, pe de altă parte. Compactitatea și calitatea acoperirii sunt obținute prin controlul valorii maxime a raportului apă/ ciment și de dozajul minim de ciment, ele fiind asociate unei clase minime de rezistență a betonului (anexa E din SR EN 1992-2:2006/ NA:2009). Acoperirea nominală, se asigură în funcție de tipul elementului -categoria elementului, condițiile de expunere, diametrul armăturilor, clasa betonului, gradul de rezistență la foc, etc, ținând seama și de agresivitatea chimică și de abaterea tehnologică din NE 012-1,2:1999 , anexa II.2 și 3.3.6, respectiv conform SR EN 1992-1:2004, SR EN 1992-1:2004/ NB:2008, SR EN 1992:2006, SR EN 1992-2:2006/ NA:2009, SR EN 1992-1:2004/ NB:2008/ A91:2009 și normativului NE 012-2:2010. Acoperirea nominală este precizată pe fiecare planșă de execuție, în funcție de combinația de clase de expunere stabilită de proiectant și de durata normată de viață proiectată stabilită de cel puțin 100 de ani.

Pentru asigurarea la execuție a stratului de acoperire proiectat, trebuie realizată o dispunere corespunzătoare a distanțierilor din materiale plastice, sau mortar. Este interzisă utilizarea distanțierilor din cupoane metalice sau din lemn.

Distanțierii față de cofraj asigură grosimea acoperirii cu beton și se amplasează cel puțin 2 buc/m² de placă sau perete sau cel puțin 1buc/m în două părți ale aceleiași laturi la grinzii și stâlpi.

10. ÎNLOCUIREA ARMĂTURILOR PREVĂZUTE ÎN PROIECT

În cazul în care nu se dispune de sortimentele și diametrele prevăzute în proiect, se poate proceda la înlocuirea acestora numai cu avizul proiectantului.

Distanțele minime, respectiv maxime rezultate între bare precum și diametrele minime adoptate trebuie să îndeplinească condițiile SR EN 1992-1:2004, SR EN 1992-1:2004/ NB:2008, SR EN 1992:2006, SR EN 1992-2:2006/ NA:2009, SR EN 1992-1:2004/ NB:2008/ A91:2009.

Înlocuirea se va înscrie în planurile de execuție care se depun la Cartea construcției.

11. PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ A ARMĂTURILOR

În cazurile în care, prin graficul de execuție sau datorită unor sistări, de la data montării armăturii și până la data încorporării ei complete într-un element de beton, vor trece mai mult de 3 luni, atunci armăturile sau zonele respective de armătură vor fi conservate (conform 4.4.1.2 (109) NOTĂ din SR EN 1992:2006/ NA:2009), pe baza măsurilor dispuse de proiectant (protecție anticorozivă). Costurile respective vor fi suportate de către antreprenor.

Armăturile aparente existente în elementele din beton armat sau beton precomprimat, care urmează să fie înglobate în beton pentru continuarea lucrărilor și care nu au fost protejate, iar de la montarea lor au trecut mai mult de trei luni, se vor proteja anticoroziv. Protecția anticorozivă va fi prima operație care se va executa la începerea activității.

Protecția anticorozivă se va executa numai dacă, după curățire, secțiunea barelor aceluiași element este redusă cu cel mult 5 %. În caz contrar va fi solicitat proiectantul pentru a stabili soluția ce se impune, eventual suplimentarea barelor.

Protecția anticorozivă a armăturilor constă în curățirea barelor (rugină, grăsimi, impurități) și aplicarea materialelor specifice de protecție. Modul de curățire și de aplicare a materialelor de protecție vor fi conforme cu instrucțiunile de utilizare a produsului, emise de producător. Produsele utilizate vor avea agrement european sau vor fi certificate în România la un organism autorizat de certificare.

Materialele de protecție vor fi însoțite de fișa tehnică a produsului, instrucțiuni de utilizare și vor fi certificate și /sau agrementate în conformitate cu legislația în vigoare.

Ele vor fi supuse aprobării Consultantului înainte de a fi folosite în lucrare.



Caiete de sarcini nr.11 Beton



1. GENERALITĂȚI

1.1. Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuie respectate la lucrări de betoane simple și armate confecționate cu agregate grele, turnate monolit pe șantier în elemente de construcții curente, de orice fel, la lucrări de construcții industriale, agrozootehnice, locuințe și social-culturale.

2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

La lucrări de betoane se vor avea în vedere următoarele standarde și normative de referință:

- STAS 10107/0-90 Calculul și alcatuirea elementelor structurale din beton, beton armat și beton precomprimat;
- STAS 1667-76 Agregate naturale grele pentru betoane și mortare;
- STAS 1275-88 Determinarea rezistențelor mecanice la betoane;
- STAS 3622-86 Betoane de ciment – Clasificare;
- STAS 6232-76 Cimenturi, adaosuri minerale și aditivi;
- STAS 6652/1-82 Incercări nedistructive ale betonului. Clasificări și indicații generale;
- STAS 7009-79 Toleranțe în construcții. Tehnologii;
- STAS 8600-79 Toleranțe în construcții. Toleranțe;
- STAS 10625-75 Toleranțe în construcții. Calitatea suprafeței;
- STAS 10625/1-84 Toleranțe în construcții. Suprafața betonului;
- STAS 1759-80 Incercări pe betonul proaspăt;
- C.56-85 Normativ pentru verificarea calității și receptia lucrărilor de construcții;
- C.16-84 Instrucțiuni pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții;
- C.19-79 Instrucțiuni tehnice pentru folosirea cimentului în construcții;
- C.149-86 Instrucțiuni tehnice pentru remedierea defectelor la elementele de beton armat;
- C.130-76 Instrucțiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor și betoanelor;
- NE 012-99 Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton armat, din august 1999, care înlocuiește C.140-86.

3. MATERIALE

3.1. Sortimentele uzuale de ciment, caracterizarea acestora, precum și domeniul de utilizare sunt precizate în anexa I.1. din NE 012-99. În cazul când în proiectul întocmit se specifică calitatea cimentului, acesta se va respecta cu prioritate. Verificarea calității cimentului se va face:

- la aprovizionare conform prevederilor din anexa X.1. punct A;
- înainte de utilizare conform prevederilor din anexa X.1. punct B;
- Metodele de încercare sunt reglementate prin STAS 227-1986 și anexa I.4. din NE 012-99.

3.2. Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă cuprinsă între 2200 și 2500 kg/m³ se vor folosi agregate grele, provenite din sfaramarea naturală sau din concasarea rocilor. Condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească agregatele sunt indicate în STAS 1667-76 (anexa IV.3).

3.3. Pentru prepararea betoanelor se vor utiliza sorturile:

- sortul 1 – agregate 0 + 3;
- sortul 2 – agregate 3 + 7;
- sortul 3 – agregate 7 + 16 sau 7 + 20;
- sortul 4 – agregate 16+31 sau 16 + 40 mm;

3.4. Utilizarea altor sorturi de agregate se poate face numai cu acordul proiectantului.

3.5. Verificarea calității agregatelor se va face:

- la aprovizionare, conform prevederilor din anexa X.1. punct A.2.;



➤ înainte de utilizare, conform prevederilor din anexa X.1. punct B.2. din C.140-86.

Metodele de încercare sunt reglementate în STAS 4606-80 (anexa IV.4.).

3.6.Apa utilizată la confecționarea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau altă sursă, dar, în acest ultim caz, trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 790-85.

3.7.În cazurile în care se impune realizarea de betoane cu caracteristici ce se pot obține numai cu ajutorul unor aditivi, proiectantul va indica în piesele proiectului acest lucru (vor fi precizate pe parcursul definitivării soluțiilor constructive și tehnologice).

4. PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL BETONULUI

4.1.Betoanele pentru construcții se prepară numai în stații de betoane atestate pentru producția de betoane conf. cap. 5 din NE 012-99.

4.2.Pentru cantități mai mici de 10 mc beton/oră și un volum de cel mult 50 mc/beton pe schimb pot funcționa cu acordul beneficiarului și proiectantului sub directă subordonare a conducătorului lucrării pe care o deservește, fără certificat de atestare.

4.3.În stațiile de betoane va fi afișată la loc vizibil rețeta corespunzătoare tipului de beton ce se prepară. Betonul se va transporta cu mijloace de transport special amenajate, iar durata nu va depăși valorile din tabelul 12.1. din NE 012-99.

5. EXECUTAREA LUCRĂRILOR

5.1. Se va face cu respectarea condițiilor de la punctele 9.1. + 9.4. din NE 012-99.

5.2.Betonarea unei construcții va fi condusă nemijlocit de șeful punctului de lucru care va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea respectarea strictă a punctului 12.3. din NE 012-99 și a fișei tehnologice întocmite la șantier. Pentru betoanele turnate cu pompe, se va respecta anexa VII.1 din C.140-86.

5.3.Compactarea betonului se va face mecanic prin vibrație sau manual prin bătăre și îndesare cu respectarea condițiilor și indicațiilor de la punctele 6.13. + 6.35. din C.140-86.

5.4.În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru, organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întreruperi pe nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatare. Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor va fi stabilită prin proiect sau fișa tehnologică a lucrărilor. La stabilirea poziției rostului de lucru se vor respecta regulile prevăzute la punctele 12.4. din NE 012-99.

5.5.Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și de reducere a deformațiilor de contracție, betonul turnat va fi protejat pentru menținerea umidității minime 7 zile după turnare respectând indicațiile și condițiile de la punctele 15. din NE 012-99.

5.6.Partile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență de minim 2,5 N/mm² astfel încât fețele și muchiile elementelor să nu fie deteriorate (cca. 2 la 4 zile).

5.7.Pentru decofrarea fetelor inferioare la plăci și grinzi și menținerea popilor de siguranță se vor respecta cu strictețe condițiile și indicațiile de la punctele 6.47 la 6.55 și tabelele 6.2. și 6.3. din C. 140-86 și STAS 1275-88.

5.8.Abaterile maxime admisibile la executarea lucrărilor de beton și beton armat monolit sunt:

- la lungime +/- 4 mm;
- la lățime +/- 3 mm;
- pentru construcții cu caracter special se vor respecta abaterile date prin proiect.

6. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE BETOANE

Controlul calității lucrărilor de betoane se va face pe faze astfel:

- înainte de începerea betonării conf. caiet V punct 2.5. - C.56-85;
- în cursul betonării elementelor de construcții conf. caiet V punct 26 C.56-85;
- la decofrarea oricărei parti de construcție conf. caiet V punct 27;

Criteriile pentru aprecierea calității betonului se vor lua după anexa X.5 din NE 012-99 și STAS 1285-81 și urmărește evitarea livrării sau punerii în opera a unui beton care nu îndeplinește condițiile impuse.

Calitatea betonului pus în lucrare se apreciază după cap. 17 și anexa V1.2 din NE 012-99 și se consemnează într-un proces verbal încheiat între beneficiar și constructor.



Dacă nu s-au îndeplinit condițiile de calitate se vor analiza de proiectant măsurile ce se impun.
Recepția structurii de rezistență se va face conform caiet V punctele 2.133.15 din normativul C.140-86.

7. CONDIȚII DE MASURARE ALE LUCRARILOR

7.1. Măsurarea lucrărilor de turnare a betoanelor se va face la metru cub de beton gata turnat și compactat pe volum real al elementelor turnate conform proiectului, scăzându-se golurile cu secțiunea mai mare de 400 cm² fiecare.



Caiet de sarcini nr.12

Semnalizare rutieră verticală

1. OBIECT ȘI DOMENIUL DE APLICARE

Prezentul Caiet de Sarcini detaliază plantarea și instalarea diverselor tipuri de semnalizare rutieră verticală și a lucrărilor asociate acestora.

La execuția lucrărilor se vor respecta particularitățile cuprinse în prezentul caiet de sarcini și reglementările tehnice în vigoare la data execuției lucrărilor. Eventualele neconcordanțe dintre prevederile caietului de sarcini și reglementările tehnice în vigoare vor fi aduse la cunoștința proiectantului care va indica prevederea ce trebuie respectată.

Tipul indicatoarelor și locurile de instalare se pot stabili și de către administratorul drumului/străzii, împreună cu poliția rutieră.

Imaginile indicatoarelor rutiere, denumirile acestora și condițiile speciale de amplasare vor respecta SR 1848-1:2012 – Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 1: Clasificare, simboluri și amplasare.

Cerințele tehnice referitoare la indicatoarele rutiere privind dimensiunile, metodele de execuție și testare pentru fabricare, furnizare, etichetare, ambalare, depozitare, precum și condiții de calitate și controlul calității trebuie să respecte SR 1848-2:2011 – Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 2: Condiții tehnice.

Realizarea graficii înscrisurilor și simbolurilor precum și scrierea indicatoarelor rutiere ce vor fi montate trebuie să respecte SR 1848-3:2011 – Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 3: Scriere, mod de alcătuire.

2. REGLEMENTARI TEHNICE ȘI REFERINȚE

- SR 1848-1:2024 – Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 1: Clasificare, simboluri și amplasare.
- SR 1848-2:2011 – Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 2: Condiții tehnice.
- SR 1848-3:2011 – Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 3: Scriere, mod de alcătuire.
- SR EN 12620+A1:2008 - Agregate pentru beton.
- NE 012/2-2010 - Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 2: Executarea lucrărilor din beton.
- SR EN 12899-3:2007 - Indicatoare fixe pentru semnalizare rutieră verticală. Partea 3: Stâlpi de dirijare pentru balizajul permanent și dispozitive retroreflectorizante.
- SR EN 12899-1:2007 - Indicatoare fixe pentru semnalizare rutieră verticală. Partea 1: Panouri fixe.

3. INSTALAREA INDICATOARELOR RUTIERE

Indicatoarele de drum se instalează pe partea dreaptă a drumului în sensul de mers, astfel încât participanților la trafic să li se asigure o bună vizibilitate a acestora.

Indicatoarele permanente se instalează pe stâlpi metalici sau console, iar cele cu caracter temporar se pot instala și pe suporturi mobili.

Atunci când condițiile locale sunt de așa natură încât indicatoarele nu ar putea fi observate din timp de către participanții la trafic, acestea se pot repeta și pe partea stângă, în zona mediană a drumului, pe un refugiu sau spațiu interzis circulației vehiculelor, deasupra părții carosabile sau de cealaltă parte a intersecției, după caz, în loc vizibil pentru toți cei cărora li se adresează.

Atunci când indicatoarele sunt instalate deasupra benzii sau benzilor de circulație, semnificația lor este valabilă numai pentru banda sau benzile de circulație astfel semnalizate.

Locul de instalare a indicatoarelor rutiere verticale se alege astfel încât să fie vizibile de la o distanță de min. 50m în localități și de minimum 100 m în afara acestora.

Pentru asigurarea vizibilității indicatoarelor, în profil transversal acestea trebuie să fie amplasate cât mai aproape de marginea părții carosabile. Pentru a evita acroșarea lor de către vehicule, se impune ca indicatoarele să fie amplasate pe taluz sau dincolo de șanț, asigurându-se o distanță de minimum 0,50 m de la marginea platformei drumului sau de la marginea trotuarului până la limita dinspre drum a indicatorului. Se recomandă ca această distanță să nu depășească 2,0m

Indicatoarele rutiere vopsite se vor instala astfel încât să aibă o înclinare de 80° față de axa drumului, cu excepția indicatoarelor de orientare și de informare din SR 1848-1:2011 care se instalează perpendicular sau paralel cu axa drumului, în funcție de configurația intersecției.

La instalarea indicatoarelor cu folie reflectorizantă, se vor respecta următoarele:

- unghiul în plan format de fața indicatorului cu perpendiculara la axa drumului este de 5° - 10°.
- înclinarea (în față) a indicatorului în raport cu verticala va fi de 2°.
- Înălțimea până la marginea inferioară a indicatorului este:
 - la 1,50-2,50 m față de cota căii în ax sau față de nivelul bordurii trotuarului, cu excepția indicatoarelor instalate pe portaluri sau console, care trebuie să asigure gabaritul de liberă trecere de 5,50 m;
 - la 0,75 m față de cota marginii părții carosabile la indicatoarele fig. A44, A46, A47, A48 din SR 1848-1:2011;

– la 0,6 – 2,50 m de la nivelul bordurilor, pentru indicatoarele instalate pe spațiile verzi centrale, pe insule de dirijare din intersecții și pe refugiile de tramvai;

În cazul rambleurilor înalte, stâlpii se montează în afara gabaritului drumului, la marginea exterioară a acostamentului drumului, stabilind în mod corespunzător lungimea acestora.

Montarea în rambleuri înalte a indicatoarelor, care necesită 2 stâlpi, se face începând de la marginea exterioară a acostamentului drumului. În acest scop, platforma rambleului va trebuie să fie lărgită sau indicatorul va trebuie să fie instalat, cu ajutorul unor stâlpi mai lungi, pe taluz.

Se va evita amplasarea indicatoarelor în interiorul unei curbe sau imediat după ieșirea din curbă, deoarece există riscul ca ele să rămână în afara câmpului de vizibilitate al conducătorului de vehicul, care nu trebuie să-și abată privirea de la partea carosabilă a drumului. Pe timpul nopții, aceste indicatoare rămân în afara unghiului de iluminare al farurilor vehiculului, deci există riscul de a nu fi văzute. În cazul unor indicatoare a căror poziție este fixă, așa cum sunt indicatoarele instalate la apropierea de o trecere la nivel cu calea ferată, amplasate la distanțe strict precizate (150 m, 100 m și 50 m), semnalizarea se repetă și în exteriorul curbei, pe partea stângă a drumului.

Se interzice montarea reclamelor sau a oricărui alt tip de panou pe terenul cuprins între marginea platformei drumului și linia indicatoarelor rutiere. Este interzis să se figureze pe indicatorul rutier sau pe suportul său altceva decât ce se referă strict la semnificația indicatorului rutier.

Dacă este cazul de indicatoarele kilometrice și hectometrice, acestea se instalează cu baza la nivelul superior al fundației. Fața superioară a fundației este aproximativ la nivelul cotei axului drumului și depășește baza indicatorului cu câte 10 cm, în ambele direcții. Suprafața fundației are o înclinare de 3% pe toate laturile, pentru a îndepărtarea apei pluviale de la indicator. Pe sectoarele cu parapete metalice de siguranță, indicatoarele hectometrice se pot instala pe stâlpul parapetului, cu baza la limita superioară a lisei parapetului, iar pe sectoarele cu parapete din beton, pot fi instalate pe partea superioară, orizontală, a acestora. Pe sectoarele de debleu, indicatoarele se instalează la exteriorul șanțurilor, practicând o nișă în taluz. În acest caz taluzurile nișei se protejează prin înierbare, cu dale de beton sau cu percu.

4. PLANTAREA STÂLPILOR

Amplasarea stâlpilor se face lateral drumurilor, în afara marginii șanțurilor sau a rigolelor.

Lungimea stâlpilor se stabilește astfel încât aceștia să fie încastrați min. 40 cm în fundația de beton de clasă C 8/10, conform NE 012, respectiv min. 80 cm, când sunt plantați direct în pământ. Agregatele pentru betoane trebuie să respecte prevederile SR EN 12620+A1:2008, iar betonul prevederile NE 012/2-2010.

Montarea indicatoarelor se face, de regulă pe stâlpi dedicați, sau pe stâlpii semafoarelor pentru dirijarea circulației. Este posibilă montarea indicatoarelor și pe stâlpii cu alte destinații, pe consolele montate pe stâlpi sau pe consolele încastrate în construcțiile existente, precum și pe portaluri sau console special proiectate pentru panourile de presemnalizare a intersecțiilor.

Stâlpii pentru indicatoare se pot executa din țevă cu secțiune circulară, pătrată, hexagonală, octogonală sau din profile speciale cu diferite caracteristici ale secțiunii (de exemplu, de tip "omega"), în funcție de mărimea panoului, iar după caz, chiar sisteme speciale (stâlpi cu zabrele, console, portaluri etc).

Stâlpii de susținere a indicatoarelor rutiere au lungimi curente de minimum 3,5 m. Stâlpii de lungime mai mica se utilizează numai pentru indicatoare amplasate pe colțurile insulelor separatoare sau direcționale din intersecții.

Se recomandă ca stâlpul de susținere a indicatoarelor rutiere să fie

executat dintr-o singură bucată, indiferent de înălțime. De asemenea, se recomandă ca stâlpii consolelor și portalurilor să fie executate dintr-o singură bucată, fără înădări ale secțiunii, pentru asigurarea unei rezistențe mecanice superioare a structurii metalice, precum și din considerente de siguranță circulației în caz de impact frontal.

Se recomandă ca portalurile și consolele să aibă în secțiune profil închis.

La amplasarea portalurilor și consolelor, se asigură obligatoriu gabaritul pe înălțime de min. 5,5 m, măsurat de la cota cea mai mare a îmbrăcămintei în profil transversal până la limita inferioară a indicatorului rutier. Se recomandă ca grinda transversală a consolei sau a portalului să fie amplasată la înălțimea de 7 m față de suprafața părții carosabile.

Portalurile și consolele, trebuie să fie protejate cu parapet metalic împotriva izbirii autovehiculelor.

Fundațiile pe care se prind sistemele de susținere a semnalizării verticale trebuie să fie executate la nivelul marginii exterioare a părții carosabile.

Indicatoarele rutiere amplasate la nivel (nu pe portaluri sau console) pot fi executate pe suport de oțel, protejat împotriva coroziunii prin pasivizare, urmată de vopsire în câmp electrostatic.

Dacă este cazul, la indicatoarele amplasate pe sectoare de drum cu ramblee înalte, se vor prevedea măsuri suplimentare pentru asigurarea stabilității și rezistenței mijloacelor de susținere a indicatoarelor, prin amenajarea unor platforme speciale.

Dispozitivele de susținere a indicatoarelor se protejează anticoroziv prin zincare, sablare, decapare urmată de vopsire în câmp electrostatic sau cu grund de miniu de fier sau de plumb, urmate de vopsire în culoare gri.

5. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Verificarea calității indicatoarelor se face în timpul execuției, precum și cu ocazia recepției finale.

Verificările ce trebuie efectuate asupra indicatoarelor rutier sunt:

- forma și dimensiunile, în conformitate cu SR 1848/2 sau SR EN 12899-1:2007, după caz. La dimensiuni, se admit toleranțe de $\pm 1\%$ pentru indicatoarele metalice.
- planeitatea suprafeței, toleranța admisă fiind de 1 mm la indicatoarele metalice;
- verificarea rezistenței și nedeforabilității dispozitivelor de prindere pe stâlpi;
- aspectul și acuratețea simbolurilor;
- aplicarea corectă a foliei reflectorizante, care trebuie să prezinte o bună aderență, să nu aibă încrețituri și umflături;
- aspectul și acuratețea inscripțiilor, fiind admisă o toleranță de ± 1 mm pentru înălțimi ale literelor de până la 130 mm și o toleranță de ± 2 mm pentru înălțimi mai mari; la grosimi ale literelor până la 18 mm, se admite o toleranță de ± 5 mm, iar pentru grosimi mai mari, se admite o toleranță de ± 1 mm.

Verificarea după montare a indicatoarelor constă în:

- respectarea prescripțiilor de instalare, ținând seama de distanțele și înălțimile prevăzute în prezentul caiet de sarcini;
- siguranța dispozitivului de prindere pe stâlpi;
- este interzisă montarea reclamelor și a altor panouri pe suprafața cuprinsă între marginea platformei drumului și linia indicatoarelor, spre a nu afecta vizibilitatea acestora și a nu distrage atenția conducătorilor de autovehicule.

6. INSTALAREA STÂLPILOR DE GHIDAJ ȘI A DISPOZITIVELOR CATADIOPTICE

Stâlpii de ghidare se recomandă a se amplasa pe drumuri cu îmbrăcămintă bituminoasă, din beton de ciment sau pavaje, caracterizate de un trafic mediu zilnic anual mai mare de 300 de vehicule fizice ($MZA \geq 300$ veh. fiz.).

Stâlpii de ghidare și catadioptrii se amplasează pe acostamente, pentru înlesnirea ghidării optice a vehiculelor, în special pe timpul nopții. Aceste dispozitive reflectorizante vor fi fabricate și instalate conform cu cerințele SR EN 12899-3:2007.

Montarea stâlpilor de ghidare se face pe acostamente în poziție verticală, aliniați pe platformă la distanța de 0,25 m de marginea exterioară, astfel încât dispozitivele reflectorizante să fie vizibile din ambele sensuri de circulație.

Amplasarea stâlpilor de ghidare se face pe ambele părți ale platformei, atunci când nu sunt necesare parapete de siguranță. În acest caz, stâlpii se dispun de-a lungul drumului alternativ, pe ambele părți, în diferite profile transversale (în zig-zag).

Atunci când pe un sector de drum este necesară montarea parapetelor de siguranță pe o parte, amplasarea stâlpilor de ghidare se face numai pe partea opusă parapetului de siguranță, catadioptri montându-se și pe parapetul de siguranță la aceleași distanțe ca și stâlpii de ghidare.

Distanța între stâlpii de ghidare se stabilește conform tabelului 1.



Tabelul nr.1 – Distanța între stâlpii de ghidare de pe aceeași parte a platformei

Elemente geometrice ale traseului	Clasa tehnică a drumului IV și V
Aliniamente și curbe cu raze > 1600 m	125
Curbe cu raze între 1001...1600 m	100
Curbe cu raze între 651...1000 m	75
Curbe cu raze între 241...650 m	50
Curbe cu raze între 96...240 m	25
Curbe cu raze între 30...95 m	15
Curbe cu raze < 30 m	5

7. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția lucrărilor se supune HG 273 din 1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, cu modificările și completările ulterioare.

Lucrările de semnalizare rutieră verticală vor fi supuse unei recepții pe fază de execuție, unei recepții la terminarea lucrărilor și unei recepții finale.

Recepția pe faze de execuție este efectuată atunci când toate lucrările specificate în documentație au luat sfârșit și au fost efectuate toate verificările în conformitate cu stipulațiile din prezentul Caiet de Sarcini. Se recomandă ca din aceasta comisie de recepție să facă parte și un reprezentant al Serviciului Poliției Rutiere.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și a calităților impuse de Caietul de Sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control autorizate.

În urma recepției se încheie un „Proces verbal de recepție pe faze de execuție” în care sunt specificate eventualele acțiuni corective necesare, termenul de execuție al acestora și recomandări cu privire la modul de ținere sub observație a lucrărilor la care s-au constatat abateri față de prevederile prezentului Caiet de Sarcini.

Recepția la terminarea lucrărilor se face odată cu Recepția la terminarea lucrărilor pentru întregul proiect, conform normelor legale în vigoare.

Comisia de recepție va examina atât lucrările, cât și documentația de verificare și procesele verbale referitoare la Recepția pe Faze de Execuție întocmite în timpul execuției lucrărilor.

Recepția Finală se va face la sfârșitul Perioadei de Garanție, conform prevederilor legale în vigoare.



Caiet de sarcini nr.13

Semnalizare rutieră orizontală – marcaje rutiere

1. ELEMENTE GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini cuprinde condițiile obligatorii de trasare a marcajelor rutiere, în conformitate cu prevederile Legislației Rutiere și standardul SR 1848-7/2015 privind marcajele rutiere, aplicabile pe drumurile publice.

La execuția lucrărilor se vor respecta particularitățile cuprinse în prezentul caiet de sarcini și reglementările tehnice în vigoare la data execuției lucrărilor. Eventualele neconcordanțe dintre prevederile caietului de sarcini și reglementările tehnice în vigoare vor fi aduse la cunoștința proiectantului care va indica prevederea ce trebuie respectată.

Marcajele rutiere nu trebuie să împiedice în niciun fel traficul rutier și nu trebuie să provoace alunecări. Pe partea carosabilă, marcajul rutier va fi trasat cu microbile din sticlă, drumul putând, de asemenea, fi marcat cu stâlpi de ghidare cu elemente reflectorizante.

2. REGLEMENTARI TEHNICE ȘI REFERINȚE:

- SR 1848-7/2015 Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere.
- SR 1848-7:2015/A91:2021 Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere.
- SR EN 1423:2012 - Produse de marcă rutieră. Produse de pulverizare. Microbile de sticlă, granule antiderapante și amestecul acestor două componente.
- SR EN 1424:1999 - Produse pentru marcă rutieră. Microbile de sticlă preamestecate.
- SR EN 1436:2018 - Produse pentru marcă rutieră. Performanța marcajelor rutiere pentru utilizatorii drumului și metode de încercare.
- SR EN 1463-1:2009 - Produse pentru marcă rutieră. Butoane reflectorizante. Partea 1: Condiții inițiale de performanță.
- SR EN 1463-2:2002 - Produse pentru marcarea rutieră. Butoane retroreflectorizante. Partea 2: Încercare rutieră.
- SR EN 13212:2011 - Produse pentru marcă rutieră. Cerințe pentru controlul producției în fabrică.

3. CONDIȚII TEHNICE PENTRU MICROBILE ȘI BILE MARI DE STICLĂ

Fiecare tip de vopsea de marcaj utilizează un anumit tip de microbile sau bile mari de sticlă. Tipul și dozajul de microbile vor fi recomandate de fabricantul vopselei de marcaj, conform certificatului de omologare a vopselei. Ambalarea microbilor se va face în saci ermetici, etanși.

Perioada de depozitare în ambalaj este de maxim 12 luni.

4. TIPURI DE MARCAJE RUTIERE

Diferitele tipuri de marcaje rutiere sunt folosite la reabilitarea drumurilor și trebuie să respecte cerințele standardului SR 1848-7/2015.

4.1. MARCAJELE LONGITUDINALE

Pot fi folosite în următoarele locații:

- linii de separare a sensurilor de circulație opuse;
- linii de separare a benzilor de circulație cu aceeași direcție;
- locații periculoase.

Toate aceste marcaje sunt reprezentate prin:

- linie simplă sau dublă continuă;
- linie simplă sau dublă discontinuă;
- linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă.

Linia simplă sau dublă continuă va fi trasată în sectoarele de drum unde vehiculelor le este interzisă trecerea peste axul drumului sau depășirea. Lungimea minimă a unei linii continue va fi 20 m.

O linie simplă discontinuă cu segmente mai mari decât distanțele dintre ele se trasează atunci când vehiculele se pot angaja în depășire.

Linia simplă discontinuă cu segmente mai mari decât distanțele dintre ele se numește *bandă de avertizare* și se folosește pentru a semnaliza apropierea de o linie continuă sau de un loc cu risc mare de accident.

O linie dublă discontinuă poate fi folosită pentru a contura una sau mai multe benzi care permit schimbarea direcției (benzi reversibile). Acestea pot fi folosite și oricând o linie dublă continuă trebuie să fie întreruptă (de ex. un drum de serviciu care să le permită vehiculelor să vireze la stânga).

O linie dublă compusă, alcătuită dintr-o linie continuă și una discontinuă, se trasează pe sectoarele unde linia poate fi depășită doar în cazul uneia dintre benzile de direcție, de exemplu pentru direcția indicată de linia întreruptă. Aceasta poate fi, de asemenea, folosită în intersecții, unde este permisă intrarea pe un singur sens, însă ieșirea nu este permisă.

Caracteristicile liniilor folosite la marcajele longitudinale sunt cele specificate în standardul SR 1848-7/2015.

4.1.1. MARCAJELE LONGITUDINALE CARE SEPARĂ SENSURILE DE CIRCULAȚIE

Pe drumurile cu două benzi cu lățimea de minim 5,5 m și două părți carosabile se trasează o linie simplă discontinuă.

În cazuri speciale (accident sau locații periculoase), se trasează linii simple continue de tip A sau linii duble de tip G, conform standardului SR 1848-7, alcătuite dintr-o linie continuă cu o linie discontinuă, acolo unde este necesar.

Când suprafața finală de drum este executată, linia simplă se trasează de-a lungul aliniamentului, iar linia dublă se trasează simetric cu linia longitudinală.

În curbele largi, linia care separă sensurile de circulație va fi trasată după cum urmează:

- Pentru supralărgiri de maxim 1,0 m, banda exterioară se menține la lățimea sa actuală;
- Pentru supralărgiri care depășesc 1,0 m, banda exterioară va reprezenta 40% din lărgirea totală, iar banda interioară reprezintă 60%.

4.1.2. MARCAJELE CARE SEPARĂ SENSURILE DE CIRCULAȚIE

- sunt trasate din linii simple discontinue cu segmente și intervale aliniate în profil transversal pe sectoarele de aliniament. În sectoarele din apropierea intersecțiilor se trasează linii continue simple sau duble pentru benzile reversibile.

4.1.3. MARCAJELE LONGITUDINALE PENTRU LOCAȚIILE PERICULOASE SE VOR TRASA DUPĂ CUM URMEAZĂ:

- Pe sectoarele de drum cu vizibilitate redusă;
- Pe sectoarele de drum cu obstacole pe partea carosabilă;
- Pe poduri și podețe înguste;
- Pe sectoarele unde numărul de benzi se schimbă;
- La intersecții de drumuri;
- La treceri la nivel cu calea ferată.

4.2 MARCAJE CARE DELIMITEAZĂ PARTEA CAROSABILĂ

Marcajele care delimitează partea carosabilă se vor trasa în afara marginii părții carosabile, pe benzile de încadrare. Acestea nu vor fi trasate lângă bordurile neuniforme ale părților laterale.

Tipurile de linii variază în funcție de locurile unde sunt trasate. Există 4 linii care delimitează partea carosabilă conform cu standardul SR 1848-7/2015, după cum urmează:

- Linie continuă simplă de tip „K”;
- Linie continuă simplă de tip „L”;
- Linie discontinuă simplă de tip „M”;
- Linie discontinuă simplă de tip „N”.

4.3 MARCAJE TRANSVERSALE

a. Linie de oprire – linie continuă având lățimea de 0,40 m, astfel încât din locul de oprire să fie asigurată vizibilitatea în intersecție;

b. Linie de cedare a trecerii – linie discontinuă, lățime de 40 cm care poate fi precedată de un triunghi.

c. Traversare pentru pietoni – se execută prin linii paralele cu axa drumului, cu lățimea de 40 cm. Lungimea (L) fiecărei linii depinde de viteza de circulație în zona respectivă, după cum urmează:

- Pentru viteză < 50 km/h, L= min. 3m;
- Pentru viteză > 50 km/h, L= min. 4m.

În intersecțiile cu circulație pietonală foarte intensă, marcajele trecerilor de pietoni pot fi completate prin săgeți indicând semnele de traversare.

d. Traversare pentru biciclete – se execută prin două linii discontinue; dimensiunile acestora sunt specificate în SR 1848-7/2015.

e. Linie de limitare a vitezei – sunt trasate în curbe foarte periculoase situate după aliniamente lungi și drepte. Curbele vor fi precedate de marcaje de adaptare a vitezei reprezentate prin linii transversale cu lățimea de 0,40 m situate la intervale care descresc pe măsură ce se apropie de curbă.

Pentru reducerea vitezei în apropierea locurilor periculoase, se pot folosi următoarele:

a) dungi care emit zgomote denumite **marcaje vibratoare**, care pot fi aplicate ca marcaje conform SR 1848-7. Benzile sunt trasate cu marcaj termoplastic cu grosimea de 6mm-15mm. Când sunt subțiri, acestea cauzează doar zgomot. Grosimea acestora trebuie să fie de minim 12 mm pentru a cauza vibrații. Un grup de marcaje vibratoare este alcătuit din șase linii cu grosimea de 15 cm grosime trasate la intervale de 1 m. Se vor trasa minim 3 grupuri de linii, la 25,00 m una de cealaltă. Ultima linie a marcajului transversal va fi trasată la minim 50,00 m înainte de zona de începere a locului periculos.

b) în apropierea unei treceri de pietoni sau a unei traversări pentru biciclete se poate folosi un marcaj alcătuit din triunghiuri aplicate la limita părții carosabile; acest marcaj se numește **tronson de intrare**.

4.4. MARCAJE DIVERSE

Marcaje de ghidare – folosite la materializarea traiectoriei pe care vehiculele trebuie s-o urmeze în traversarea unei intersecții.

Marcaje pentru spații interzise – se execută prin linii paralele care pot fi sau nu încadrate de o linie continuă.

Marcajele pentru interzicerea staționării vehiculelor:

- O linie continuă galbenă aplicată pe bordura trotuarului sau pe zona de consolidare a acostamentului, dublând marcajul care delimitează partea carosabilă către exteriorul platformei drumului;
- O linie intermitentă la marginea părții carosabile

Marcajele care indică zonele de parcare pe partea carosabilă:

- a. transversale pe stânga sau dreapta benzii;
- b. oblice către axa sau marginea părții carosabile;
- c. paralele cu axa sau marginea părții carosabile;

Marcajele pentru curbele foarte periculoase – curbele situate după aliniamente lungi pot fi precedate de marcaje de reducere a vitezei alcătuite din linii transversale cu lățimea de 0,40 m.

4.5. MARCAJE LATERALE

Marcajele laterale sunt folosite pentru a avertiza conducătorii auto în legătură cu obstacolele drumului și se trasează după cum urmează:

- Pe structurile care depășesc drumul (pasaje rutiere, viaducte, apeducte, poduri pentru pietoni);
- Pe pereții de susținere;
- Deasupra parapetilor, podurilor și podețelor;
- Pe parapetii cu traverse;
- Pe stâlpi și copaci;
- Pe bordurile denivelate.

5. TRASAREA MARCAJELOR

1.1.

5.1. SPECIFICAȚII GENERALE

Marcajul rutier poate fi efectuat numai de companiile cu experiență specifică în domeniu. Compania trebuie să fie certificată ISO 9001, 14001, 18001 pentru trasarea marcajelor rutiere.

În cazul în care Antreprenorul nu poate întruni aceste condiții, trebuie să angajeze un subantreprenor pentru a duce la îndeplinire lucrările de marcaj rutier. Subantreprenorul va întruni toate condițiile din prezentul caiet de sarcini. Următoarea echipă și următorul echipament trebuie să fie pregătite pentru Lucrări:

- cel puțin o echipă de marcaj, incluzând:
 - șef echipă de marcaj certificat RTE;
 - mecanic pentru vehiculul de marcaj cu experiență în execuția marcajelor rutiere;
 - mecanic adjunct pentru vehiculul de marcaj;
 - șofer pentru vehiculul de escortă.
 - șofer pentru camionul de transport;
- Fiecare echipă va deține cel puțin următoarele echipamente:
 - vehicul dotat cu perie metalică pentru măturare;
 - vehicul de marcaj;
 - autovehicul cu semnalizare;
 - un panou de semnalizare A40 "Marcaje rutiere"
 - vehicul de escortă cu un panou de semnalizare A40;
 - kit higrometric;

Antreprenorul trebuie să efectueze măsurarea retroreflexiei marcajelor rutiere cu retrometru.

Marcajele pot fi trasate după efectuarea următoarelor operațiuni pregătitoare:

- Zona de lucru a fost semnalizată în mod corespunzător cu panouri de semnalizare pentru devierea temporară a traficului stradal și cu conuri reflectorizante.
- Acolo unde trebuie trasate marcaje, suprafața părții carosabile din beton trebuie să fie periată cu o perie metalică sau curățată prin alte metode. Înainte de aplicarea materialului termoplastic, suprafața drumului trebuie să fie acoperită cu un liant compatibil, conform cu instrucțiunile fabricantului.
- Pe părțile carosabile fabricate din materiale bituminoase, suprafața pe care vor fi aplicate marcajele trebuie să fie mai întâi curățată de excesul de criblură, dacă este cazul.

Materialele folosite la aplicarea marcajelor rutiere vor fi trasate pe suprafețe curate și uscate. Marcajele nu vor fi brăzdate. Marcajele longitudinale vor fi aplicate cu dispozitive mecanice, pe un traseu strict delimitat.

Dacă este necesar, marcajele vechi sau marcajele provizorii vor fi șterse prin frezare sau prin acoperirea acestora cu vopsea neagră. Vopseaua neagră trebuie să fie compatibilă cu vopseaua care trebuie să fie înlăturată.

Marcajul manual este interzis, cu excepția marcajului săgeților de direcție sau al altor marcaje similare.

5.2. POZAREA MARCAJELOR

Marcajele vor fi trasate în baza unei schițe de control a traficului privind panourile de semnalizare și marcajele rutiere; schița include procedurile de trasare a marcajelor.

Înainte de trasarea marcajelor, poziția acestora trebuie să fie scoasă în evidență prin premarcaje. Premarcajul se face prin trasarea unor puncte de reper pe suprafața părții carosabile, care au rolul de a ghida Executantul pentru realizarea corectă a marcajelor.

Premarcajul se execută cu aparate topografice sau manual. Înainte de aplicarea marcajului definitiv, dirigintele va verifica și aproba corectitudinea realizării premarcajelor.

Marcajele rutiere se vor aplica pe sectoarele unde a fost executată stratul de uzură, la min. 15 zile de la darea în circulație a lucrărilor executate la îmbrăcăminte rutieră.

5.3. MARCAJELE FINALE

- Înainte de aplicarea marcajelor, suprafețele respective vor fi curățate și uscate foarte bine.
- Suprafețele marcate anterior vor fi curățate mecanic;
- Amorsa și vopseaua vor fi aplicate conform specificațiilor fabricantului.

Marcajele rutiere nu trebuie să aibă proeminențe mai mari de 6 mm comparativ cu suprafața drumului. În cazul utilizării stâlpilor de ghidare sau al altor elemente similare, proeminențele admisibile nu trebuie să depășească 25 mm. Culoarele folosite la marcaje sunt:

1. alb pentru:
 - marcajele longitudinale și transversale
 - marcajele care delimitează partea carosabilă
 - marcajele laterale pe copaci și pe stâlpii parapetelor din beton
2. galben pentru liniile care interzic parcare și pentru marcajele provizorii

3. alternanță de galben-negru pentru:

- clădiri
- pereți de susținere
- traversele parapetelor de beton sau traversele rigide
- bordurile denivelate ale trotuarelor și refugiilor

4. gri pentru parapete metalice de siguranță.

5.4. CONDIȚII TEHNICE ALE VOPSELELOR DE MARCAJ

Condițiile tehnice pentru vopseaua de marcaj sunt specificate în standardele europene și românești SR EN 1423; SR EN 1424; SR EN 1436; SR EN 1463-1, SR EN 1463-2.

Produsele utilizate trebuie să poarte marcajul CE și să fie însoțite de Declarație de performanță. Controlul producției în fabrică trebuie să respecte cerințele din SR EN 13212:2011.

5.5. TIPURI DE VOPSELE DE MARCAJ

Tipurile de vopsele de marcaj sunt:

- Vopsea albă, monocomponentă - se usucă la aer și formează o peliculă uniformă și solidă
- vopsea de marcaj ecologică, albă, tip masă plastic, monocomponentă, care are aspect de emulsie apoasă - se usucă la aer și formează o peliculă uniformă și solidă
- vopsea de marcaj ecologică, albă, monocomponentă, tip material plastic, solubilă în apă (fără solvenți organici); se usucă la aer și este folosită pentru marcaje cu pelicule continue, uniforme și solide sau cu model structurat sau fasonat, asigurând vizibilitatea marcajului în orice condiții (noapte/ zi, timp ploios/ vreme însorită). Vopseaua se va aplica ca atare sau pe amorsă. Marcajul se va aplica cu un vehicul echipat cu dispozitive speciale de aplicare a vopselei, amorsă și bile de sticlă.
- Vopsea ecologică, albă, apoasă, monocomponentă - după aplicarea unui accelerator de uscare, se usucă la aer și formează o peliculă uniformă și solidă.

Retroreflexia este asigurată prin intermediul bilelor de sticlă aplicate pe suprafața marcajului sau introduse în material în timpul procesului de fabricație.

În cadrul prezentului proiect, se vor executa marcaje rutiere simple cu vopsea de culoare albă pe bază de solvent organic și microbule. Pulverizarea cu microbule se execută pe suprafața de vopsea proaspăt aplicată, pentru a asigura o bună fixare a acestora. Vopseaua se aplică în grosimi ale peliculei ude de minim 600 microni.

Calitatea vopselei și timpul de uscare a marcajelor se apreciază pe baza datelor furnizate de producător, care vor fi completate de către ofertant conform certificatului CE sau a agrementelor tehnice. Tipul și dozajul de microbule va fi cel recomandat de fabricantul de produse utilizate pentru marcaje rutiere.

Caracteristici pentru marcaje longitudinale:

1. Lățimea benzii de marcaj 15 cm;
2. Grosimea peliculei ude este de 600 microni;
3. Marcajul se execută conform prevederilor SR 1848/7 -2015;

6. CONTROLUL CALITĂȚII

În vederea asigurării calității marcajelor, Executantul va avea în vedere următoarele:

- Calitatea vopselei, conform fișei tehnice de securitate;
- Tipul îmbrăcăminte rutiere, rugozitatea suprafeței, condițiile locale de mediu;
- Proiectul de reglementare a circulației prin indicatoare și marcaje rutiere;
- Execuția premarcajului;
- Determinarea dozajului de vopsea proaspătă;
- Dozajul de microbule și de alte bile de sticlă.

Marcajele se verifică din punct de vedere al formei, dimensiunilor, aspectului, gradului de acoperire și uniformității distribuției microbulelor retroreflectorizante.

Verificarea formei se face vizual. Liniile de marcaj trebuie să aibă o lățime constantă, să nu prezinte frânturi sau șerpuiiri, iar marginile trebuie să fie clar delimitate.

Dimensiunile vor fi verificate după cum urmează:

- Lungimile și lățimile se măsoară cu mijloacele obișnuite (rigla, ruleta, panglica topometrică, aparate topometrice).
- Grosimea se verifică în timpul execuției cu dispozitive adecvate, agreate de diriginte, prin măsurarea grosimii peliculei uniforme de vopsea udă.
Aspectul se verifică vizual. Culoarea marcajului trebuie să fie uniformă și nealterată. Dacă este posibil, culoarea și retroreflexia se determină cu aparate specifice agreate de diriginte.
Gradul de acoperire se măsoară cu ajutorul riglei (rețea trasată pe o folie transparentă).
Gradul de acoperire este exprimat în procente și este reprezentat de raportul dintre numărul de pătrate din rețea care sunt complet acoperite cu vopsea și numărul total de pătrate din rețea.
Uniformitatea distribuției microbilelor retroreflectorizante se observă vizual la lumina soarelui sau la lumina farurilor unui autovehicul.

7. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

7.1. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

Recepția pe faze de execuție este efectuată atunci când toate lucrările specificate în documentație au luat sfârșit și au fost efectuate toate verificările în conformitate cu prevederile din prezentul Caiet de Sarcini.

Comisia de recepție va examina lucrările și va verifica dacă acestea îndeplinesc condițiile de execuție și condițiile de calitate impuse de Caietul de Sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control autorizate.

În urma recepției se încheie un "Proces verbal de recepție pe faze de execuție" în care sunt specificate eventualele reparații necesare, termenul de execuție al acestora și recomandările cu privire la modul de ținere sub observație a tronsoanelor de drum la care s-au constatat abateri față de prevederile prezentului Caiet de Sarcini.

7.2. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor se va face odată cu Recepția la terminarea lucrărilor a întregului proiect, conform normelor legale.

Comisia de recepție va examina atât lucrările, cât și documentația de verificare și procesele verbale referitoare la Recepția pe Faze de Execuție întocmite în timpul execuției lucrărilor.

7.3. RECEPȚIA FINALĂ

Recepția Finală se va face la sfârșitul Perioadei de Garanție, conform prevederilor legale.



Calet de sarcini nr.14

Mentținerea circulației pe perioada execuției



1. GENERALITĂȚI

Aceste lucrări constau în furnizarea și amplasarea indicatoarelor de semnalizare, luminilor, barierelor și dispozitivelor indicate în Planul de Întreținere și Control al Traficului sau după cum este propus de Contractor și aprobat de către Proiectant.

2. MATERIALE

A. Semnalizarea construcțiilor și materiale pentru controlul traficului

Materialele pentru semnalizarea construcțiilor și controlul traficului trebuie să îndeplinească cerințele specificate mai jos:

2.1. Indicatoare de semnalizare și bariere:

Suportii și panourile de semnalizare pot fi metalice, din lemn sau plastic, singura cerință este să aibă performanțe satisfăcătoare.

Toate indicatoarele și barierele trebuie să fie reflectorizante pe timp de zi și noapte.

Toate indicatoarele cu mesaje și simboluri trebuie să fie construite în concordanță cu „Normele metodologice referitoare la cerințele de închidere a traficului și introducerea de restricții de trafic pentru execuția lucrărilor pe partea carosabilă a drumurilor și/sau pentru protecția drumului”.

2.2. Indicatoare de 3,60 MP sau mai mari:

Indicatoarele de 3,60 mp sau mai mari trebuie să fie confecționate din aluminiu extrudat sau din oțel galvanizat.

Indicatoarele care urmează să fie montate în pământ trebuie să fie demontate și instalate în conformitate cu ultimele prevederi ale desenelor de referință.

Locurile de amplasare trebuie să fie aprobate de Proiectant, înaintea începerii lucrărilor.

Datorită naturii temporare a acestor indicatoare nu se cere armarea cu oțel beton la baza indicatoarelor.

Instalarea acestora se poate face și prin amplasarea deasupra structurilor indicatoarelor existente.

2.3. Bariere de avertizare luminoase:

Barierelor de avertizare luminoase trebuie să îndeplinească cerințele „Normelor metodologice referitoare la cerințele de închidere a traficului și introducerea de restricții de trafic pentru execuția lucrărilor pe partea carosabilă a drumurilor și/sau pentru protecția drumului”.

2.4. Dispozitive de avertizare premurgătoare:

Dispozitivele de avertizare premurgătoare constau în următoarele componente:

a) un panou de semnalizare colorat, cu lampa de semnalizare atașată, care să îndeplinească cerințele „Normelor metodologice referitoare la cerințele de închidere a traficului și introducerea de restricții de trafic pentru execuția lucrărilor pe partea carosabilă a drumurilor și/sau pentru protecția drumului”;

b) o unitate de control a circuitului;

c) un cadru montat.

Suprafața panourilor, care este expusă traficului care vine, trebuie să fie terminată cu o suprafață nonreflectivă neagră.

Nivelul de intensitate de iluminare difuzat de elementele rabatabile va fi schimbat printr-un element de control, atât pentru intensitate mare ziua sau intensitate redusă pentru operațiile nocturne.

Toate elementele rabatabile trebuie să aibă aceeași intensitate a luminii pentru o intensitate stabilită.





Panourile mari pot înlocui panouri mici la dorința Antreprenorului, dar panourile mici nu pot înlocui panourile mari.

Panourile de semnalizare trebuie susținute de o ramă, în așa fel încât, atunci când sunt îndreptate către traficul care se apropie, marginea de jos a panoului să nu fie la mai puțin de 2 m deasupra suprafeței de rulare.

Rama trebuie să suporte panoul de semnalizare cu suficientă forță pentru a rezista unui vânt de 125 km/h și rafalelor de vânt cu 130 km/h din orice direcție.

Dispozitivele de avertizare premergătoare trebuie să fie montate astfel încât panoul să poată fi rotit după o axă orizontală pentru a putea fi ascuns de privirile traficului, când nu sunt folosite. Toate dispozitivele de avertizare premergătoare mobile trebuie montate pe vehicule cu pneuri.

Luminile de pe dispozitivele de avertizare premergătoare trebuie să poată opera de la o sursă de curent și trebuie să aibă o sursă de curent auxiliară disponibilă imediat.

Dispozitivele de avertizare premergătoare trebuie să conțină un element special de control al circuitului.

Elementul special de control trebuie să fie un element electronic puternic, cu patru faze, care trebuie să conțină comutatoare pentru selecție, după cum urmează:

- a) trecere dreapta – însemn secvențial sau săgeată luminoasă;
- b) trecere stânga – însemn secvențial sau săgeată luminoasă;
- c) trecere prin orice parte – însemne extreme, unul la oricare sfârșit al panoului cu vârful fiecărui însemn, indicând înainte următoarea margine de panou;
- d) patru sau mai multe lămpi de avertizare, aranjate într-un eșantion, care nu vor indica o direcție.

B. Recoltare de probe și determinări

În mod normal nu se vor face determinări de laborator, pentru materialele de mai sus, dar materialele furnizate trebuie recunoscute ca produse standard și producătorul acestor produse trebuie să furnizeze Proiectantului un certificat de conformitate cu aceste Specificații, susținut de rapoartele de testare specifice.

3. METODE DE EXECUȚIE

Indicatoarele de semnalizare, luminile și barierele pot fi amplasate, atât pe suport fixi, cât și portabili, după cum dictează cerințele proiectului. Dispozitivele de control al traficului trebuie să îndeplinească cerințele „Normelor metodologice referitoare la cerințele de închidere a traficului și introducerea de restricții de trafic pentru execuția lucrărilor pe partea carosabilă a drumurilor și/sau pentru protecția drumului”, atât referitoare la formă, dimensiuni, culoare înălțime de montare și amplasament.

Atunci când, în opinia Proiectantului, orice indicator sau alt dispozitiv, care a fost afectat necesită curățire sau a fost deteriorat într-o oarecare măsură și nu mai poate fi folosit, trebuie curățat sau înlocuit imediat așa cum este cerut. Antreprenorul va desemna cel puțin o persoană disponibilă 24 de ore pe zi, pentru a răspunde de măsurile de urgență ale controlului traficului.

4. CONTROLUL CALITĂȚII PENTRU RECEPȚIE

Conformitatea semnalizării temporare și a marcajului cu Planul de Întreținere și Control al Traficului aprobat, trebuie evaluată zilnic prin inspecție vizuală. Unde semnalizarea temporară sau marcajele Contractorului nu sunt conforme, trebuie aplicate măsurile referitoare din contract și măsuri speciale.

